

David Racero



Bogotá, D.C., 8 de agosto de 2023

Señor
Jaime Luis Lacouture Peñaloza
Secretario General
Secretaría General
Cámara de Representantes
Ciudad

Asunto: Acompañar Proyecto de Ley ordinaria "Por medio del cual se crean mecanismos de gestión de las coberturas vegetales y el suelo para proteger los polinizadores ante escenarios de cambio climático y se dictan otras disposiciones"

Estimado secretario Lacouture, cordial saludo.

Me dirijo a usted con el fin de expresar mi voluntad de acompañar como coautor el Proyecto de Ley ordinaria 072 del 2023 "Por medio del cual se crean mecanismos de gestión de las coberturas vegetales y el suelo para proteger los polinizadores ante escenarios de cambio climático y se dictan otras disposiciones", radicado el día martes 1 de agosto de 2023 y de autoría de varios Senadores y Representantes a la Cámara del partido Pacto Histórico y otros partidos.

Agradezco la atención.

Cordialmente;

DAVID RICARDO RACERO MAYORCA
Representante a la Cámara por Bogotá
Coalición Pacto Histórico



12:31 pm

072/23

Bogotá D.C., 01 de agosto de 2023

Doctor:

JAIME LUIS LACOUTURE PEÑALOZA

Secretario General Cámara de Representantes

Bogotá D.C

Asunto: Radicación Proyecto de Ley Ordinaria

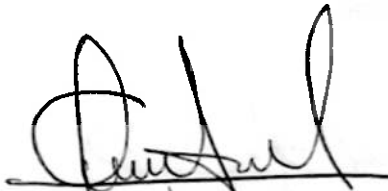
Cordial saludo;

En nuestra condición de miembros del Congreso de la República y en uso del derecho consagrado en los artículos 150, 151 y 154 de la Constitución Política de Colombia, por su digno conducto nos permitimos poner a consideración de la Honorable Cámara de Representantes el siguiente Proyecto de Ley ordinaria **"Por medio del cual se crean mecanismos de gestión de las coberturas vegetales y el suelo para proteger los polinizadores ante escenarios de cambio climático y se dictan otras disposiciones"**

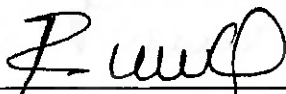
Atentamente,



HR. Leyla Marleny Rincón Trujillo
Representante a la Cámara - Huila
Pacto Histórico



Andrés Cancimance López
Representante a la Cámara - Putumayo
Pacto Histórico



HS. Robert Daza Guevara
Senador de la República
Pacto Histórico

Ingeid Aquino
Representante a la Cámara
de Magdalena
Fuerza Ciudadana.



INTI RAÚL ASPRILLA REYES
Senador de la República
Partido Verde

FABIAN DIAZ PLATA
Senador de la República
Partido Alianza Verde

MARTHA ISABEL PERALTA EPIYÚ
Senadora Pacto Histórico – MAIS

HS. CARLOS JULIO GONZÁLEZ VILLA
Senador de la República
Cambio Radical

Nicolas Barguil Cubillos
Representante a la Cámara por Córdoba
Partido Conservador

Martha Isobeth Alfonso

José Bautista
Representante Cauca

Alberto Tejada Valle

ERICK VELASCO B.

Renán Agote



PROYECTO DE LEY “POR MEDIO DEL CUAL SE CREAN MECANISMOS DE GESTIÓN DE LAS COBERTURAS VEGETALES Y EL SUELO PARA PROTEGER LOS POLINIZADORES ANTE ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES”

Contenido:

1. OBJETO	2
2. JUSTIFICACIÓN	2
La disminución de las coberturas vegetales, el suelo y las especies asociadas: Colombia y el mundo	2
Gestión de las cobertura vegetales, el suelo y adaptación ante los efectos del cambio climático	4
Acciones estatales que pudieron tener un impacto negativo en la gestión de suelos, biodiversidad y coberturas vegetales	7
Nuevas medidas de manejo y gestión: Manuales técnicos	10
Coberturas vegetales desde una perspectiva histórica local	11
El enfoque etnobotánico en la gestión de las coberturas	12
Frutales en las coberturas vegetales y el rol de las huertas	13
El suelo: el lugar donde ocurre la base de todos los ciclos biológicos	16
a) Desarrollo de bancos de semillas:	17
b) Conformación de bancos de almacenamiento de suelo:	18
c) Consolidación de corredores de Polinizadores	18
d) Bioingeniería de suelos: control de erosiones y deslizamientos:	18
La pérdida de suelos en entornos constructivos: ¿cómo transformarlo?	18
MARCO NORMATIVO	23
Fundamentos constitucionales	24
Otros principios Legislativos	25
Antecedentes normativos:	26
Conveniencia	27
Conflictos de Interés	27
Los suscritos congresistas presentamos este proyecto de ley,	27
PROYECTO DE LEY XXXX DE 2022 CÁMARA	29
Bibliografía	31



1. OBJETO

El presente proyecto de ley busca desarrollar estrategias de gestión y manejo de las coberturas vegetales en espacios públicos y privados, de manera complementaria para garantizar la disponibilidad de suelo, bancos de semillas y creación de microhábitats de las diferentes especies nativas de polinizadores, e incorporar medidas de adaptación ante escenarios de cambio climático

Objetivos propuestos:

Este proyecto tiene como objetivo desarrollar estrategias que promuevan la gestión sostenible de las coberturas vegetales, favoreciendo la adaptación de los ecosistemas al cambio climático y la conservación de la biodiversidad, especialmente de los polinizadores nativos.

Promover la conservación de la biodiversidad y la protección de los polinizadores nativos, que desempeñan un papel fundamental en la reproducción de las plantas y el mantenimiento de los ecosistemas. Además, se busca fomentar la resiliencia de los sistemas naturales frente a los impactos del cambio climático, como sequías, inundaciones y variaciones en las temperaturas.

2. JUSTIFICACIÓN

La disminución de las coberturas vegetales, el suelo y las especies asociadas: Colombia y el mundo

Más del 80% de las especies de plantas terrestres requieren un polinizador animal (generalmente un insecto) para reproducirse. Alrededor de un tercio de la producción de alimentos depende de los polinizadores, y el 75 % de todas las frutas y verduras producen mayores rendimientos cuando los polinizadores las visitan. Desafortunadamente, los polinizadores están en declive: Un análisis global reciente de las Naciones Unidas encontró que más del 40% de las especies polinizadoras pueden estar en peligro de extinción (IPBES 2016) ¹. Un análisis reciente de la Sociedad Xerces y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza encontró que el 28% de las especies de abejorros en América del Norte están en peligro de extinción, incluidas ocho especies de abejorros en California, así como la diversidad y abundancia de mariposas.

¹ IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services). 2016. Summary for policymakers of the assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production. Bonn, Germany: Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.



La tendencia es mundial: Caspar Hallman y asociados (2017)², encontraron que en reservas naturales de Alemania las poblaciones de insectos voladores se han disminuido en más del 75% en un periodo de 27 años de estudio: *“Un descenso estacional del 76% y una disminución en pleno verano del 82% en la biomasa de insectos voladores durante los 27 años de estudio. Mostramos que este descenso es evidente independientemente del tipo de hábitat”*

Colombia ha tomado la iniciativa de protección de sus polinizadores, fomentando la cría de la apicultura y controlando los factores químicos que puedan afectar sus poblaciones a través de la Ley 2193, que señalaba en la exposición de motivos:

Entre los años 2014 – 2017, se han muerto en Colombia por envenenamientos, masivos con agrotóxicos un 34% (15.677), del total (46.186) de colmenas reportadas (hasta julio de 2017) por el Colectivo Abejas Vivas. Esto significa que, de no regenerarlas, en 10 años no se contaría con abejas en Colombia, propiciando una catástrofe alimentaria y una crisis de salud en el país. De esta forma, en sólo 10 años podemos echar abajo el equilibrio que la naturaleza ha mantenido durante 100 millones de años.

Estas alarmantes cifras, muestran que estamos envenenando al planeta y a nosotros con él, dado que los polinizadores, especialmente las abejas, son bioindicadores que reflejan el grado de envenenamiento no sólo de ellos, sino de los alimentos que consumimos.

Por otro lado, en cuanto a la vegetación, los indicadores disponibles se centran en los bosques, abarcando todos los estratos. Sin embargo, la metodología utilizada prioriza los estratos arbóreos y arbustivos. De acuerdo con el IDEAM³:

De manera general, la superficie de bosque natural en Colombia con respecto a la superficie total del país ha venido disminuyendo de manera gradual desde 1990 con valores correspondientes a 56.4% en 1990, hasta 53% en 2010 y más recientemente y como se mencionó a 51.6% en 2014.

Adicionalmente, cabe señalar que el 66.7% de la superficie cubierta por bosque en Colombia se encuentra en la región Amazónica, siendo también significativa la presencia de esta cobertura en las regiones Andina y Pacífico, representando el 17.8% y 8.9% del total nacional, respectivamente. En contraste la región Caribe, donde se encuentra gran parte de los remanentes de bosques secos, se encuentran solo 1.746.754 ha en bosques naturales.

Las coberturas vegetales: formas de vida herbáceas, arbustivas y arbóreas

En cuanto a la distribución de formas de vida, se ha encontrado que en el Sistema de Información de Biodiversidad (SIB) no existe un conjunto consolidado de datos que permita interpretar específicamente la vulnerabilidad y/o el estado de conservación de las plantas herbáceas. Esta situación también ha sido identificada por el Jardín

² More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas: Plos One. En <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0185809>

³ Disponible en <http://www.ideam.gov.co/web/bosques/deforestacion-colombia>



Botánico de Bogotá en el marco de la gestión de los bosques urbanos, especialmente en los contextos relacionados con las especies de polinizadores nativos. Se ha observado que las especies nativas están desapareciendo y siendo reemplazadas en su mayoría por especies exóticas utilizadas en jardinería:

.. Se deben priorizar especies con alta singularidad biológica, lo que implica identificar especies herbáceas (varias de las arbustivas y arbóreas ya se han identificado en el manual de coberturas vegetales de Bogotá. 1.0⁴) que deben ser promovidas con los viveros locales y regionales, para estimular una transición de las especies de jardinería, que son exóticas en más de un 90%, de los listados tradicionales existentes y de las existencias en viveros, para realizar la transición a corredores de polinización, jardines biodiversos y recuperación de la memoria muysca. (Bohórquez-Piña S. P., 2023)⁵

Y con relación a la pérdida de suelos, el IDEAM⁶ señala:

Los procesos de degradación más relevantes en Colombia son la erosión, el sellamiento de suelos, la contaminación, la pérdida de la materia orgánica, la salinización, la compactación y la desertificación; procesos que afectan en gran medida a las regiones Caribe, Andina y Orinoquía y que comienzan a notarse en la Amazonia y en el litoral Pacífico.

Entre las causas de la degradación y la gestión insostenible de los suelos en el país se tienen: la creciente demanda de bienes y servicios de los suelos, el desconocimiento de las funciones e importancia del suelo y de alternativas para su recuperación, restauración y rehabilitación, procesos de planeación y de ordenamiento del territorio que no tienen en cuenta las características de los suelos, debilidad en los procesos de seguimiento a la calidad de los suelos, desarticulación institucional y carencia de normas e instrumentos para la gestión sostenible del suelo.

La ONU⁷ señala que "Cada año, el mundo pierde 24.000 millones de toneladas de suelo fértil. Además, la degradación de las tierras secas reduce el producto interno nacional de los países en desarrollo hasta en un 8 % anual. Para el 2025, dos tercios del mundo vivirán en condiciones de "estrés hídrico", cuando la demanda supere la oferta durante ciertos períodos, con 1800 millones de personas que experimentarán una escasez absoluta de agua (..) ". En Colombia, para el año 1998, el IGAC calculaba entre 170.000 a 200.000 ton por cada año. Actualmente los datos de erosión no se presentan por toneladas calculadas, sino a las áreas y procesos erosivos (IGAC, 2015)⁸:

La erosión laminar, que es la clase dominante en el país, afecta a 32.678.635 hectáreas, (28.6%) se relaciona con la pérdida del horizonte orgánico, hábitat de la

⁴ Disponible en

<https://jbb.gov.co/nosotros/publicaciones/manual-de-coberturas-vegetales-de-bogota-d-c/>

⁵ Bohórquez P, 2023 Corredores herbáceos de polinizadores en la superficie y subterráneos: la experiencia de Bogotá. Flora Capital, JBB. Edición de relanzamiento- Disponible en

https://jbb.gov.co/documentos/cientifica/publicaciones/Flora%20Capital_Revista_Digital_2023.pdf

⁶ <http://www.ideam.gov.co/web/siac/sueloscolombia>

⁷ En <https://news.un.org/es/story/2019/06/1457861>

⁸ Estudio nacional de la Degradación de Suelos por Erosión en Colombia. IGAC, 2015



mayor biodiversidad y garante de resistencia y resiliencia de los suelos frente a los efectos adversos de la variabilidad y cambio climático.

La erosión por terraceo (pata de vaca), está asociada a las actividades ganaderas, repercute en la compactación de los suelos y por lo tanto en el incremento de la magnitud y severidad de la erosión, en los escurrimientos superficiales y otros procesos como las inundaciones y movimientos en masa.

De acuerdo con las potencialidades y la ocupación del suelo y el territorio, los componentes más afectados por la degradación de los suelos por erosión son el social, el ecosistémico, el económico y el cultural, en la siguiente proporción: las áreas con densidad poblacional alta con el 78%; los suelos de clases II, III y IV, con el 72,1%; las cuencas abastecedoras de embalses hidroenergéticos, agrícolas y urbanos con el 67,5%; los suelos con aptitud agrícola con el 60,4%, agrosilvopastoril con 57,2% y las reservas campesinas con 52,6% de su área.

Gestión de las coberturas vegetales, el suelo y adaptación ante los efectos del cambio climático

La degradación de los suelos puede ser física, química y biológica. En la degradación física se destaca la erosión y la compactación o la pérdida físico-mecánica del suelo a causa del agua o del viento con implicaciones en sus funciones y servicios ecosistémicos asociados. En la degradación química se resalta la salinización de los suelos, la acidificación y la contaminación, debida en general al uso excesivo de riego y fertilizantes y como consecuencias de las actividades mineras e industriales. En la degradación biológica, el proceso de degradación más importante es la pérdida de materia orgánica, que influye en la disminución de la actividad biológica y en procesos de descomposición y mineralización⁹.

Si bien la erosión es un proceso natural, esta se califica como degradación cuando se presentan actividades antrópicas indebidas que lo aceleran, intensifican y magnifican.

De acuerdo con éste mismo estudio: "la Presión de las condiciones climáticas sobre los procesos de degradación de los suelos Al comparar las tierras de clima seco con las de clima húmedo en relación con la magnitud de la erosión, se evidencia que hay más áreas erosionadas en clima seco (32.5% del país) al ser puesto a condiciones extremas como son: la intensidad de las lluvias, la escorrentía que desprende, desagrega y arrastra las partículas de suelo, los rayos solares que agreden la materia orgánica, incluida la fauna edáfica, y los vientos secantes, que facilitan la evapotranspiración y pérdida de la humedad retenida en el suelo. De este modo se genera un ciclo repetitivo en el tiempo, de sequía atmosférica y edáfica, que disminuye la resiliencia de los ecosistemas secos a la erosión de los suelos. En climas húmedos, inmediatamente después de la alteración de las coberturas vegetales naturales, bien sea por tala, deforestación, incendios forestales y/o cambios inadecuados de uso del suelo, los procesos de erosión son intensos, pero los niveles de resiliencia de los suelos son mayores"

Y ¿cuáles son los avances a nivel internacional en propuestas de gestión y manejo del suelo y las coberturas? De acuerdo con la Agencia Ambiental Europea¹⁰, un total de

⁹ Ibid.

¹⁰ <https://www.eea.europa.eu/es/senales/senales-2019/articulos/el-suelo-la-tierra-y>



13 Estados miembros de la UE ha declarado estar afectado por la desertización. A pesar de reconocer este dato, un reciente informe^[iii] del Tribunal de Cuentas Europeo concluyó que Europa no tiene una clara imagen de los retos asociados a la desertificación y la degradación de la tierra, y que las medidas adoptadas para combatir la desertificación carecen de coherencia. Los cambios en las temperaturas estacionales también pueden modificar los ciclos anuales de plantas y animales, provocando rendimientos inferiores. Por ejemplo, la primavera puede llegar antes y los árboles pueden florecer antes de que sus polinizadores hayan nacido

La estrategia temática de la UE para la protección del suelo y su informe de aplicación ^[xi] hacen hincapié en la importancia de un suelo sano para la mitigación y la adaptación al cambio climático. El Acuerdo de París^[xii] subraya el papel esencial que desempeña el sector del uso de la tierra en la acción climática.

No obstante, a la luz de las reflexiones de nuestra experiencia en Colombia, podemos comprender que el enfoque europeo al centrarse en las acciones de mitigación por captura de Carbono (*transables en el mercado*), puede estar descuidando la acción fundamental frente al Cambio Climático: las acciones locales de adaptación: la visión ecosistémica integral es altamente relevante para nuestro territorio nacional y debería ser considerada de manera prioritaria.

En ese orden de ideas, casos como las urbes densas como Bogotá y la zona andina plantean respuestas integrales¹¹: Bogotá propone modificar la intervención de las coberturas vegetales, retomando experiencias de la restauración ecológica, con un primer paso: la consolidación de un estrato herbáceo para polinizadores. El cambio climático se reconoce como una de las mayores amenazas para la biodiversidad a escala global y potencialmente podría tener impactos sobre los polinizadores y sus interacciones con las plantas. Los polinizadores, de hecho, están sufriendo un declive a escala global. (Gross 2008; van Engelsdorp et al. 2008; Williams y Os-borne 2009; Potts et al. 2010; Cameron et al. 2011; Goulson et al.2015 ; Kerr et al. 2015)

La principal solución propuesta ante esta situación, es plantear una estrategia de polígonos de zonas de manejo especial que podrían tener potencial como bosques urbanos. Particularmente, los localizados en la ronda hídrica de ríos, quebradas y canales, así como en zonas con alta presencia vegetal en inmediaciones de las áreas protegidas del Distrito. Su manejo debe superar el concepto de “área limpia”, es decir, libre de hojarasca, residuos vegetales y con pasto entre 2 y 10 cm de altura: las intervenciones de poda de copas y el retiro del mantillo vegetal, desestimulan el desarrollo de procesos asociados a emergencia de rebrotes, consolidación de procesos de pupas o estados larvarios que alimentan la cadena trófica o emergen como polinizadores. Así mismo, el enriquecimiento de las coberturas permite un cruce de copas en promedio del 30%, con combinaciones florísticas multiestrato y que pueden involucrar especies epífitas y trepadoras simbólicas, como la *Mutisia clematis*.

Se deben priorizar especies con alta singularidad biológica (...) Sin embargo, es importante hacer notar la resistencia de muchas de las especies exóticas en los tres

¹¹ Bohórquez P, 2023 Corredores herbáceos de polinizadores en la superficie y subterráneos: la experiencia de Bogotá. Flora Capital, JBB. Edición de relanzamiento- Disponible en https://jbb.gov.co/documentos/cientifica/publicaciones/Flora%20Capital_Revista_Digital_2023.pdf



estratos a las condiciones de diversos contaminantes urbanos, material particulado proveniente de fuentes fijas, móviles y suelos desprotegidos, y su capacidad de resiliencia ante manejos inadecuados de las coberturas.

(...) Estas especies de plantas son adecuadas para la fase adulta y voladora de los polinizadores. Sin embargo, sus estados de huevo, larva y pupa ocurren bajo tierra. Estas larvas subterráneas o supervivientes en los sedimentos de los cuerpos de agua, se alimentan de las raíces, residuos vegetales y acumulan reservas para sobrevivir, a veces hasta sin alimento, durante la etapa adulta. En las épocas de lluvia, cuando el suelo se ablanda gracias a la cantidad de agua, las larvas convertidas en adultos emergen de la tierra y tienen un tiempo de vida muy corto. En muchos casos, menos del 10% de su vida, como es el caso de los mayitos o abriles que es de tan solo una o dos semanas, y su vida bajo tierra puede durar generalmente de un año, y hasta tres en las especies de escarabajos más grandes, los cuales requieren de condiciones específicas de temperatura y humedad para emerger

En conclusión, la clave para la protección de los polinizadores reside en la intervención en suelo y coberturas, protegiendo el ciclo vital de los insectos, garantizando una estrategia de protección de la estructura mecánica y biológica de éste. El documento cita experiencias exitosas con diversos polinizadores y diferentes especies nuevas recomendadas, a partir de observaciones con visitantes florales¹²:

De esta misma manera, el mundo subterráneo de las plantas, las raíces, raicillas, organismos y microorganismos del suelo o los sedimentos, son el complemento homeostático de lo que ocurre sobre el suelo. Por ello, los procesos de conservación dependen de la gestión de las coberturas y lo que ocurre bajo el suelo.

Al integrar estos enfoques en la planificación a nivel nacional, podemos fortalecer la capacidad de los ecosistemas para adaptarse al cambio climático y mejorar su resiliencia. Esto implica reconocer la importancia de la relación entre suelo, plantas y biodiversidad, y adoptar medidas de gestión que promuevan su conservación y restauración en escenarios de cambio climático.

Acciones estatales que pudieron tener un impacto negativo en la gestión de suelos, biodiversidad y coberturas vegetales

a) Iniciaremos con el caso que podemos reconocer con mayor presencia a nivel nacional: el pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*). Es fácilmente visible en zonas ganaderas andinas y es la especie que se exige en procesos de “empradización” a nivel nacional. Esta obligación contractual ha erradicado seguramente, cientos de especies en todo el país, en los diferentes climas, altitudes y temperaturas.

Para el caso de Bogotá, el Concejal Celio Nieves, presentó el proyecto de Acuerdo 267/2023¹³, con las siguientes consideraciones, sobre el hábitat de los abejorros de la Sabana de Bogotá, las implicaciones de los cortes de pasto y microhábitats, y las obligaciones contractuales que se imponen:

¹² Ibid

¹³ Edición 3528 abril 13 del año 2023 Anales del Concejo de Bogotá, D.C



El reverdecimiento debe surtir una escala local, de planeación e implementación: reverdecer la ciudad, pasa por reconocer nuestro origen ancestral, por ello, la etnobotánica constituye una herramienta fundamental, pues aprovecha las condiciones naturales de los territorios locales, particularmente en el caso de la Sabana de Bogotá.

*Las abejas del género *Bombus* (Hymenoptera: Apidae: Bombini), conocidos popularmente como abejorros, hacen parte de un amplio grupo de insectos que, en Colombia, están representados por nueve especies nativas (Tellez-Farfan & Posada-Florez, 2013). En algunas zonas aledañas a Bogotá, se encontraron cinco especies de *Bombus*, que tienen distribución estrictamente andina, pero únicamente *B. atratus* tiene distribución altitudinal amplia (Nates-Parra et al., 2006). Estas especies de insectos están amenazadas por la pérdida del hábitat, el aumento de la urbanización, la pérdida de coberturas verdes y material vegetal de los ecosistemas, especialmente los humedales, las actividades de uso intensivo de insecticidas y herbicidas y destrucción general de las fuentes de alimentos de las abejas y abejorros (Téllez & Posada, 2013).*

*Esta situación requiere intervenciones locales que reconozcan patrones de anidación en entornos urbanos y rurales de las especies señaladas: en el caso de *Bombus* sp, (Pinilla-Gallego, Ospina-Torres, & Cure, 2016) señalan: "Con respecto a la biología de nidificación, ésta varía dependiendo de la especie, pero en términos generales las reinas jóvenes inician nuevos nidos en madrigueras de roedores o en cavidades preexistentes en el suelo, y continúan forrajeando por polen y néctar hasta que la primera generación de obreras emerge, así, la reina pasa una parte de su ciclo sola. Para la construcción del nido pueden usar pequeños trozos de hojas secas o paja, y en algunas ocasiones construyen un involucro de cera alrededor del nido(...)".*

Un delicado proceso en el cual se requiere mantener la estructura del suelo y la vegetación circundante o se destruyen estos nidos que pueden estar, de acuerdo con la especie, entre 34 cm de profundidad, o en la superficie construyendo techos de paja y hojas caídas o sobre la vegetación del suelo de hasta 30 cm, de acuerdo con las descripciones de catorce especies en este artículo.

La biología de las especies es fundamental para definir ciclos de mantenimiento en el espacio

*público: para el caso de Bogotá, la especie *Bombus atratus* viaja hasta 1km en entornos urbanos (Pardo L, 2006) y su longevidad promedio es de 24 ± 9 días, con un máximo de 50 días (Morantes, 2013). Esta situación junto con la posición de sus nidos nos señala que los periodos de mantenimiento de corte de pasto, hace inviable la supervivencia de estas especies, bajo las condiciones actualmente contratadas (orientadas por el Ministerio de Vivienda y que constituye obligación en todos los contratos municipales de gestión :*

"En el artículo 2.3.2.2.6.67. del Decreto 1077 de 2015 se estableció que, el desarrollo de las tareas de corte de césped se hará de forma programada, teniendo en cuenta que el área debe intervenir cuando la altura del césped supere los diez (10) centímetros. En todo caso la altura mínima del césped una vez cortado no debe ser inferior a dos (2) centímetros"

Cuando hay periodo de lluvias, aumenta la frecuencia de corte, pues el pasto crece más rápido y ello permite que la frecuencia de poda sea menor a 30 días en varios



casos, lo que impediría completar al menos un ciclo de vida de especies como *B. atratus*. Una consecuencia de la empropiación con el pasto kikuyo, es la necesidad de recurrencia de estos ciclos de poda. Las dificultades de manejar una especie con alto poder invasor, pero que es empleada como herramienta paisajística o para alimentación de ganado y que hace parte de las obligaciones en el manejo de zonas verdes en proyectos de infraestructura. Un error que debemos corregir en la gestión de coberturas a nivel nacional.

Para el caso de Colombia este pasto es apreciado para forraje ganadero y como cobertura del paisaje, aún sin funcionalidad ganadera. Sin embargo, en otras regiones de Suramérica el caso es distinto. Se ha reconocido como una invasora. Este es el caso de Perú¹⁴:

“En 1953 incluso fue declarado una plaga nacional. No está muy claro si las autoridades de aquella época promovieron su ingreso, tal vez lo hizo algún ganadero, pero lo cierto es que en esa época no existía fiscalización y permitieron el ingreso de varias especies forrajeras y otras invasoras”, explica el director general de Diversidad Biológica del Minam, José Álvarez Alonso.

No existe un registro oficial de su fecha de ingreso ni reportes exactos de las hectáreas que el kikuyo tiene invadidas en el país. Aun así las autoridades del sector ambiental la consideran como una especie exótica invasora de alto riesgo porque se expande rápidamente y no permite que crezca otro tipo de cultivos. Retirarla de la tierra, además, implica un trabajo muy difícil y costoso. Si bien no hay registro de que el Estado peruano haya promovido el uso o la expansión del kikuyo, lo claro es que esta especie invasora ha sido ignorada por años. Tanto se olvidó que, incluso, hace 69 años fue declarada plaga nacional.

El presidente del Consorcio Agroecológico Peruano advierte que es poca o nula la orientación que reciben los agricultores del país para controlar o erradicar el kikuyo: “Se trata de una especie naturalizada y es tan común verla que muchos agricultores hasta creen que se trata de una especie nativa a la que hay que mantener vigilada. Algunos estudios, como el que realizó la bióloga Cecilia Vegas en 2009 para el Foro impactos de especies exóticas invasoras en ecosistemas terrestres, señalan que “el kikuyo encontró en el Perú las mejores condiciones ambientales para su establecimiento y proliferación, a tal punto que ha desplazado totalmente a especies nativas muy importantes”. Además, alerta la investigadora, ha invadido los terrenos agrícolas, pastizales y “se ha constituido en la principal especie dominante de esas zonas, reduciendo o limitando la actividad agrícola y ganadera”.

Los estudios internacionales concuerdan en que el kikuyo se reproduce con facilidad y puede extenderse rápidamente. “Es difícil de controlar manualmente, pero el uso de herbicidas puede dar buenos resultados”, señala la Base de datos mundial de especies invasoras. Y esta situación genera un sobrecosto para su control en los cultivos en Colombia. Incluso, en zonas ganaderas, esta especie que crece por estolón, raíz y semilla compite con pastos nativos o cultivos de mejor rendimiento lechero como el forraje de avenas y otras combinaciones más atractivas para la producción ganadera

¹⁴ Disponible en <https://es.mongabay.com/2022/09/kikuyo-la-hierba-invasora-que-se-expande-en-peru/>



En Perú se señala que: "...entre las especies nativas afectadas están un mosaico de arbustivas y herbáceas, principalmente especies de los géneros Poa, Bromus, Festuca, entre otras hierbas de valles interandinos.

Estas especies compiten con el kikuyo por el hábitat y los nutrientes. Pero son los herbicidas los peores enemigos de la biodiversidad del suelo y de los polinizadores". Además, según el Libro Rojo sobre fauna silvestre amenazada del Perú, elaborado por el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (Serfor), el kikuyo compite con la vegetación nativa en pajonales y reduce la disponibilidad de microhábitats para las ranas nativas.

Ante escenarios de cambio climático, este pasto no presta en todas las regiones, ni en todos los casos, una función adecuada para reducir la erosión, garantizar microhábitats para polinizadores, ni mantiene la estructura de suelo en condiciones aptas para propósitos de conservación o producción. Ciertamente existirán casos en los que funcione para propósitos lecheros, pero en el caso de la zona andina, el mantenimiento de jardines y plantaciones para el control de esta especie, que en muchos casos puede llegar a representar hasta un 25 a 30% de los presupuestos destinados al mantenimiento. Además, su presencia también puede ocasionar la pérdida de una gran parte de las plantaciones, llegando en ocasiones a superar el 25%.

Por esta especie de pasto kikuyo, se ha hecho necesario aumentar la altura de la arborización para siembras más allá de 1m de altura, dificultando por otra parte la incorporación de árboles nativos, pues estos crecen muchísimo más lento y en los programas de restauración o reforestación de áreas andinas, las especies nativas de esa altura resultan mucho más costosas, creando un círculo vicioso de dependencia de especies de rápido crecimiento para cumplir periodos de vida de un proyecto, que en el mejor de los casos está entre 6 meses y un año en contratación.

b) Caso *Pinus patula*: En Colombia, fue introducido a mediados del siglo XX debido a su uso forestal, sin embargo, se ha convertido en una invasora que amenaza a los páramos y bosques andinos debido a que su presencia está asociada a la pérdida de biodiversidad de plantas y biota del suelo¹⁵.

De acuerdo con el Humboldt: ***Las plantaciones forestales de especies exóticas como el pino Pinus patula, pueden generar limitaciones en la regeneración natural de la vegetación nativa de los páramos. Sin embargo, aún se desconocen las medidas de gestión necesarias para desarrollar un proceso de restauración ecológica exitoso en las zonas paramunas afectadas por plantaciones forestales de este árbol.*** Estas especies exóticas generan transformaciones en los páramos andinos como: pérdida de la biodiversidad, acidificación de los suelos, alteración del régimen hídrico, disminución de oferta de hábitat para la fauna y una reducción de germinación, establecimiento y crecimiento de las plantas nativas.

¹⁵ van Wesenbeeck, B.; van Mourik, T.; Duivenvoorden, J. F.; Cleef, A. M. (2003). «Strong effects of a plantation with Pinus patula on Andean subparamo vegetation: a case study from Colombia». Biological Conservation



Nuevas medidas de manejo y gestión: Manuales técnicos

De acuerdo con (Bohórquez-Piña S. P., 2023) uno de los instrumentos para la actuación en materia de coberturas vegetales, lo constituyen los Planes de Ordenamiento territorial: la definición de porcentajes de coberturas

Los procesos de política ambiental se constituyen en hechos de ciudad, una vez se orienta el enfoque para su implementación; el reverdecimiento de ciudad depende en gran medida del cumplimiento del artículo 126 de decreto 555/2021, qué señala las siguientes áreas mínimas en proyectos urbanísticos, públicos y privados a futuro:

Elementos del Sistema de espacio público peatonal para el encuentro	Superficies			Cobertura vegetal			Índices para edificaciones permanentes o temporales	
	% Superficie verde natural (mínima)	% Superficie dura semipermeable e impermeable (máxima)	Total superficies	Bosque urbano en superficie verde natural (mínima)	Cobertura arbórea en superficie dura (mínima)	Total Cobertura vegetal	Índice de ocupación (máximo) IO	Índice de construcción (máximo) IC
	S1	S2		C1	C2			
Parque contemplativo	75%	25%	100%	50%	10%	60%	0.1	0.1
Parque lúdico	65%	35%	100%	40%	10%	50%	0.1	0.5
Parque cultural	55%	45%	100%	30%	20%	50%	0.15	0.8
Parque deportivo	50%	50%	100%	30%	20%	50%	0.15	0.8
Plaza y plazoleta	10%	90%	100%	N/A	20%	20%	0.1	0.1
Zonas verdes	90%	10%	100%	60%	N/A	60%	N/A	N/A
Franja de paisajismo y para la resiliencia urbana (*)	60%	40%	100%	30%	20%	50%	N/A	N/A
APAUP(*)	10%	90%	100%	N/A	20%	20%	N/A	N/A

Ilustración 3 Artículo 126 POT- Artículo 126. Índices de diseño para los elementos del Sistema de espacio público peatonal y para el encuentro

El Acuerdo define las probables áreas de intervención, dónde esta intervención multiestrato herbáceo, arbóreo y arbustivo debe realizarse. Esta visión de la adaptación al cambio climático es optimizada, al emplear las recomendaciones de las Zonas climáticas del Manual de Coberturas del Jardín Botánico (JBB, 2021). Esta publicación se halla disponible en PDF en <https://jbb.gov.co/nosotros/publicaciones/manual-de-coberturas-vegetales-de-bogota-d-c/16> y actualmente se está complementando la información de recomendaciones para las coberturas herbáceas, en la versión 2.0, para el año 2023.

Coberturas vegetales desde una perspectiva histórica local

¹⁶ La versión actualmente editada, se centra en la gestión de árboles y arbustos, y permite superar algunas discusiones de la silvicultura bogotana: incorporar especies nativas.



Es bien conocido el caso de apropiación de las culturas locales por sus árboles simbólicos: El palo de Mango de la Plaza Central de Valledupar, sembrado por “Lucho” Suárez y Braulio Nieves, siendo empleados de la Granja Ganadera lo sembraron en 1927, en la Plaza, por sugerencia de don Eloy Quintero, como lo narran desde la prensa local¹⁷. Este árbol resulta uno de los símbolos culturales más importantes para la región: “Consuelo Araújo Noguera concibió desde la sombra del palo de mango tutelar de nuestra plaza una fiesta magna y un concurso que por primera vez en la historia, no elegiría una reina sino un rey¹⁸” y son cientos de historias en torno a éste. Además de El mítico palo de mango es “sitio sagrado y límite de la Línea Negra, es testigo día y noche de la resistencia en unidad de los pueblos”¹⁹.

Sin embargo, varias noticias se destacan las afectaciones propias de los entornos urbanos²⁰: *“Los primeros festivales vallenatos afectaron, indiscutiblemente, a este palo de mango porque los hombres orinaban allí y lo convirtieron en un baño público. Eso afectó el sistema radicular del árbol y a partir de allí comenzó a deteriorarse. Hay que tratar de preservarlo para ver si completa el siglo, aunque no creo que aguante, sobre todo porque está siendo afectado por ‘la pajarita’. En 20 años no habrá un solo palo de mango en Valledupar como consecuencia de ese parásito, y el comején”*.

En ese mismo orden de ideas, el cofundador del Foro Ambiental del Cesar, Corpocesar, Eudis de León, señaló que este, al igual que varios árboles de la ciudad, han sufrido las consecuencias de la desidia gubernamental y del desinterés para protegerlos, *“es por eso que urge que se le dé cumplimiento al Plan de Manejo del Arbolado Urbano formulado por la Alcaldía de Valledupar con el apoyo de la USAID, esto con el fin de prevenir conflictos con los árboles y su ubicación, pero además para darle la importancia que tienen estos seres vivos en la mitigación del cambio climático y el incremento de las temperaturas”*.

En San Marcos, Valle del Cauca, es famoso el árbol “más bello de Colombia”. Sin embargo, es la herencia de una historia en torno a ‘**El Árbol de Guacarí**’ que desde 1.993 salía en las anteriores monedas de \$500. Ahora es una rana originaria nuestra, la que decora las monedas de esa denominación. El famoso samán de Gaucarí ya no existe en el parque central del municipio valluno. En 1.989 fue cortado cuando sus ramas comenzaron a desprenderse. Al preguntar en viveros la disponibilidad de esta especie en la zona urbana de Cali, no se halló y cientos de casos como éste, con especies simbólicas para una región, no se hallan disponibles para programas de manejo silvicultural.

El enfoque etnobotánico en la gestión de las coberturas

Es esencial retomar la importancia cultural que residen en nuestra vegetación nativa, e incorporarla a los esquemas de gestión de coberturas. En el terreno etnobotánico, el rol de la mujer es fundamental en el entendimiento y preservación del cuidado de su familia, así como el mantenimiento de huertas para su gestión y manejo. Entretanto,

¹⁷

<https://panoramacultural.com.co/patrimonio/6980/dialogo-virtual-a-calzon-quitao-con-el-palo-de-mango>

¹⁸ En <https://www.radioguatapuri.com/opinion/228>

¹⁹ En

<https://www.onic.org.co/noticias/1247-segundo-reporte-del-tercer-dia-que-el-grito-se-convierta-en-una-sola-voz-minga-nacional>

²⁰ <https://elpilon.com.co/palo-de-mango-de-la-plaza-alfonso-lopez-el-notario-mudo-de-valledupar/>



para las zonas naturales que requieren recorridos de baquianos, el rol es masculino, y son los principales buscadores de plantas para las plazas de mercado. Estos roles, se están disolviendo por no incorporarse al conocimiento formal institucional y reemplazarlo con medicinas alopáticas, sin una generación de transmisión de conocimientos tradicionales. Para los años 80 los niños conocían y consumían regularmente el paico (*Chenopodium sp*) y su suministro antihelmíntico. Era una planta común en los jardines y espacio público, que hoy ha venido presencia y uso común.

De acuerdo con (Angulo, Rosero, & Insuasti, 2012) *Teniendo en cuenta la información aportada por los informantes, se destaca del estudio que en conjunto los informantes femeninos mencionaron el 100% de las plantas medicinales registradas en esta investigación, mientras que los hombres no superaron el 30% de las plantas mencionadas.* Pero esta es una tendencia andina que se ratifica en otros estudios citados por los autores. Y son justamente estas especies las que se pierden, sin actuación institucional. De acuerdo con las prácticas de colección del material vegetal, se halló que *El 37,5% del total de las plantas medicinales son cultivadas en huertos y chagras (23 especies), mientras que un 48,44% crecen en ambientes naturales o antrópicamente modificados (30 especies), facilitando la forma de obtención del recurso, hecho que posiblemente esté relacionado con el mantenimiento del componente histórico - biocultural en la comunidad con respecto al uso de las plantas.*

Otro dato fundamental frente al rol de gestión del material vegetal, señala los estratos: *El análisis de formas de crecimiento mostró que, del total plantas utilizadas como medicamento, las hierbas fueron representadas por 40 especies el (63,49%), mientras que los arbustos, árboles y epífitos están representados por 13 (20,63%), 9 (14,28%) y 1 (1,59%) especies respectivamente.*

Esto señala la necesidad de incorporar en las coberturas un enfoque de gestión al estrato herbáceo y aumentar la disponibilidad de material vegetal y dejar las flores, para la vida silvestre. De hecho el uso social ocurre principalmente sobre las hojas: *Al igual a lo reportado en estudios etnobotánicos de países como Brasil, España, Etiopía; en el corregimiento de Genoy las hojas son la parte de las plantas más utilizadas para contrarrestar diferentes enfermedades, lo que puede deberse principalmente, a que estos órganos almacenan más eficientemente una mayor cantidad de compuestos químicos en forma de metabolitos secundarios con actividad biológica variada a la vez que la vegetación siempre verde de las zonas tropicales favorece que la comunidad centre su atención en estas partes de la planta que son continuamente disponibles.*

El reconocimiento de las especies y su uso en las poblaciones es del ámbito de la etnobotánica (*incluye poblaciones urbanas, campesinas, indígenas, negras, no es un concepto racial*). Desde la antigua Grecia con Hipócrates que desarrolló el concepto "que el alimento sea tu medicina", pasando por Hildegart Von Bingen, quién implantó las huertas medicinales en toda Europa, hasta el día de hoy. En Colombia la etnobotánica es una ciencia relativamente nueva. De acuerdo con (González, Mora, & Clavijo), su desarrollo se inicia a partir de 1860 con la obra "Botánica Indígena" del Doctor Florentino Vezga; a partir de entonces, se han llevado a cabo otras investigaciones principalmente con las comunidades indígenas del país con el fin de realizar inventarios de flora útil con predominio de plantas medicinales, alimenticias, rituales y para vivienda.

El investigador estadounidense Schultes, se destacó por el estudio de las propiedades farmacológicas de muchas plantas y hongos de uso ritual con propiedades



enteogénicas, especialmente del Amazonas y gran parte de su trabajo se realizó en Colombia. El método ha variado hasta el día de hoy, cuando se realizan investigaciones en otros sectores de la población colombiana que incluyen comunidades campesinas, plazas de mercado de grandes ciudades, entre otros, con referencias culturales acerca del uso de los recursos vegetales. En este sentido, vale la pena destacar las obras "Plantas útiles de Colombia" (1956) de Enrique Pérez Arbeláez y "Flora Medicinal de Colombia" (1974) de Hernando García Barriga. **¿cuántas plantas del jardín o del parque más cercano a nuestra vivienda, las conocemos y sus usos?** Esta pregunta nos lleva a reflexionar sobre nuestras relaciones con el territorio y la necesidad de desarrollar normatividad, para aumentar nuestra resiliencia ante el cambio climático en los centros urbanos y zonas periurbanas.

La pérdida de especies se da a una tasa acelerada, en tanto las poblaciones no reconocen las especies nativas ni su uso: en el caso de la franja amazónica del Putumayo en un trabajo intensivo en parcelas (Marín-Corba, Cárdenas-López, & -Suárez, 2005), se obtuvieron los siguientes resultados: En la parcela del Churumbelo se encontraron 247 especies, de las cuales 158 fueron reconocidas como útiles (64%), mientras que en la parcela de Lagarto Cocha se encontraron 241 especies, de las cuales 71 (29.5%) fueron identificadas como útiles por la comunidad. ¿Cuántas de estas especies se están empleando en la gestión de coberturas vegetales en entornos urbanos y periurbanos? Resolver esta pregunta es fundamental para aumentar la resiliencia climática: las especies nativas aumentan las tasas de retención de sedimentos y reducen la incidencia de procesos erosivos con implicaciones como avalanchas y remociones en masa. Es fundamental emplear las especies nativas en los programas de manejo de cuencas, incorporando el conocimiento social.

En opinión de Schultes²¹ los tres aspectos más importantes para la conservación de la biodiversidad son: la conservación de la flora, la intensificación en el estudio de los conocimientos florísticos que poseen los grupos indígenas aborígenes y la domesticación de nuevas plantas útiles. Para el autor era importante la investigación científica botánica aplicada a las necesidades del hombre moderno. Desde mediados del siglo XX hasta el día de hoy, continúa siendo una premisa verdadera. Y es en esta búsqueda, dónde podremos hallar semillas resistentes ante eventos extremos climáticos

Frutales en las coberturas vegetales y el rol de las huertas

El modelo de agricultura Urbana implementado en Bogotá desde el Programa Bogotá sin indiferencia en el año 2004, tuvo su génesis en el modelo de permacultura desarrollado en Cuba y se ha mantenido hasta el día de hoy, con variaciones de acuerdo con cada gobierno.

Una evaluación temporal de este proceso y la integración con frutales (una tarea pendiente en Bogotá), la plantean (Quintero, Santana-Baños, & Hernández, 2022): Se plantea que la producción urbana de alimentos fue desarrollándose hasta convertirse en una praxis existencial. Cada vez son más los habitantes de las ciudades de todas las clases sociales que se dedican al cultivo de plantas, aunque es característico que la agricultura urbana se practique de las formas más disímiles, en las más diversas dimensiones y a raíz de distintos motivos (Degenhart, 2016).

²¹ <https://www.banrepcultural.org/la-amazonia-perdida/amazonia005.html>



Existen variadas definiciones de Agricultura Urbana y Periurbana; el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo define la agricultura urbana como la actividad que produce, procesa y comercializa alimentos y otros productos en áreas urbanas y periurbanas, donde se aplican métodos de producción intensivos, que utilizan y reciclan recursos naturales y de desecho, para producir diversidad de cultivos y animales (Figueroa & Izquierdo, 2003).

Cuba ha fomentado la producción de frutas en el marco del Programa Nacional de Agricultura Urbana (AU), Suburbana (ASU) y Familiar (AF). El mismo contaba, en el año 2015, con 31 subprogramas: 11 agrícolas, seis pecuarios y 14 de apoyo (Vargas et al., 2019).

En correspondencia con lo anterior, durante la última década, se producen en zonas urbanas y periurbanas más de 15 millones de toneladas de alimentos sin el uso de productos químicos, dentro de las cuales ocupan un lugar importante los frutales. Se fomentan 15 Jardines Provinciales de Frutales, donde se desarrollan colecciones que comprenden entre 100 y 160 especies de estos cultivos, buena parte de ellas escasas o en peligro de extinción, lo cual impacta en la biodiversidad frutícola en los distintos territorios (Companioni, Rodríguez y Sardíñas, 2017).

La experiencia de Cuba, representa un interesante modelo para incorporar en la gestión de coberturas vegetales en las ciudades, combinando las estrategias de coberturas vegetales y huertas urbanas.

En el caso de Bogotá, varias de las especies con alto valor simbólico cultural o frutales que eran parte de los solares tradicionales, han sido proscritas, no se hallan en los manuales de especies autorizadas, e incluso no requieren permisos para tala, lo cual ha sido fuente de conflicto entre pobladores urbanos: es el caso de las descritas en la Resolución conjunta 001 de 2017: El borrachero (*Brugmansia* sp), Papayuelo (*Carica pubescens*), el Platano de tierra fría (*Ensete ventricosum*), entre otros. Especies como la feijoa, propia de la región, no se halla en los protocolos regulares de siembra en los parques.

Aunque no se hallan documentos institucionales que planteen las razones detrás de la eliminación de estas especies, en presentaciones informales, se señala el reto fitosanitario de las avenidas principales y la presencia de contaminantes sobre la superficie de los frutos, planteado por algunos de los ingenieros forestales en Bogotá, que han señalado restricciones a la siembra de frutales. Sin embargo, este argumento ha sido superado en otras zonas del país y los frutales hacen parte de los esquemas de siembra y manejo fitosanitario municipal. En el caso de Barranquilla, en la implementación del programa Biodiversidades, ha generado antecedentes al implementar la estrategia BAQ²²: *"Esta estrategia permitirá plantar árboles frutales en Centros de Desarrollo Infantil, en hogares de beneficiarios y en hogares comunitarios de bienestar integral. "Estamos haciendo huertas para que ellos aprendan, además, a sembrar huertas caseras y llevar a su casa. Estamos acompañando con la siembra de árboles en patios, en CDI, en diversos espacios de los barrios y estamos ayudando a que esa meta que tiene el Ministerio de Ambiente de sembrar millones de árboles en Colombia sea una realidad, pero más aún que cada árbol que se siembre cuente con alguien que lo cuide, que lo riegue y que lo vea crecer", agregó el alcalde.*

22

<https://www.barranquilla.gov.co/gestionsocial/campana-sembrar-arboles-frutales-espacios-atencion-integral-barranquilla>



En el caso de Cali, pese a tener una temperatura tropical y una inmensa biodiversidad histórica, la gestión de las coberturas vegetales se ha centrado en especies foráneas: de las 20 especies más comunes en Cali solamente 5 son nativas²³: Chiminango (*Pithecellobium dulce*), Guanabano (*Annona muricata*), Guasimo (*Guazuma ulmifolia*), Aguacate (*Persea americana*), Mamoncillo (*Mellicocus bijugatus*). Estas cinco especies son frutales y son las únicas prevalentes en el esquema de gestión de coberturas. Frente a esta situación histórica que al parecer es reciente, y resultado de decisiones de sobre la disponibilidad en viveros y no sobre las necesidades de la ciudad, la ciudad ha dado un giro con implicaciones en el modelo educativo²⁴: *Mil frutales para Cali una estrategia liderada por el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente, Dagma, con la Secretaría de Educación, cuyo propósito es brindar sombra y proveer una fuente de alimentación saludable a estudiantes y docentes del oriente de Cali mediante la siembra de mil árboles frutales.*

Guanábanos, cítricos, madroños, grosellas, granados, mamoncillos, pomarrosas y zapotes, entre otras, son algunas de las variedades de las plantaciones que disfrutarán a partir de hoy los alumnos que adelantan sus procesos formativos en las más de 40 IEO ubicadas en las comunas 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 21 de la capital vallecaucana.

"Hemos iniciado una siembra que hace parte del afecto, del sentido de la educación porque así construimos ciudadanía responsable con los seres sintientes, con la sostenibilidad del planeta; ante todo amor y afecto por la ciudad. Quiero expresarles mi alegría por este trabajo enmarcado en nuestra estrategia Te queremos Cali que ratifica nuestro compromiso con la ciudad y la vida" señaló José Darwin Lenis Mejía, secretario de Educación del Distrito.

A diferencia de otros ejemplos, en el caso de Bogotá, el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis ha promovido desde el año 2004 la práctica de la agricultura urbana en todas las localidades urbanas del distrito capital. Para el 2023 realiza a la fecha, la capacitación de 62.471 personas en temas de agricultura, urbana, la asistencia técnica a 47.236 huerteros y huerteras y ha realizado el apoyo a 21.611 huertas comunitarias, caseras e institucionales, fomentando una estrategia demostrativa integral de agrobiodiversidad. Y esta tipología de coberturas se integró en el ordenamiento territorial, lo que permite pensar desde otra perspectiva el espacio público. Desarrolla un nuevo tipo de demandas, que se articula a la recuperación de memoria histórica.

Esta situación señala la necesidad de articular acciones conjuntas con el mercado de viveristas, para incorporar estrategias de articulación con el sector técnico de las corporaciones, autoridades ambientales y alcaldías municipales, para definir especies

²³ En CVC.gov.co:

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjP-uL3mYOAaxXXTDABHUbcCUAQFnoECA0QAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.cvc.gov.co%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2F2019-11%2FEVOLUCI%25C3%2593N%2520E%2520HISTORIA%2520ARBOLADO%2520URBANO%2520EN%2520CALI.pdf&usq=AOvVaw31wOQ5AWTfCRqVzsBe_ccz&opi=89978449

²⁴ Detalles en

<https://www.cali.gov.co/educacion/publicaciones/164558/te-queremos-cali-inicio-la-siembra-de-arboles-frutales-en-los-planteles-educativos-distritales/>



estratégicas que estén disponibles para la venta al público y que los manuales de gestión de coberturas vegetales municipales y/o regionales, incrementen la oferta, orientando

El suelo: el lugar donde ocurre la base de todos los ciclos biológicos

De acuerdo con (Osorio-Vega, 2009) *“El suelo en sí es un ecosistema muy complejo, éste podría ser considerado como un microcosmos donde minerales y materia orgánica (viva o muerta), el agua y el aire, comparten un espacio de gran actividad físico-química. El suelo es una combinación de fases que interactúan íntimamente entre ellas en un sistema que no tiene comparación. Tal complejidad puede ser percibida por la heterogeneidad de estos componentes minerales y las diversas propiedades físico-químicas que se generan, lo cual varía debido al grado de meteorización del suelo. De manera similar, la materia orgánica es heterogénea, porque puede tener múltiples orígenes y diferentes estados de descomposición”.*

En general, los microorganismos más abundantes en el suelo son las bacterias, aunque los hongos (por su mayor tamaño) representan alrededor del 70% de la biomasa. Torsvik et al. (1990) afirmaron que en un gramo de suelo pueden encontrarse 10.000 especies diferentes de microorganismos, muchos de ellos no conocidos, debido a que no pueden ser cultivados. Tal diversidad es también complementada con una alta densidad de microorganismos. En general, en un gramo de suelo seco es posible encontrar 10^6 - 10^8 bacterias, 10^6 - 10^7 actinomicetos y 10^4 - 10^5 hongos. Otros tipos de microorganismos como algas y protozoos, varían entre 10^3 - 10^6 , y 10^3 - 10^5 , respectivamente.

A nivel mundial, el Resumen global de las amenazas a las funciones del suelo (FAO & GTIS, 2016) prioriza en su orden de importancia los principales retos mundiales: *Erosión del Suelo, Cambio de Carbono orgánico, Desequilibrio de nutrientes, Salinización y Sodificación, Sellado de suelo y ocupación del territorio, Pérdida de la biodiversidad del suelo, Contaminación, Acidificación, Compactación, Anegamiento.* Se proponen mecanismos institucionales en esta publicación, de carácter global, pero en materia de adaptación ante el cambio climático, aunque se reconoce el problema, no hay propuestas de orden local. En este sentido las experiencias de Colombia, pueden aportar una visión adaptativa a partir de aprendizajes locales.

De acuerdo con la Política de Gestión sostenible de suelo (MinAmbiente, 2016) *El suelo es parte esencial de los ciclos biogeoquímicos, en los cuales hay distribución, transporte, almacenamiento y transformación de materiales y energía necesarios para la vida en el planeta (van Miegrot y Johnsson, 2009; Martín, 1998). Es igualmente fundamental para la tierra, el territorio y las culturas; da soporte a la vida y a las actividades humanas permitiendo garantizar los derechos ambientales de las generaciones presentes y futuras. Sin embargo, el suelo se puede deteriorar y luego de que esto ocurre, su recuperación es difícil, costosa, toma mucho tiempo y en algunos casos es imposible volver al estado inicial.*

Teniendo en cuenta lo anterior, el suelo puede ser considerado como un componente del ambiente renovable en el largo plazo, lo cual se relaciona con el tiempo necesario para que se forme un centímetro de suelo, que puede requerir dependiendo de las condiciones, cientos o miles de años, mientras que ese centímetro de suelo puede



perderse en periodos muy cortos (incluso en términos de días) debido a factores como la erosión y las quemas. }

En el caso de corredores de polinizadores, se realiza una reflexión sobre la fase superficial y la subsuperficial: *La selección las especies de plantas son adecuadas para la fase adulta y voladora de los polinizadores, sin embargo, sus estados de huevo, larva y pupa, ocurren bajo tierra. Estas larvas subterráneas o supervivientes en los sedimentos de los cuerpos de agua, se alimentan de las raíces, residuos vegetales y acumulan reservas para sobrevivir, a veces hasta sin alimento, durante la etapa adulta. En las épocas de lluvia, cuando el suelo se ablanda gracias a la cantidad de agua, las larvas convertidas en adultos emergen de la tierra y tienen un tiempo de vida muy corto. En muchos casos, menos del 10% de su vida, como el caso de los mayitos o abriles es de tan solo una o dos semanas, y su vida bajo tierra puede durar generalmente un año y hasta 3 años en las especies de escarabajos más grandes y requiere de condiciones específicas de temperatura y humedad para emerger (INECOL-Instituto de Ecología de México, 2022).*

(..) De esta misma manera, el mundo subterráneo de las plantas, las raíces, raicillas, organismos y microorganismo del suelo o los sedimentos, son el complemento homeostático de lo que ocurre sobre el suelo. Por ello, los procesos de conservación dependen de la gestión de las coberturas y lo que ocurre bajo el suelo. (Bohórquez-Piña S. P., 2023)

En este orden de ideas, varios técnicos de entidades han planteado alternativas locales para la gestión del suelo y sus valores estratégicos, a nivel superficial y en el mismo subsuelo:

- a) **Desarrollo de bancos de semillas:** esta expresión puede leerse en dos contextos,
 - 1) en espacios naturales, se ha definido como el grupo de semillas viables presentes en y sobre el suelo o asociadas a la hojarasca en un tiempo determinado²⁵, potencialmente capaces de reemplazar las plantas anuales, las que mueren por causas naturales o no, las susceptibles a muerte por enfermedad, perturbación o consumo de animales incluidos los humanos. Estos bancos se emplean para protección y reclutamiento en procesos de restauración ecológica in situ y ex situ.

²⁵ Desambiguación: en contextos naturales, el banco de semillas del suelo, se ha definido como el grupo de semillas viables presentes en y sobre el suelo o asociadas a la hojarasca en un tiempo determinado (SIMPSON et al., 1989; VAN DER VALK, 1992), potencialmente capaces de reemplazar las plantas anuales, las que mueren por causas naturales o no, las susceptibles a muerte por enfermedad, perturbación o consumo de animales incluidos los humanos (BAKER, 1989). Se considera un conjunto dinámico, ya que existe un flujo continuo de aportes y pérdidas de semillas, que le confieren una dimensión espacial (PIUDO & CAVERO, 2005), y tiene la particularidad de producir plántulas de manera continua por varios años, debido a los diferentes periodos de dormancia de las semillas que lo conforman (KHURANA & SINGH, 2001). Esta población de semillas, se encuentra por lo general dominada por las semillas de unas pocas especies de árboles y arbustos pioneros, en espera de las condiciones ambientales propicias para germinar (DALLING, 2002). A diferencia del rebrote, el banco de semillas permite la conservación de la variabilidad genética (BAKER, 1989).



- 2) **los bancos de semillas** que emplean entidades como el Jardín Botánico de Bogotá²⁶, dónde un modelo colaborativo prioriza el rescate de especies alimentarias ancestrales. En calidad de préstamo, se entregan semillas por un período de tiempo que se establecerá de común acuerdo con la Entidad. En la cosecha, se devolverán a la entidad las semillas, para mantener el germoplasma vivo y promover procesos agroecológicos. Varios ciudadanos proponen la denominación "**Trueque de semillas**", para reflejar un enfoque diferencial de los contextos naturales.
- b) **Conformación de bancos de almacenamiento de suelo:** En casos de minería²⁷, se busca la conservación de sus propiedades originales, facilitando los procesos de rehabilitación de las tierras. Una vez removida la tierra, se almacena, recolecta y acumula para su preservación y posterior utilización en los procesos de reforestación, manteniendo la estructura y evitando que llegue a rellenos o escombreras. Esta alternativa ha sido empleada en procesos puntuales, pero se requiere implementar a una mayor escala, haciendo énfasis en la separación de materiales, desde las etapas de planeación previas a las excavaciones.
- c) **Consolidación de corredores de Polinizadores:** Se proponen intervenciones específicas para el estrato herbáceo (Bohórquez-Piña S. P., 2023)²⁸, reestableciendo especies nativas o de distribución mundial, que tengan oferta para visitantes florales o polinizadores, erradicando especies como el pasto kikuyo y reemplazándolo por una mayor variedad de especies. Esta situación debe ser analizada localmente, de acuerdo con la ecorregión, el ecosistema de referencia y los visitantes florales y/o polinizadores, así como los insectos que son la base de la cadena trófica. Estos corredores deben ser entendidos superficiales, con diversa oferta de flores y hojas, así como subsuperficiales, gracias a la variedad de raíces, feromonas, sistema microbiano
- d) **Bioingeniería de suelos: control de erosiones y deslizamientos:** la bioingeniería de suelos se presenta como una ciencia que combina conceptos de Ingeniería, Biología y Ecología para revegetalizar y estabilizar el terreno, con el propósito de crear una estructura viva. En la bioingeniería de suelos se utilizan diferentes tipos de vegetación para la establecimiento, para mejorar y proteger las laderas, terraplenes y estructuras de los problemas relacionados con la erosión y otros tipos de inestabilidades, basándose en los efectos mecánicos e hidrológicos benéficos de la vegetación para aumentar la resistencia del suelo al agrietamiento, proteger de la erosión laminar una superficie de suelo expuesta y, atrapar las partículas de suelo que se deslizan por el talud (Zilbert & al., 2013)

Estas intervenciones, deben analizarse de manera integral y complementaria: actualmente son experiencias urbanas o en zonas de alto tráfico, en la región andina, pero tienen un altísimo potencial a nivel nacional, para adaptación ante el cambio climático y gestión de riesgo.

La pérdida de suelos en entornos constructivos: ¿cómo transformarlo?

²⁶ <https://jbb.gov.co/jardin-botanico-de-bogota-lanza-banco-de- semillas-agroecologicas/>

²⁷ <https://revistaentornos.com/el-banco-de-suelos-mas-grande-del-pais-lo-tiene-errejon/>

²⁸ En https://jbb.gov.co/documentos/cientifica/publicaciones/Flora%20Capital_Revista_Digital_2023.pdf



Los centros urbanos de Colombia crecen gracias al sector de la construcción. Sin embargo, en la primera normativa que abordó el manejo en 1994 (resolución 541/94 Ambiente) incluyó todas las tipologías en una misma definición: *Materiales: Escombros, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación*. Posteriormente, el Decreto 1713 de 2002 se dio la puntada para tratar todo residuo de la construcción como escombros. Esta generalización ha sido gravosa para el manejo y gestión del suelo, que pese a ser reconocido como un recurso "renovable", pese a que un centímetro de suelo que puede requerir, dependiendo de las condiciones, cientos o miles de años.

En ése orden de ideas, es necesario que la normativa colombiana vire la posición de gestión y manejo hacia otro enfoque: el suelo como un recurso no renovable (FAO, 2015). Este enfoque nos permitiría entender que este recurso es tan importante como el petróleo, el oro, o los minerales que se extraen de la tierra. Incluso puede tener un mayor valor de mercado ante escenarios de cambio climático, pues la erosión lo agota en el tiempo y de él, se depende para las cadenas productivas alimentarias.

La crisis de la disposición de escombros sobre cuerpos de agua, es un drama nacional: genera riesgos de inundación en el entorno, y aunque se ha dado respuesta a nivel nacional y en los municipios con la normativa desarrollada desde el 2012, hasta el 2021, creando mercados para el aprovechamiento y tratamiento de los residuos de construcción y demolición, el suelo que tiene una condición especial por su valor biológico, está invisibilizado para su gestión, siendo tratado como un escombros.

Puesto que en el suelo y los sedimentos de los ríos ocurren las fases tempranas de los insectos, se requiere una gestión estratégica de este recurso: *las larvas de varios coleópteros y dípteros voladores viven en el suelo, y pueden ser minadores importantes del mismo. Aparecen en cifras considerables en algunos suelos forestales particularmente en horizontes con humus tipo mor*²⁹

Dada la importancia de los insectos y los microorganismos residentes en el suelo, por su asociación con microorganismos e insectos, se requiere una intervención estratégica para mantener en tanto sea posible, el stock existente al día de hoy. Los insectos ni los microorganismos pueden habitar de manera exitosa en la roca desnuda, o en superficies de asfalto y concreto, ni en los demás materiales propios del escombros. Esta situación ante escenarios de cambio climático tenderá a agravarse.

El tema ha sido objeto de investigación por diferentes organismos estatales. De acuerdo con (NASA, 2023), el impacto del cambio climático recae en la base de la cadena trófica: los insectos: *"Nuevos modelos de investigación de la NASA están arrojando luz sobre cómo las poblaciones de insectos pueden responder a cambios severos de temperatura que son probablemente cambio climático. En un estudio publicado recientemente en Nature Climate Change, científicos descubrieron que el 65% de las poblaciones de insectos que examinaron podrían extinguirse durante el próximo siglo(..) Su análisis mostró que, debido a los cambios extremos en las temperaturas, el 65 por ciento de las 38 poblaciones estudiadas podrían enfrentar un mayor riesgo de extinción en los próximos 50 a 100 años. Los cambios de temperatura son particularmente peligrosos para los insectos de sangre fría porque estas criaturas*

²⁹ En <https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/ECAP/ECAL6FArtrInsOtros.htm>



carecen de mecanismos para regular su temperatura corporal durante los cambios drásticos de temperatura".

Si bien el crecimiento de las ciudades se requiere y los avances normativos impulsan el reciclaje de escombros, con el suelo como un recurso no renovable, es necesario generar nuevos mecanismos de protección. Uno de los propuestos en esta normativa es el relacionado con la creación de bancos temporales de suelo para el almacenamiento de los suelos provenientes de áreas de excavación, para su reuso en obras de jardinería, ornato, siembra de árboles, taludes entre otros. En el caso de Cali, la CVC, requiere para un solo contrato típico para *Realizar la construcción de las Obras para Mitigar los Riesgos de Inundación por Niveles altos del Rio Melendez en una sección vial*³⁰. De un 100% del volumen pago para excavación, solo se compromete a reutilizar el 10% en la misma obra, y el 90% se paga para disposición final: Se paga la compra de nueva tierra y pasto kikuyo, para rellenar el 25% del volumen original, además del material de obra requerido. En esta operación regular de obra, se perdió el suelo original, con sus habitantes y se empleó un 255 adicional de recursos que ya poseía en sitio.

Estas métricas permiten señalar la necesidad de generar estructuras temporales de almacenamiento de bancos de suelo, bancos de semillas y de praderas preexistentes, qué, bajo las condiciones tropicales de Colombia, no representan costos elevados, e incluso pueden ser cubiertos por los costos actuales.

Otro avance reciente (siglo XXI) es el reconocimiento de la Bioingeniería como disciplina que desarrolla acciones de adaptación basada en ecosistemas: de acuerdo con la Unión Europea (UE, 2013), en reflexión frente a las Tecnologías Futuras y Emergentes (FET) la bioingeniería se hallan en el escenario de las FET *" El objetivo específico es promover tecnologías radicalmente nuevas mediante la exploración de ideas novedosas y de alto riesgo basadas en fundamentos científicos con potencial para abrir nuevos ámbitos al conocimiento científico y a las tecnologías y contribuir al desarrollo de la próxima generación de industrias europeas. Se pretende, mediante un apoyo flexible a la investigación en colaboración orientada a la consecución de objetivos e interdisciplinaria a diversas escalas y mediante la adopción de prácticas de investigación innovadoras, descubrir y aprovechar las oportunidades de beneficio a largo plazo para los ciudadanos, la economía y la sociedad. Las FET aportarán el valor añadido de la Unión a las fronteras de la investigación moderna.*

Las técnicas basadas en la vegetación se han aplicado solas o junto con estructuras de ingeniería civil a pequeña escala para reducir la erosión por inestabilidad de terrenos poco profundos en pendientes y riberas de arroyos. Las funciones ingenieriles y los efectos hidrológicos de la vegetación son factores clave para controlar la erosión del suelo y estabilizar pendientes. La vegetación controla efectivamente la erosión mediante protección activa o pasiva (Dhital, 2015). La mayoría de los ingenieros utilizan modelos geotécnicos numéricos fácilmente disponibles que incluyen los efectos de la vegetación. Se comprenden técnicas tales como capas de arbustos (*que brindan una protección profunda*), desagües de postes vivos (*que drenan el exceso de agua para permitir el establecimiento de la vegetación*), paredes de terrazas con

30

<https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/Contratacion/Contrataciones2014/Licitaciones-Publicas-0012/LP-15-2014/AVISO-DE-CONVOCATORIA-LP-15-2014.pdf>



vegetación (que protegen inmediatamente las orillas de los arroyos), acondicionamiento del suelo (proporcionando resistencia contra flujos torrenciales), así como la estabilización a largo plazo del suelo debido a los efectos de refuerzo de las plantas. (Zambrano, 2022).

Este tipo de intervenciones se han aplicado en diferentes lugares de nuestra geografía, logrando controlar procesos emergentes de remoción en masa, así como una eficiente red de raíces que logran la protección de taludes ante eventos extremos de crecientes.

Para el caso de las cuencas con humedales, se explica según (Bohórquez, 2021): *la presencia física de las raíces genera resistencia al flujo; esto puede ser visto como una resistencia al arrastre y, en consecuencia, se puede expresar como un aumento de la Resistencia de Manning. (..) En la mayoría de los cuerpos de agua, especies tanto leñosas como herbáceas son importantes para la estabilización de bancas: la combinación de los dos biotipos es sustancialmente más eficaz que emplear especies leñosas solamente. Un conjunto de sauce y juncos forma un terraplén altamente reforzado, con el tamaño más grande raíces de sauce que se comportan como barras de refuerzo y las muy grandes cantidad de raíces finas de juncos que actúan como redes en todo el material del suelo.*

Este trabajo presenta un particular interés en la creación de microhábitats para insectos de los cuales se alimentan los Scolopácidos, un grupo de aves migratorias que obtiene su alimento de los insectos habitantes de los sedimentos limoarenosos de los playones, y que hoy en día, se han ido agotando por intervenciones hidrogeomorfológicas inadecuadas. Una de sus conclusiones, es el cambio de enfoque de gestión de sedimentos, modificando los patrones de revegetalización en taludes y playones de las cuencas.

Otros aprendizajes y recomendaciones

En el caso de pequeñas obras viales, las áreas de disposición temporal, permiten manejar un enfoque de pilas para el manejo de cespedones y suelo original. La solicitud de separar el suelo del subsuelo puede ser fácilmente regulada en espacio y tiempo. Sin embargo, en grandes obras, en las ciudades, requiere un enfoque más organizado, por déficit de espacio. Revisando protocolos de intervención, en el Reino Unido al intervenir desde una perspectiva de responsabilidad empresarial y obligaciones de código constructivo, han desarrollado el Código de Construcción: Prácticas para el Uso Sostenible de los Suelos en Zonas de Construcción (Department for Environment, 2009). Estas prácticas reducen costos, de acuerdo con los siguientes estimativos:

- *Investigar qué suelo se debe eliminar en lugar de despojar toda el área a una profundidad de 300 mm podría haber ahorrado entre £ 5.000 y £ 10.000 libras esterlinas.*
- *El uso de un nuevo método de trabajo se traduce en mejor uso de las cargas de retorno, ahorrando al promotor una parte de los gastos de transporte.*
- *Evitar la compactación de suelos, podría potencialmente ahorrarle al desarrollador varios miles de libras en caso de ser necesario, para realizar posteriormente trabajos de drenaje*
- *las actividades relacionadas habrían ahorrado el costo de £ 1,500 de eliminar el suelo contaminado con piedra e importar tierra vegetal de reemplazo*



El primer paso obligatorio, es la definición del un Plan de Recursos del Suelo, que hace parte del Plan de Manejo de Materiales (y puede estar también en el Plan de Gestión de Residuos del Sitio) para el sitio. Debe incluir lo siguiente:

- *mapas que muestren los tipos de suelo y subsuelo, y las áreas a descapotar y dejar in situ.*
- *métodos de descapote, acopio, esparcimiento y mejoramiento de suelos.*
- *ubicación de las reservas de suelo y su contenido (p. ej., capa superior del suelo tipo A, subsuelo tipo B).*
- *listas de volúmenes para cada material.*
- *el uso posterior esperado para cada suelo, ya sea que la capa superior del suelo se use en el sitio, se use o se venda fuera del sitio, o subsuelo a ser retenido para áreas de paisaje, usado como relleno estructural o para la fabricación de tierra vegetal.*
- *identificación de la persona responsable de supervisar el manejo del suelo.*

En el caso de Colombia, en el marco de licenciamiento, este podría hacer parte del Plan de Manejo y en los instrumentos municipales, parte de las tareas de supervisión de obra, con claros lineamientos normativos.

Esta medida es destacada por parte de los constructores de metros y viaductos. Tomando el caso de HS2 Ltd³¹ para el manejo específicos del suelo en obra, su procedimiento interno justado a las directrices de Defra (*Department for Environment, Food and Rural Affairs*) señala

Las fuentes, ubicaciones, contenidos y volúmenes aproximados de las reservas de suelo, estaría disponible a partir de registros de estudios de suelo compilados antes del desbroce y almacenamiento de suelos. Estos registros formarían parte de la información de línea de base y estaría disponible para consulta pública. Al definir los perfiles restaurados de destino, los volúmenes de los suelos disponibles en almacenamiento estarían relacionados con las áreas de cada parcela de tierra para ser restaurado

Esta experiencia, nos muestra que incluso en ciudades altamente industrializadas y con problemas de almacenamiento por condiciones estacionales, realiza un gran esfuerzo para conservar sus suelos

Otras recomendaciones adicionales, deja la experiencia de Bogotá; de acuerdo con (Bohórquez-Piña S. P., 2023), con relación al manejo de coberturas y control de pasto kikuyo: *Se requiere incorporar una cláusula de manejo de las coberturas herbáceas de Bogotá, en el contrato de limpieza, que incorpore un manejo diferencial del estrato herbáceo en los polígonos de bosques urbanos y en las inmediaciones de las áreas protegidas de Bogotá, y que involucre un manejo diferencial orientado a la protección del mantillo, erradicación del pasto kikuyo, y detección y protección de nidos de polinizadores en suelo.*

31

<https://assets.hs2.org.uk/wp-content/uploads/2018/10/19140047/Soil-handling-and-land-restoration.pdf>



La articulación con el sector privado: los viveros y los residentes urbanos, así como paisajistas y agricultores son estratégicos en una gestión de coberturas: *La aplicación del artículo 126 del POT (Decreto 555/2021), requiere apoyarse en las recomendaciones del Manual de Coberturas Vegetales vr. 2.0, incorporando las especies herbáceas descritas en este artículo y deben incorporarse en los planes de propagación del Jardín Botánico, así como estimular su propagación en viveros privados. A la vez de erradicar el pasto kikuyo, debe promoverse la conformación de corredores herbáceos de polinizadores, garantizando la detección de nidos especies meliponinas, abejas silvestres y abejorros, de la mano de procesos de organización social y comunitaria, para garantizar un mantenimiento diferencial en aquellas áreas donde sean detectados estos nidos.*

De la mano de las tendencias de manejo internacional para protección del suelo, Se debe evitar la proliferación de escombros, o disposición de materiales distintos al suelo nativo, así como la disposición de cespiones de pasto kikuyo para empradización: *el costo económico es muy alto para rehabilitar el suelo nativo y los bancos de semillas naturales se agotan y destruyen en el tiempo. Por tanto, se debe evitar emplear pasto kikuyo u otras especies invasoras que compitan con el suelo y las especies nativas, y esta directriz se debe incorporar en manuales de supervisión y contratación.*

Posterior a estas intervenciones, se volvieron a ver en el siguiente periodo de mayo del 2009, nubes de adultos de chisas o cucarrones de mayo, que, según referencias, incluyen al menos 3 especies, y aunque no fueron clasificadas taxonómicamente, si permitieron entender la mejora del ecosistema con la reaparición de los escarabajos. Estas emergencias de estados pupales a adulto, son cada vez más escasas. Al respecto, los indicadores de percepción de insectos contra los parabrisas de los carros en las noches, a nivel mundial, han disminuido drásticamente. Y los insectos como la base de la cadena trófica no solo animal, sino de las condiciones de suelo, deben tener condiciones ecológicas que les brinden resiliencia ante escenarios de cambio climático

MARCO NORMATIVO

Existen acuerdos suscritos por el estado Colombiano, tales como el acuerdo de París (2015), en el cual se suscribe el objetivo de coordinar una respuesta mundial al cambio climático en el contexto del desarrollo sostenible; el vínculo entre el fortalecimiento de las especies polinizadoras y la restauración ecológica así como las experiencias en el caso de Bogotá —Corredores ambientales para polinizadores— han demostrado la gran eficacia que existe a la hora de combatir el cambio climático mediante alternativas relacionadas a dicho fortalecimiento y promoción. Así mismo, en los artículos 7 y 12, se suscribe la labor que se llevará a cabo en términos del enfoque

que deje el control en manos de los países, responda a las cuestiones de género y sea participativo y del todo transparente, tomando en consideración a los grupos, comunidades y ecosistemas vulnerables, y que dicha labor debería basarse e inspirarse en la mejor información científica disponible y, cuando corresponda, en los conocimientos tradicionales, los conocimientos de los pueblos indígenas y los sistemas de conocimientos locales, con miras a



integrar la adaptación en las políticas y medidas socioeconómicas y ambientales pertinentes, cuando sea el caso (Acuerdo de París, 2015, Art. 7)

Así mismo, se suscribe la cooperación en la adopción de medidas para la mejora de la educación, formación, sensibilización y participación del público en términos de cambio climático (Art.12). A esto se suman los objetivos de desarrollo sostenible, particularmente el objetivo 11, en el cual se hace énfasis sobre las ciudades y comunidades sostenibles, así:

aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para una planificación y gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países" y "aumentar sustancialmente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan y ponen en marcha políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, (ODS 11)

Fundamentos constitucionales

Teniendo en cuenta las implicaciones del proyecto de fortalecimiento y protección de las especies polinizadoras como estrategia de restauración y conservación de la cobertura vegetal y el suelo para reducir la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático, algunos de los articulados constitucionales que se desarrollarían serían los siguientes:

Artículo 2. Son fines esenciales del Estado: servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución; facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan y en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación; defender la independencia nacional, mantener la integridad territorial y asegurar la convivencia pacífica y la vigencia de un orden justo. Las autoridades de la República están instituidas para proteger a todas las personas residentes en Colombia, en su vida, honra, bienes, creencias, y demás derechos y libertades, y para asegurar el cumplimiento de los deberes sociales del Estado y de los particulares.

Artículo 8. Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación.

Artículo 67. La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente.

Artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo.



Artículo 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados".

Artículo 95. La calidad de colombiano enaltece a todos los miembros de la comunidad nacional. Todos están en el deber de engrandecerla y dignificarla. El ejercicio de los derechos y libertades reconocidos en esta Constitución implica responsabilidades. Toda persona está obligada a cumplir la Constitución y las leyes. Son deberes de la persona y del ciudadano: 1. Respetar los derechos ajenos y no abusar de los propios; (...) 8. Proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano; (...)"

Otros principios Legislativos

Adicional a estos principios constitucionales, existen otros decretos y leyes que se verían desarrollados en el marco del presente proyecto de ley, con el fin de tener claro el panorama normativo más allá del constitucional, se verán consignados a continuación:

Decreto 2811 ley de 1974. "Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente":

Ley 99 de 1993. "Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental-SINA.

Artículo 1. Numeral 2. La biodiversidad del país deberá ser protegida prioritariamente, y aprovechada en forma sostenible, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad.

Artículo 5. Numeral 23. Adoptar las medidas necesarias para asegurar la protección de las especies de flora y fauna silvestres; tomar las previsiones que sean del caso para defender especies en extinción o en peligro de serlo; y expedir los certificados a que se refiere la Convención Internacional de Comercio de Especies de Fauna y Flora Silvestre Amenazadas de Extinción –CITES."

Ley 165 de 1994. "Por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica".

Artículo 1. Los objetivos del presente Convenio, que se han de perseguir de conformidad con sus disposiciones pertinentes, son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada. Artículo 8. Literal



d. Promoverá la protección de ecosistemas y hábitat naturales y el mantenimiento de poblaciones viables de especies en entornos naturales."

Artículo 14. Evaluación del impacto y reducción al mínimo del impacto adverso.

1. Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda: a) Establecerá procedimientos apropiados por los que se exija la evaluación del impacto ambiental de sus proyectos propuestos que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica con miras a evitar o reducir al mínimo esos efectos y, cuando proceda, permitirá la participación del público en esos procedimientos; b) Establecerá arreglos apropiados para asegurarse de que se tengan debidamente en cuenta las consecuencias ambientales de sus programas y políticas que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica; c) Promoverá, con carácter recíproco, la notificación, el intercambio de información y las consultas acerca de las actividades bajo su jurisdicción o control que previsiblemente tendrían efectos adversos importantes para la diversidad biológica de otros Estados o de zonas no sujetas a jurisdicción nacional, alentando la concertación de acuerdos bilaterales, regionales o multilaterales, según proceda;

Decreto 2573 de 2014. Por la cual se establecen los lineamientos generales de la Estrategia de Gobierno en línea, se reglamenta parcialmente la Ley 1341 de 2009 y se dictan otras disposiciones. Se establecen plazos y Sujetos obligados del Orden territorial. A. Gobernaciones de categoría Especial y Primera; alcaldías de categoría y demás sujetos obligados la Administración Pública en el mismo nivel. Para el año 2020 se espera el 100 de las estrategias en implementación: TIC para servicios, Gobierno Abierto y Gestión. Otras normas nacionales vigentes que reglamentan aspectos claves de la gestión en biodiversidad y la institucionalidad ambiental nacional, cuyo espíritu es coincidente con el propósito de este acuerdo:

Ley 2 de 1959 "Sobre economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales renovables". Ley 388 de 1997. "Ordenamiento territorial municipal y distrital y planes de ordenamiento territorial".

Ley 1333 de 2009 "Procedimiento sancionatorio ambiental y otras disposiciones".

Decreto 2370 de 2009. "Instrumentos de planificación para institutos de investigación vinculados y adscritos al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial".

Decreto 2372 de 2010. "Reglamenta el Decreto-Ley 2811 de 1974,

Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto-Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y otras disposiciones".

Ley 1444 de 2011. Escinde unos ministerios (entre ellos el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, para crear el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible).

Decreto 3570 de 2011. "Modifica los objetivos y la estructura del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y se integra el Sector Administrativo de Ambiente y Desarrollo Sostenible".



Antecedentes normativos:

Al desarrollar un proyecto acerca de la importancia de los servicios ecosistémicos que prestan los polinizadores y su importancia frente al cambio climático, es fundamental tener en cuenta algunos antecedentes normativos que permiten una ubicación clara del proyecto. En este sentido, un primer antecedente puede ser el proyecto de ley n°251 de 2018 senado – 196 de 2017 cámara “por el cual se crean mecanismos para la defensa de los polinizadores, así como el fomento de cría de abejas y desarrollo de la apicultura en Colombia” así como su subsecuente proyecto de ley 140 de senado, allí se propone formalmente la conservación, protección, propagación, investigación y uso sostenible de las abejas y los demás polinizadores, la estrategia planteada por los ponentes fue la creación de un Sistema nacional para la protección de los polinizadores así como el desarrollo y cría de abejas(SNAP); esto debido a la relevancia que tienen las abejas como una de las especies más conocidas de polinizadores, dicho sistema buscaba articularse con el sistema nacional de innovación agropecuaria (SNIA) creado por la ley 1876 de 2017, cuya relevancia radica en la naturaleza de subsistemas, plataformas de gestión y procedimientos de implementación que allí se crean.

Es decir, la integración del SNAP y el SNIA así como la investigación que el sistema nacional de educación pudiese aportar, buscaba llevar a consecución un reposicionamiento de las especies polinizadoras en la esfera pública y de investigación; llamando la atención particularmente sobre la viabilidad de Colombia para la producción apícola, sobre los obstáculos que existen en el país para el desarrollo de esta actividad y por supuesto los beneficios de la apicultura en términos de polinización de cultivos.

Conveniencia

El presente Proyecto de Ley ha sido estudiado y analizado bajo la óptica ambiental, sin embargo, es menester que se legisle en la materia y que mediante esta iniciativa se llenen los vacíos legales que existen en la actualidad respecto del elemento objeto de estudio.

Conflictos de Interés

Dando cumplimiento a lo establecido en el artículo 3 de la Ley 2003 del 19 de noviembre de 2019, por la cual se modifica parcialmente la Ley 5 de 1992, se hacen las siguientes consideraciones: Frente al presente proyecto, se estima que no podría generar posibles conflictos de interés, cuando se cuenten con familiares dentro de los grados exigidos por la ley, pues no hay relación directa con actividades comerciales.

La descripción de los posibles conflictos de interés que se puedan presentar frente al trámite del presente proyecto de ley, conforme a lo dispuesto en el artículo 291 de la ley 5 de 1992 modificado por la ley 2003 de 2019, no exime del deber del Congresista de identificar otras causales adicionales.



Los suscritos congresistas presentamos este proyecto de ley,

HR. Leyla Marleny Rincón Trujillo
Representante a la Cámara - Huila
Pacto Histórico

Andrés Cancinanco López
Representante a la Cámara - Putumayo
Pacto Histórico

HS. Robert Daza Guevara
Senador de la República
Pacto Histórico

Ingrid Acosta Jarama
Rep. a la Cámara Magdalena
Fuera Ciudadano

INTI RAÚL ASPRILLA REYES
Senador de la República
Partido Verde

FABIAN DIAZ PLATA
Senador de la República
Partido Alianza Verde

MARTHA ISABEL PERALTA EPIEYÚ
Senadora Pacto Histórico - MAIS



HS. CARLOS JULIO GONZÁLEZ VILLA
Senador de la República
Cambio Radical

Jorge Escobedo
Representante Cauca

Nicolas Barguil Cubillos
Representante a la Cámara por Córdoba
Partido Conservador

Alberto Tejedor
Valle

ERICK VEIASCO

Emel Pérez



PROYECTO DE LEY ____ DE 2022 CÁMARA

()

**“POR MEDIO DEL CUAL SE CREAN MECANISMOS DE GESTIÓN DE LAS
COBERTURAS VEGETALES Y EL SUELO PARA PROTEGER LOS
POLINIZADORES ANTE ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO Y SE DICTAN
OTRAS DISPOSICIONES”**

EL CONGRESO DE COLOMBIA

DECRETA:

Artículo 1 Objeto

El presente proyecto de ley busca desarrollar estrategias de gestión y manejo de las coberturas vegetales en espacios públicos y privados, de manera complementaria para garantizar la disponibilidad de suelo, bancos de semillas y creación de microhábitats de las diferentes especies nativas de polinizadores, con el fin de incorporar medidas de adaptación ante escenarios de cambio climático

Artículo 2. Definiciones

Multiestrato: Es un sistema diversificado que combina diversidad de especies con diferentes hábitos de crecimiento: herbáceo, arbustivo, arbóreo, enredadera o epífita.

Etnobotánico: es el estudio de las relaciones que existen entre el hombre y su ambiente vegetal, es decir las plantas que lo rodean, bien sean cultivadas o silvestres.

Bioingeniería de suelos: disciplina constructiva que persigue objetivos técnicos, ecológicos, estéticos y económicos utilizando vegetación en el diseño de medidas u obras de ingeniería, para mejorar y proteger las laderas, terraplenes y estructuras de los problemas relacionados con la erosión del suelo e inestabilidades superficiales en laderas y en rondas hidráulicas

Agricultura urbana y periurbana: conjunto de prácticas de producción de alimentos y otros subproductos a través de la producción agrícola y los procesos relacionados con ella (transformación, distribución, comercialización, reciclaje, etc.) y que se llevan a cabo en el suelo u otros espacios, por comunidades organizadas habitantes en las ciudades o las regiones circundantes.

Huerta: Es un espacio físico en el que se desarrollan sistemas agrícolas como modelos de producción de plantas alimenticias, medicinales o aromáticas, generalmente con manejo agroecológico; donde se promueve el acceso a la alimentación, el autoconsumo y en ocasiones la generación de excedentes para el intercambio de productos frescos o transformados.

Permacultura: sistema de diseño de ambientes humanos sostenibles, que busca arreglos ecológicos de áreas productivas capaces de sustentar a familias,



comunidades e incluso regiones de un modo integral, reciclando nutrientes, residuos, y aprovechando la energía al máximo de bajo consumo.

Banco de semillas: son el grupo de semillas viables presentes en y sobre el suelo o asociadas a la hojarasca en un tiempo determinado, potencialmente capaces de reemplazar las plantas anuales, las que mueren por causas naturales o no.

Sistemas de Trueque de semillas: es la forma de intercambiar productos que tiene como objetivo el servicio solidario y comunitario entre vecinos a través del intercambio de semillas, comida, plantas, saberes, de carácter intergeneracional y diversas territorialidades.

Bancos de conservación de suelo: espacios dispuestos en suelo urbano o periurbano para almacenamiento temporal de suelo y material vegetal superficial proveniente de operaciones de descapote o excavación.

Suelo: es un recurso natural no renovable, componente fundamental del ambiente, natural y finito, constituido por minerales, aire, agua, materia orgánica, macro y microorganismos que desempeñan procesos permanentes de tipo biótico y abiótico, cumpliendo funciones vitales para la sociedad y el planeta. Su límite inferior es la roca dura o depósitos de materiales desprovistos de animales, raíces u otras señales de actividad biológica intensiva y que no han sido afectados por los factores formadores del suelo.

Escombro: Es todo residuo sólido sobrante de las actividades de construcción, reparación o demolición, de las obras civiles o de otras actividades conexas, complementarias o análogas y no incluye el suelo ni las coberturas vegetales.

Artículo 2. Gestión multiestrato de las coberturas vegetales.

Los municipios deberán migrar de planes de arborización municipal, a Planes de Coberturas vegetales, para lograr la gestión multiestrato, y con ello, garantizar nichos de hábitat y corredores para las diferentes especies que dependen de ellos.

Artículo 3. Enfoque etnobotánico. La gestión participativa de las coberturas vegetales multiestrato, deben incorporar especies de valor simbólico cultural, medicinal, funcional y debe priorizar especies en condición de amenaza o vulnerabilidad. Hará parte de los programas de educación ambiental, y se comunicará a través de publicaciones que orienten la gestión pública y privada de las coberturas vegetales.

Parágrafo: en el caso de especies que no poseen valoración UICN u otras categorías nacionales o regionales de vulnerabilidad, se dispondrá de la información de la autoridad ambiental y los procesos de gestión participativa que ésta disponga.

Artículo 4. Articulación de los viveros a las estrategias de especies objeto de conservación regional. A partir del primer año de entrada en vigencia de esta ley, los municipios, gobernaciones y las autoridades ambientales desarrollarán encuentros bianuales para analizar con el sector viverista, los retos regionales y municipales, de acuerdo a las diferentes ecorregiones y especies asociadas.



Artículo 5. Implementación de Programas de Agricultura Urbana y periurbana. Los municipios de Categoría especial, primera y segunda categoría deberán preparar a sus habitantes ante los retos del cambio climático al implementar de programas de agricultura urbana y periurbana, con estrategias multiestrato incorporando bancos de semillas locales, recuperación de la memoria histórica con los conocedores ancestrales, y desarrollando estrategias que incorporen árboles frutales nativos propios de la región, generando estrategias de corresponsabilidad y apropiación con los habitantes del entorno, para garantizar la supervivencia y cuidado del material vegetal.

Parágrafo. Sistemas de Trueque de semillas: para cada vigencia de un plan de desarrollo municipal, se deberá realizar al menos un encuentro de trueque de semillas, articulado con la plaza de mercado municipal o el que haga sus veces, que permita el intercambio de saberes intergeneracional e intermunicipal, así como la presentación de avances para la adaptación ante el cambio climático.

Artículo 6. Reglamentación para el uso sostenible del suelo en el sector de la Construcción Los Ministerios de Ambiente y Vivienda deberán expedir reglamentación para el sector constructivo que indique las Prácticas obligatorias para el Uso Sostenible de los Suelos, señalando los instrumentos para su gestión y seguimiento.

Artículo 7. Bancos de conservación de suelo: a través de estrategias municipales, se dispondrá de un espacio en suelo urbano o periurbano para almacenamiento temporal de suelo y material vegetal superficial proveniente de operaciones de descapote o excavación, siempre que resulten excedentes en las intervenciones locales. En ningún caso se recibirá material vegetal de especies invasoras, de escombros o materiales que puedan representar riesgos biológicos, pues el principal objetivo es la conservación del suelo y los organismos que lo habitan.

Artículo 8. Corredores de polinizadores: En los términos de referencia de obras que involucren implementación de cespedones del estrato herbáceo, se optará por reestablecer las coberturas preexistentes disponibles en los bancos de conservación de suelo, o en su defecto, se deberá reemplazar con especies nativas o de distribución mundial, que tengan oferta para visitantes florales o polinizadores, erradicando el uso de especies invasoras.

Artículo 9. Bioingeniería de suelos en taludes viales o de cuerpos hídricos: en el marco de las soluciones basadas en naturaleza, para la conservación de suelos, estabilización de taludes superficiales en laderas y en rondas hidráulicas, así como la reducción de las tasas de erosión y control de sedimentación en cuencas, se implementarán arreglos de bioingeniería, acorde con la ecorregión y los objetos de conservación. Para el efecto, el gobierno, en cabeza de la UNGRD adoptará los manuales y procedimientos de diseño que aplicarán en los niveles nacional, regional y municipal.

Artículo 10: Vigencia

La presente ley rige a partir de la fecha de su promulgación y deroga las disposiciones que le sean contrarias

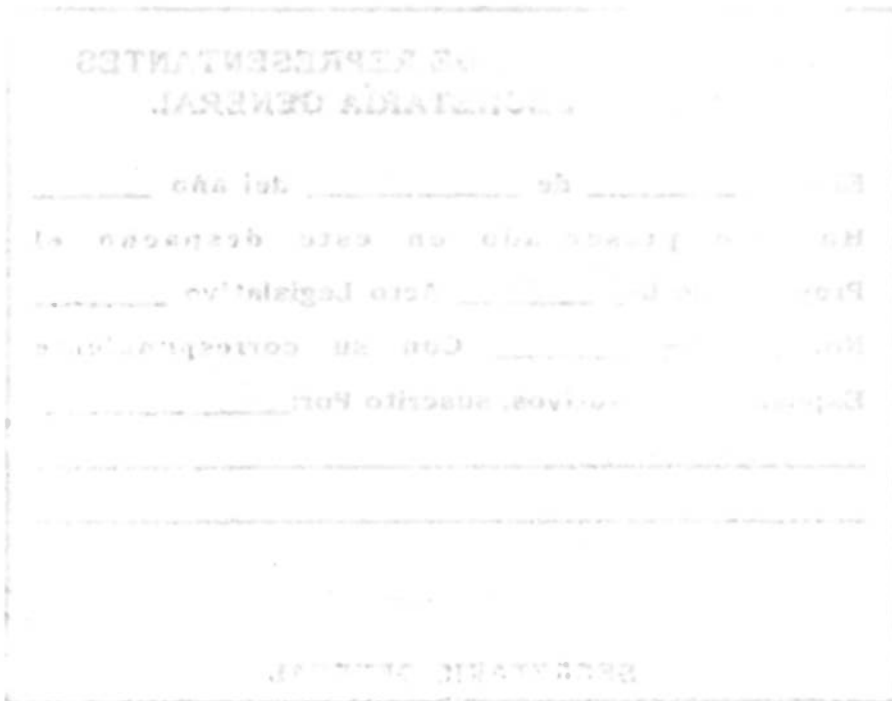


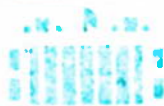
Bibliografía

- Angulo, A. F., Rosero, R. A., & Insuasti, M. S. (2012). Estudio etnobotánico de las plantas medicinales utilizadas por los habitantes del corregimiento de Genoy, Municipio de Pasto, Colombia. *Universidad y Salud*.
- Bohórquez, P. (2021). *ESTIMACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FLUJO DE LA VEGETACIÓN LEÑOSA Y MACROFITA. CASO DE ESTUDIO: HUMEDAL CORDOBA*. Bogotá: Uniandes.
- Bohórquez-Piña, P. (2021). Índice de Riesgos Climáticos-IRC, como una medida de adaptación ante el cambio climático en la ciudad de Bogotá: desarrollo de una nueva metodología para grandes centros urbanos. *Memorias XXXVII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental*. Buenos Aires: AIDIS.
- Bohórquez-Piña, S. P. (2023). Corredores herbáceos de polinizadores en la superficie y subterráneos: la experiencia de Bogotá. *Flora Capital-Jardín Botánico de Bogotá*, 80-101 en https://jbb.gov.co/documentos/cientifica/publicaciones/Flora%20Capital_Revista_Digital_2023.pdf.
- Department for Environment, F. a. (2009). *www.defra.gov.uk*. Obtenido de Construction Code of Practice for the Sustainable Use of Soils on Construction Sites: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/716510/pb13298-code-of-practice-090910.pdf
- Dhital, Y. P. (2015). oil bioengineering application for flood hazard minimization in the foothills of Siwaliks, Nepal. *Ecological Engineering*, 458–462.
- FAO. (2015). <https://www.fao.org>. Obtenido de https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/soils-2015/docs/ES/IYS_fact_sheets_preservation_es_PRINT.pdf
- FAO, O. d., & GTIS, G. T. (2016). *Estado Mundial del Recurso Suelo*. Roma, Italia: Alianza Mundial por el suelo.
- González, B., Mora, M., & Clavijo, M. (s.f.). *ESTUDIO ETNOBOTÁNICO DE LAS PLANTAS MEDICINALES EMPLEADAS POR LA COMUNIDAD RURAL DE ZAKE-MUNICIPIO DE GACHETÁ, CUNDINAMARCA*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- INECOL-Instituto de Ecología de México. (20 de 12 de 2022). <https://www.inecol.mx>. Obtenido de <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/1077-la-vida-de-los-escarabajos-entre-luz-y-oscuridad>
- JBB. (2021). *Manual de Coberturas Vegetales de Bogotá D. C*. Bogotá: Uniandes-JBB.
- Marín-Corba, C., Cárdenas-López, D., & -Suárez, S. S. (2005). Utilidad del valor de uso en etnobotánica. Estudio en el departamento de Putumayo (Colombia). *Caldasia*, 89-101.



- MinAmbiente, M. d. (2016). *Política para la gestión sostenible del suelo*. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- NASA. (2023). <https://ciencia.nasa.gov>. Obtenido de <https://ciencia.nasa.gov/el-cambio-climatico-puede-poner-mas-insectos-en-riesgo-de-extincion>
- Osorio-Vega, N. W. (2009). Microorganismos del suelo y su efecto sobre la disponibilidad y absorción de nutrientes por las plantas. . *CENICAFÉ* (págs. 43-71). Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelos & Centro Nacional de.
- Quintero, D. B., Santana-Baños, Y., & Hernández, L. G. (2022). Diversidad de especies frutales arbóreas en organopónicos de Pinar del Río, Cuba. *Avances*, 272-284.
- UE. (2013). REGLAMENTO (UE) N o 1291/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO 11/12/2013 por el que se establece Horizonte 2020, Programa Marco de Investigación e Innovación. *Diario Oficial de la Unión Europea*.
- Zambrano, L. E. (2022). *Estudio de la Bioingeniería como alternativa para la estabilización de suelos*. Medellín, Antioquia: Universidad de Antioquia.
- Zilbert, L. D., & al., e. (2013). *Manual de Bioingeniería. Reduciendo riesgos y adaptándonos al cambio climático*. www.cosude.org.ni.





**CAMARA DE REPRESENTANTES
SECRETARÍA GENERAL**

El día 01 de agosto del año 2023

Ha sido presentado en este despacho el

Proyecto de Ley X Acto Legislativo _____

No. 042 Con su correspondiente

Exposición de Motivos, suscrito Por: HR. Leyla

Marley Rincon Trujillo.

SECRETARÍA GENERAL