

CARACTERIZACIÓN DEL COMPORTAMIENTO Y CRECIMIENTO DE LAS ESPECIES DE PASTO EN LAS ZONAS VERDES DE INTERÉS PÚBLICO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ, CON EL FIN DE OPTIMIZAR LOS CICLOS DE INTERVENCIÓN PARA CORTE Y EMPAREJAMIENTO DE CÉSPED.

Introducción

Bogotá siendo la ciudad más importante de Colombia cuenta actualmente con un déficit de espacio público efectivo, el decreto 1504 establece que haya 15 metros cuadrados de este tipo de espacio público por ciudadano, pero la capital apenas llega a 4,93 metros cuadrados y tiene 220,5 habitantes por hectárea, esto significa que la población de Bogotá cuentan con pocas áreas verdes y parques regionales, metropolitanos, zonales y vecinales amplios para su disfrute. Lo cual obliga a mantener de la mejor forma posibles las zonas verdes existente, para mitigar la falta de área efectiva. Hoy, la capital cuenta con 5.206 parques y 1.485 zonas verdes que, en extensión, suman más de 8.800 hectáreas.

Existen localidades que no tienen suelo de expansión, como Chapinero, Candelaria y Los Mártires. Estas dos últimas tienen pocas áreas verdes, según el Instituto Distrital de Recreación y Deporte (IDRD). Candelaria, por su parte, cuenta con 1,39 metros cuadrados de zona verde por habitante y Los Mártires, con 2,22. Bosa tiene 1,82 y Antonio Nariño, 2,84.

La localidad con más área verde es Teusaquillo: 13,78 metros cuadrados por habitante, y le sigue Santa Fe, con 8,98. A pesar de que Suba y Ciudad Bolívar son las que tienen más parques (812 y 535, respectivamente), estos son de pequeña extensión, de manera que la oferta de espacio verde para sus residentes es escasa: 3,70 y 2,91 metros cuadrados.

Clases de parques en Bogotá

- **Parques regionales:** espacios naturales de gran dimensión y valor ambiental, situados total o parcialmente fuera del perímetro de la ciudad. Hay uno, la Florida.
- **Parques metropolitanos:** cubren una superficie superior a 10 hectáreas, destinadas al desarrollo de usos recreativos (activos o pasivos) y a la generación de valores paisajísticos. Hay 18.
- **Parques zonales:** tienen un área de 1 a 10 hectáreas y satisfacen las necesidades de recreación activa de un grupo de barrios. Dan cabida a polideportivos, piscinas, canchas y pistas de patinaje. Hay 78.
- **Parques de escala vecinal:** para la recreación, la reunión y la integración de la comunidad. Cubren las necesidades de los barrios. Hay 3.366.
- **Parques de bolsillo:** tienen un área inferior a 1.000 metros cuadrados, destinada a la recreación de niños y personas de la tercera edad. Hay 1.730.

Por otra parte teniendo en cuenta que Colombia, es un país con gran variedad de climas debido a su variedad de relieves, al ser parte del sistema montañoso más grande de América y una de las más importantes del mundo, proveyéndole a este de diferentes alturas a las que corresponden los pisos térmicos, gracias a ello el país es de los más ricos en biodiversidad tanto en flora como en fauna en el mundo. Por esta razón es importante conocer y estudiar tan inmensa riqueza para usarla de la forma adecuada, como en el caso del césped en las zonas verdes de la capital, en especial el pasto Kikuyo que es un recurso muy importante para el desarrollo de la sociedad y el esparcimiento de la población capitalina, en las zonas verdes de uso público, como son los parques.

En el presente en las zonas verdes y de uso público de Bogotá, cuentan con pastos o césped y abarcan cerca de 8.800 hectáreas dedicadas básicamente a las zonas verdes de uso público. En estas zonas aproximadamente un 94% corresponde a pasto Kikuyo, el 4% a ryegrasses y el 2% restante a otras especies forrajeras y especies nativas como el falsa poa y el oloroso.

Objetivo de la investigación documental

El objetivo principal de esta investigación documental es determinar el comportamiento en materia de crecimiento del césped, en las zonas verdes de interés público en la ciudad de Bogotá, inicialmente se realizó un recorrido por las diferentes localidades y zonas verdes de Bogotá, lográndose confirmar que en su mayoría (el 94%) de las aéreas visitas cuenta con césped o pasto denominado

Kikuyo. Lo cual planteó la necesidad de evaluar la dinámica de su crecimiento bajo condiciones normales en Bogotá, y los posibles ciclos de corte para garantizar el adecuado mantenimiento de las zonas verdes y de uso público y el rendimiento de las épocas de corte.

Marco Normativo

Norma	Artículos Relacionados	Resumen
<p>Ley 632 del 2000</p>	<p>Art 1.</p>	<p>El numeral 24 del artículo 14 de la Ley 142 de 1994 (Régimen de los Servicios Públicos), quedará así: "...Igualmente incluye, entre otras, las actividades complementarias de corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas, de lavado de estas áreas, transferencia, tratamiento y aprovechamiento.</p>
<p>Decreto 531 del 2010 "Por el cual se reglamenta la silvicultura urbana, zonas verdes y la jardinería en Bogotá y se definen las responsabilidades de las Entidades Distritales en relación con el tema y se dictan otras disposiciones."</p>	<p>Art. 9 El artículo define las competencias de las Entidades Distritales de acuerdo a sus funciones</p>	<p>b. Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos.- UAESP. Efectuará la poda y corte ubicado en el espacio público de uso público a través de las empresas prestadoras del servicio de aseo.</p> <p>Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. - EAAB. Es la entidad competente para ejecutar los tratamientos en las rondas y zonas de manejo y preservación ambiental de quebradas, ríos y canales, previo permiso otorgado por la Secretaría Distrital de Ambiente.</p> <p>Jardín Botánico José Celestino Mutis. Es el encargado de la planificación de la plantación, el establecimiento y el mantenimiento del arbolado joven y la jardinería.</p>
<p>Resolución 365 del 2013 de la UAESP "Por el cual se expide y adopta, el reglamento Técnico y Operativo,</p>	<p>Art 1. Reglamento Técnico Operativo, comercial y financiero de la</p>	<p>d. Se prestara el servicio de corte de césped y poda de árboles en todas las áreas verdes públicas de las Zonas asignadas, ubicadas en:</p>

<p>Comercial y Financiero para la prestación del servicio público de aseo en la ciudad de Bogotá DC, en sus componentes de recolección, transporte, barrido y limpieza de vías y áreas públicas, corte de césped, poda de árboles en áreas públicas...”</p>	<p>prestación del servicio público de aseo en la ciudad de Bogotá D.C. Numeral ✓ 4.1 – d ✓ 4.1.6</p>	<p>Separadores viales; glorietas rotondas, orejas; zonas verdes de andenes que no estén a cargo de moradores, parques públicos definidos en el POT del distrito, zonas que se encuentren en el perímetro urbano</p> <p>4.1.6 Corte de césped: Comprende el retiro preliminar de los residuos gruesos que interfieren con el corte y bordeado del césped, acumulación y cargue del material cortado y el traslado del mismo hasta los sitios asignados para la disposición final o aprovechamiento en las áreas mencionadas anteriormente. Vincula otras Entidades del Distrito las cuales también tienen la obligación de ejecutar esta labor. La altura mínima del pasto no supere los 2 cm y en ningún caso podrá superar los 8 centímetros. Frecuencia y Horarios: el desarrollo de las tareas de corte se hará de forma programada, con una frecuencia mínima de 4 veces por semestre o por ciclos programados entre 30 y 45 días según los microclimas predominantes en las zonas asignadas.</p>
---	---	---

Metodología.

El trabajo se realizó entre octubre y diciembre de 2016, en las zonas verdes de interés público del municipio de Bogotá, del departamento de Cundinamarca, a una altura promedio 2.670 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 13C° y una precipitación media anual de 797 mm, sobre el pasto

El primer paso para esta caracterización fue establecer cuál es la especie dominante de las zonas verdes de interés público, encontrando al pasto Kikuyo como el principal; posteriormente se procedió a investigar las características de esta especie. Una vez determinadas las principales características, se procedió a evaluar el crecimiento de esta especie bajo las condiciones de Bogotá, buscando identificar las variables que determinan su crecimiento y comportamiento. Debido al corto tiempo para realizar esta investigación documental, se recurrió en su mayoría a fuentes secundarias. Seguido de esto se realizó una caracterización de dos variables climáticas en Bogotá, que determinan el crecimiento de la especie de pasto por zona y por temporalidad.

Para así finalmente conjugar esta información y determinar los ciclos de corte de césped óptimos para Bogotá, por área.

Desarrollo

Historia del Kikuyo.

Su nombre viene de los Kikuyu, una etnia del este de África, de la región donde el kikuyo es originario. Este pasto fue introducido en Colombia alrededor de 1930, con el fin de mejorar los potreros para la cría de ganado. Ha demostrado ser una de las plantas más invasoras que han llegado al país, donde se ha propagado por casi todos los potreros y campos fértiles, desplazando a la mayor parte de las hierbas que crecen en estos lugares.

Anteriormente a su introducción, los potreros de las montañas tenían un aspecto completamente diferente, estando dominados en su mayor parte por pastos formadores de macollas (y no formando césped por medio de rizomas, como el kikuyo. Por ejemplo, en la Sabana de Bogotá era dominante el pasto nativo *Agrostis perennans*, junto con otras especies. Se cree que la introducción del kikuyo y el subsiguiente cambio en los ecosistemas de potrero con macollas a potrero denso de kikuyo, ha causado la casi completa extinción de las poblaciones de alondras (*Eremophila alpestris peregrina*) y atrapamoscas (*Muscisaxicola maculirostris niceforoi*), subespecies de aves endémicas a la Sabana de Bogotá.

Algunas especies de aves, como los copetones (*Zonotrichia capensis*), se alimentan con las semillas de kikuyo. El kikuyo puede reproducirse por medio de semillas, pero

su principal método de propagarse es por medio de sus rizomas: cualquier trozo de estos puede desarrollarse hasta formar otra gran mata de kikuyo.

Características.

El pasto kikuyo como se dijo anteriormente, es una gramínea de origen africano, de mayor presencia, de las más comunes y mejor adaptadas en las zonas de clima frío, a una altitud entre 1000 y 3200 msnm. Se adapta a cualquier tipo de suelo, pero no prospera bien si éstos son muy pobres, Resiste especialmente a la sequía y su óptima producción se obtiene en suelos de alta fertilidad con un mínimo de 750 mm de precipitación anual.

Es una planta que se extiende superficialmente. Posee rizomas gruesos y suculentos, que pueden alcanzar hasta un metro de longitud. Se propaga vegetativamente por medio de estolones. Las hojas alcanzan de 10 a 20 cms de largo, y de 8 a 15 mm de ancho. Algunos tallos crecen erectos (50 a 60 cms). Se usa para pastoreo, ensilaje, heno, prados y campos de deporte.

Cuando se hace un mal manejo de este pasto, por ejemplo un sobrepastoreo, existe el riesgo de invasión de la maleza conocida como lengua de vaca.

El pasto kikuyo en cultivo puro, sin leguminosas asociadas, responde bien a la aplicación de nitrógeno; en algunos casos, se ha duplicado su producción con dos bultos de este elemento por hectárea. En suelos bajos de fósforo y potasio, el kikuyo presenta buena respuesta a la aplicación anual de fertilizantes, a razón de 100 a 150 kilogramos de superfosfato triple por hectárea, y 80 a 90 Kilogramos de cloruro de potasio por hectárea.

Cuando el kikuyo se establece después de un cultivo que ha sido abonado adecuadamente (rotación papa-pastos), se puede mantener una buena producción sin fertilizar, durante dos o tres pastoreos, siempre que se cuente con humedad adecuada. Con la aplicación de agua adicional, es posible mantener una producción alta en épocas secas, especialmente cuando se fertiliza. Se debe hacer riego cada 10 días. El kikuyo es apto para tener un pastoreo continuo, con períodos de descanso entre cinco y ocho semanas, dependiendo de la humedad. Se debe pastorear hasta una altura de 5 a 10 centímetros

El Kikuyu en Bogotá.

La especie *Pennisetum Clandestinum* también conocido como Kikuyu es una grama subtropical que cubre rápidamente el terreno, siendo una de las especies de clima

cálido y frío más agresiva por su gran desarrollo y su rápida extensión y la de menor periodo de latencia, de textura gruesa y muy resistente a la salinidad, al calor y a la sequía, se adapta a cualquier tipo de suelo. Es la especie que se utiliza en la jardinería urbana de Bogotá por su bajo mantenimiento sobre todo en zonas con veranos muy calurosos y épocas secas. Soporta muy bien el pisoteo y tiene una regeneración muy activa en su periodo de crecimiento (primavera-verano). Resiste largos periodos de sequía y su necesidad de siega es alta si se suma altas temperaturas y humedad. Por lo cual en la Sabana de Bogotá la especie perenne más común es el pasto kikuyo, gramínea que ocupa más del 80% del área establecida en pastos en las zonas de clima frío del centro del país, sin que la Sabana de Bogotá sea la excepción al igual que las zonas verdes de interés público.

No necesita un cuidado especial, va en toda clase de suelos, además tiene estolones por lo que su poder de cubrición es grande. Entrando la época seca, cuando la temperatura alcanza de 18-25°C, en Bogotá, su crecimiento se ralentiza perdiendo densidad y empieza a entrar en estado de latencia, volviendo a reactivar su crecimiento en épocas de lluvias. Es una especie susceptible al frío y con dificultades en cubrición en zonas de sombra, funcionando muy bien en zonas soleadas.

Se encontró que una de las principales variables que determina el crecimiento de esta especie de gramínea corresponde a la precipitación, radiación solar y al sustrato o suelo, y debido a la gran extensión de la ciudad de Bogotá, se hace necesario conocer los microclimas presentes en la ciudad para así caracterizar por zonas y las temporalidades de las diversificaciones de estas dos variables climáticas (precipitación y brillo solar).

Microclimas de Bogotá.

- **Radiación Solar:** La Radiación Solar mide la intensidad, en calorías por centímetro cuadrado y por minuto, que alcanza la superficie de la Tierra. La más alta radiación solar en Bogotá (Estación Aeropuerto El Dorado) se presenta en los meses de enero (402,3 cal/cm²), febrero (372,1 cal/cm²), Marzo (377,4 cal/cm²) y diciembre (370,4cal/cm²) respectivamente, con incidencia solar; los mínimos se observan en los meses de mayo (304,6 cal/cm²) y junio (314,3cal/cm²). (IDEAM, SF)
- **Precipitación:**
El IDEAM en su “Caracterización climática de la ciudad de Bogotá, y cuenca alta del Río Tunjuelo”, hace una distribución espacial y temporal lo que

representa en la (Figura 1). Y por medio de isoyetas también representa la distribución de la precipitación anual.

Para el análisis temporal del régimen de lluvias, en el área de estudio para Bogotá el IDEAM tomó datos para el período de 1971-2000, definido como una normal climatológica con 30 años de datos.

Para la Zona Urbana representa una distribución de carácter bimodal, con dos temporadas de lluvias bastante marcadas y dos relativamente bajas o secas. El primer período lluvioso, lo definen los meses de abril, mayo y el segundo, los meses de octubre y noviembre. El primer período seco se presenta en los meses de enero y febrero y el segundo, en los meses de julio y agosto. Los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre son definidos como de transición entre los diferentes períodos secos - lluviosos -secos.

El primer período de lluvias, entre los meses de abril y mayo, se caracteriza por valores que oscilan de 69mm en la localidad de Bosa - Barreno al occidente a los 142mm en el sector de Torca al norte de la ciudad. En el segundo período, entre los meses de octubre y noviembre, se presentan registros de 70mm al occidente en Bosa Barreno y al sur en Santa Lucía, hasta los 126mm en varios sectores al norte, como son los registros de las estaciones de Torca, Contador y el área de la ciudad Universitaria.

Con respecto al período seco, entre los meses de enero y febrero, se presentan lluvias que oscilan entre 20mm al occidente en Bosa-Barreno y al norte en sectores de Torca y Contador con 80 y 82mm respectivamente; en el segundo período seco, entre los meses de julio y agosto, los valores de precipitación oscilan de 33mm en los sectores de Bosa-Barreno al occidente, caracterizándose como el más seco; hasta los 74mm en las zonas del centro y la parte baja de los cerros orientales, representados en las estaciones Venado de Oro y el norte en Torca con registros de 78mm. (IDEAM, SF)

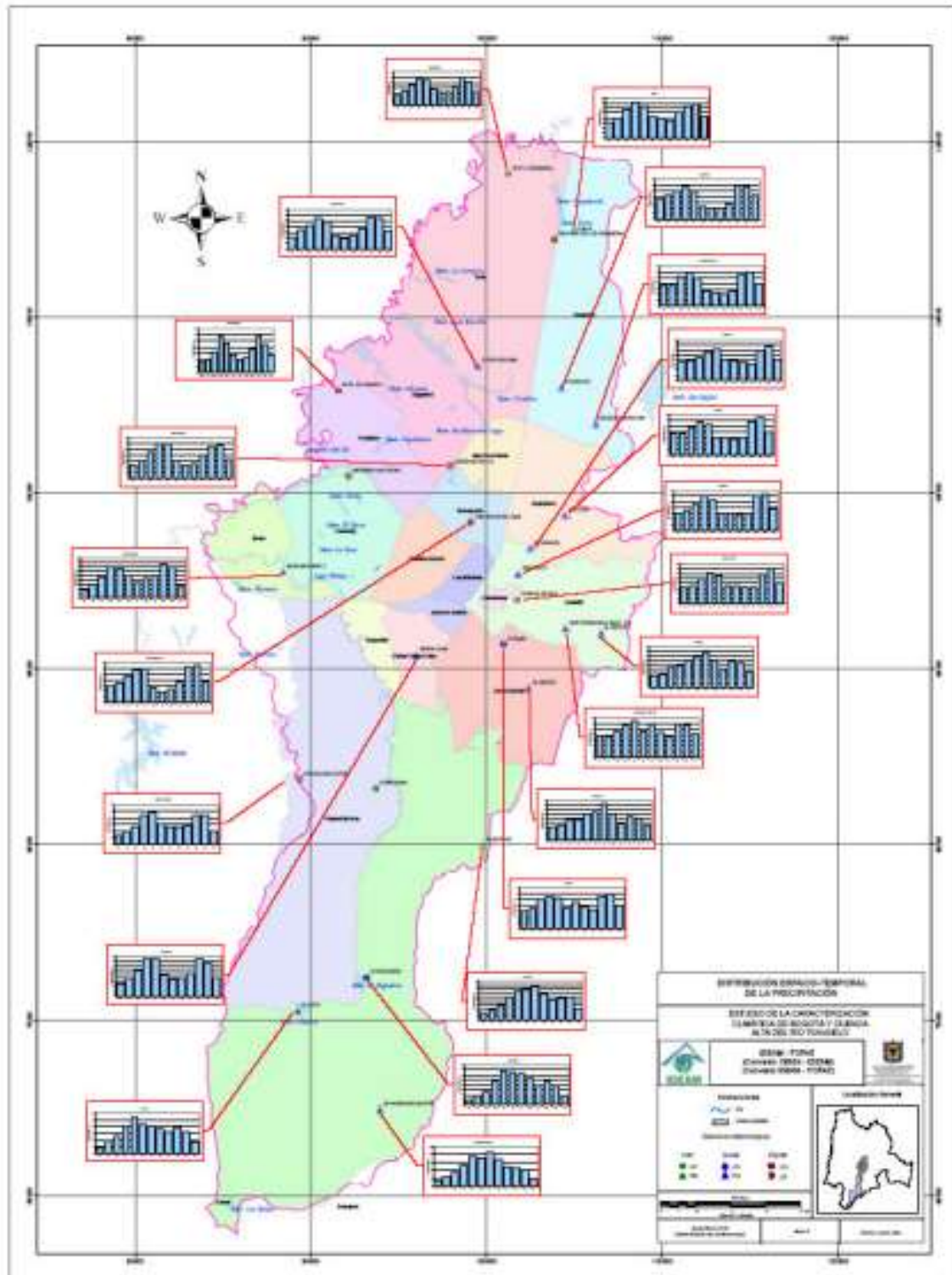


Figura 1 Distribución Espacial y temporal de la precipitación Fuente: IDEAM

Se aprecia en términos generales, el comportamiento de un gradiente en sentido Oeste-Este, con aumento de lluvias acumuladas anuales iniciando

desde 600mm en el sector occidental y alcanzando los 1200mm sobre los cerros orientales. Este significativo gradiente se debe a la influencia de la cadena orográfica que demarca a Bogotá por el oriente.

El segundo comportamiento del gradiente, se observa en sentido sur-norte, iniciando con 600mm en el sector sur-occidental y en aumento, aunque menos intenso, formando una amplia zona de 900 a 1000mm dominando el área central de la ciudad, para posteriormente alcanzar en el extremo norte los 1200mm. El tercer comportamiento de gradiente se observa desde el sector sur de la ciudad, dirigido hacia la parte media y alta de la cuenca del río Tunjuelo, el cual debido a la formación de relieve de la zona es significativo, iniciando con valores de 600mm y finalizando en el sector oriental del nacimiento del río con 1400mm.

En el área de la ciudad, se analiza que las menores precipitaciones se encuentran hacia el occidente y sur-occidente, con valores de 600-700mm, en sectores de la parte baja del río Tunjuelo, Techo, Kennedy, confluencia de los ríos Tunjuelo y Bogotá, Bosa, Santa Lucía, La Picota, Quiba, Doña Juana y donde se localizan, entre otras, las subcuencas de quebradas como Limas, Trompeta, Yerbabuena, El Chuscal, Santo Domingo y Tibanica. Hacia el sector occidental y nor-occidental resulta una franja extendida hacia el norte con valores entre los 800mm, comprendiendo zonas como Engativá, Fontibón y El Cortijo, hasta alcanzar Guaymaral en el extremo norte. En el centro de la ciudad se presenta una precipitación que oscila entre los 800 y 1000mm, para luego aumentar hacia los cerros orientales donde alcanza los 1200mm; también crece la precipitación desde el centro hacia el sur y sur-occidente, alcanzando los 1100mm en sectores de Juan Rey (quebrada Chiguaza) y de 1300mm sobre la parte alta de la cuenca de la quebrada Yomasa. Hacia el extremo norte de la ciudad se aprecia un aumento de las lluvias en un núcleo extendido a partir del sector de Contador y a lo largo de todo el sector centro-oriental, hasta alcanzar el área del Humedal Torca, donde registra valores de 1200mm de lluvia anual.

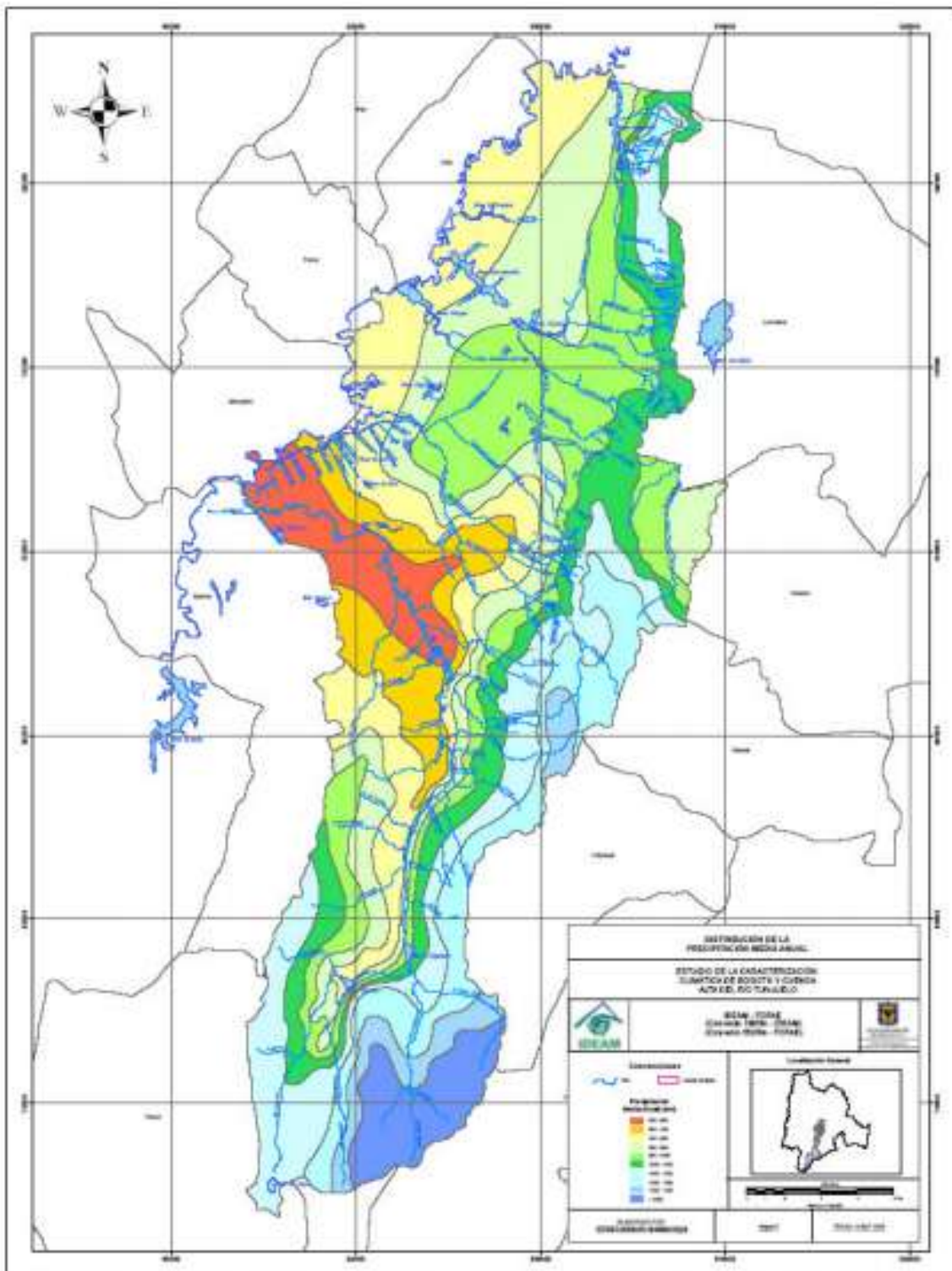


Figura 2 Distribución de la Precipitación Fuente: IDEAM

Teniendo en cuenta lo anterior y las experiencias de los operadores de corte de césped en cada zona se corrobora dicha información, lo que nos llevo a realizar la evaluación del crecimiento de esta gramínea en dos épocas: la primera, la transición de período seco al período húmedo; y la segunda, la transición de período húmedo al período seco en sus condiciones naturales, igualmente dividiendo en 3 zonas objeto del análisis, correspondientes al **Suroriental, al nororiente y al occidente**, toda vez que estas zonas son las que presenta mayor homogeneidad del clima y del sustrato.

Se empleo un análisis sencillo para determinar el comportamiento en materia de crecimiento de esta especie en cada una de las tres zonas, basándose en los cambios de frecuencia de corte de césped por cada operador, lo cual está directamente relacionado con el crecimiento y poder generar los valores de los índices de crecimiento de la biomasa aproximados en cada área en la que se localiza el pasto kikuyo logrando hacer una comparación, partiendo de las medidas de precipitación y sustrato, los cuales son determinantes del crecimiento para los dos períodos estacionales evaluados.

El Kikuyu en las **zona suroriental** de Bogotá, presenta un crecimiento y desarrollo muy bajo, principalmente en zonas con sombra, y se suele encontrar en zonas con poco tránsito de personas y de mascotas, esto debido a que el sustrato presenta menores nutrientes en esta zonas de Bogotá, y el régimen de lluvias es menor, lo cual hace de esta especie la indicada principalmente para uso decorativo en jardines singulares, jardines de mantenimiento fácil y de poco uso, principalmente en zonas de clima templado y semiseco como es la zona Suroriente de Bogotá, estas condiciones llevan a que el operador de corte de césped, realice el mantenimiento de este con una frecuencia de 45 días en época seca y de 35 días en época de lluvias.

En relación a la **zona Occidental** de Bogotá la gramínea Kikuyo presenta una tasa de crecimiento mayor, logrando una configuración más tupida y acolchada con un tacto grueso. Adaptado a este tipo de suelo o sustrato, el cual cuenta con mayores nutrientes, debido a sus características de suelos aluviales y pantanosos, resiste muy bien la sequía y el pisoteo, se desarrolla excelente en zonas expuestas a mucho sol y con lluvias moderadas, pero puede aumentar su crecimiento según el tiempo que tengan para su establecimiento completo y sobre todo en zonas con sombras ya que su crecimiento se ralentiza por la falta de luz directa sin que este sea menor a la zona sur oriental de Bogotá.

En la **zona oriental** de Bogotá presenta su mayor tasa de crecimiento debido a las condiciones óptimas de radiación solar, sustrato y regímenes de lluvia, lo que ha

obligado al operador a realizar ciclos de 30 días en épocas de lluvias y que en algunos casos son insuficientes como se puede observar en el incremento de solicitudes de corte de césped de la población de estas zonas

Ciclos de corte de césped óptimos

ZONA	ENERO-FEBRERO	MARZO ABRIL	MAYO JUNIO JULIO*
Z. OCCIDENTAL	1 Poda en el mes	Cada 25 días, o casi 3 podas durante estos 2 meses	45 días después de la última poda
Z. SUR OCCIDENTAL	45 días después de la última poda	Cada 30 días lo que sería una poda mensual.	45 días después de la última poda
Z. ORIENTAL	1 Poda en el mes	Cada 20 días lo que serían 3 podas en los 2 meses	45 días después de la última poda

*Ciclo largo debido a época de menor precipitación y radiación solar.

ZONA	AGOSTO SEPTIEMBRE	OCTUBRE NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Z. OCCIDENTAL	1 Poda en el mes	Cada 25 días, o casi 3 podas durante estos 2 meses	1 Poda en el mes
Z. SUR OCCIDENTAL	45 días después de la última poda	Cada 30 días lo que sería una poda mensual.	45 días después de la última poda
Z. ORIENTAL	1 Poda en el mes	Cada 20 días lo que serían 3 podas en los 2 meses	1 Poda en el mes

Conclusiones

El significativo crecimiento que el Kikuyo tiene en épocas de lluvias obliga a los operadores a reducir sus ciclos de corte a 30 días, el cual en algunos casos resulta insuficiente, toda vez que esta especie tiene una alta resistencia a los cortes bajos realizados por las maquinarias y su recuperación es muy rápida en algunas zonas de la capital como es la zona norte y noroccidental

En la zona suroriental los cortes no son tan frecuentes y hacen que las zonas verdes atrasen su proceso de recuperación debido al sustrato y el menor régimen de lluvias, en donde la recuperación de las zonas verdes se hace evidente a partir de los 45 días del corte en época seca, y significativamente menor en época de lluvias, lo que le permite al operador atender otros frentes.

Se encontró y corroboró un efecto directo sobre la tasa de crecimiento del Kikuyo dependiendo de su localización y la época de corte, por lo que se sugiere, que los ciclos de corte estén asociados a la zona y a la época del año, con el fin de garantizar el adecuado estado del césped en las zonas verdes de uso público y permitir el goce y disfrute de la población capitalina.

Se han concluido que el pasto kikuyo responde positivamente a prácticas de cortes continuos, con un alto grado de recuperación incrementando su productividad, soportando cortes más bajos y aumentando la coloración de la planta a un verde más intenso.

Bibliografía

<http://www.periodicoellabriego.com:8080/EILabriego/periodicoService?task=fileView&columnald=32>

<http://www.ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd36/texto/produccionpastos.htm> “pasto kikuyo”

http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/viewPDFInterstitial/101/220

<http://www.tierrapastosyganado.com/kikuyo.htm>

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/pennisetum-clandestinum/fichas/ficha.htm#5.%20Biología%20y%20ecología>

<http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/020702/CARACTERIZACIONCLIMATICACORRECCIONFOPAECDPublicacionMA.pdf>

Bosman, G, H.; Castillo, E.; Valles, B. y De Lucía, G.R. 1990. Composición botánica y nodulación de leguminosas en las pasturas nativas de la planicie costera del Golfo de México. *Pasturas Tropicales* 12 (1): 2-8.

Cóser, A, C.; Cruz Filho, A.B.; Martins, C.E. y Freitas, V.P. 1993. Modificação da composição botánica em pastagens de capim-gordura e braquiaria, sob pastejo. *Pasturas Tropicales* 15 (2): 9-12.

Cuesta, P.A. y Mila, P.A. 2002. Manejo y productividad de praderas del trópico alto. Iza, Boyacá. En: Memorias día de campo. 10 de octubre de 2002. p. 10-13.

Cuesta, P.A. y Mila, P.A. 2002. Manejo y productividad de praderas del trópico alto. Chiquinquirá, Boyacá. En: Memorias día de campo. 20 de septiembre de 2002. p. 8-9.

Hernández, L.A. 1992. Renovación de praderas improductivas. Pastos y forrajes para Colombia. Suplemento Ganadero, 3a. edición; p. 59-63.

Hoyos, G.P.; García, D.O. y Torres M. 1994. Degradación y rehabilitación de pasturas. pp. 47-80. En: Manejo y utilización de pasturas en suelos ácidos de Colombia. Unidades de aprendizaje para la capacitación en tecnologías de producción de pastos No 4. Sección de materiales para capacitación, Centro Internacional de Agricultura Tropical . Cali, Colombia.

Hunt, R. 1990. Basic Growth Analysis. Plant growth analysis for begginers. Unwyn - Hyman London. 112 p.

Mendoza, P. y Lascano, C. 1986. Mediciones en la pastura en ensayos de pastoreo. Páginas 143-165 en: Evaluación de pasturas con animales. Alternativas Metodológicas. Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (Riept). Centro Internacional de Agricultura Tropical (Ciat). Cali. Colombia.