

Mapeo y caracterización de actores en torno a la bioeconomía en el territorio urbano rural de Bogotá

19

JUAN MANUEL DUQUE



TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN	3
I. INTRODUCCIÓN	4
II. CONTEXTO DE LA BIOECONOMÍA EN COLOMBIA Y EN BOGOTÁ.	6
III. METODOLOGÍA	8
IV. CARACTERIZACIÓN DE ACTORES.	15
V. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y BRECHAS.	27
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	30



RESUMEN

- El documento se enfoca en una evaluación integral del ecosistema de la bioeconomía en Bogotá. Esto implica analizar y mapear las relaciones entre los diferentes actores involucrados en el sector, identificando su alcance y áreas de incidencia en iniciativas de bioeconomía.
- Se realiza un análisis para identificar los actores clave en el ecosistema. Esto implica evaluar la importancia y el rol de cada actor, así como la interconexión entre ellos. Se utiliza una métrica basada en la intensidad de participación del actor en iniciativas de bioeconomía (medido en la cantidad de proyectos a los cuales está vinculado) y el tipo de actividad que desarrolla en los diferentes procesos analizados.
- En cuanto a la metodología, para el análisis se tuvieron en cuenta dos tipos de variables: categóricas y cualitativas. El primer tipo de variable, el categórico, clasifica los actores dependiendo a qué hélice de la cuádruple (Carayannis, 2018) pertenece. La segunda, cualitativa, clasifica a los actores en tres niveles (nivel bajo, medio o alto), según cinco criterios relevantes para el impulso a la bioeconomía: Gestión y aplicación del conocimiento (I+D+i); Bienestar y responsabilidad; Alianzas estratégicas y colaboración; Relación oferta-demanda y Retornos positivos.
- Teniendo en cuenta los resultados, se sugiere la importancia de enfocarse en la sofisticación de proyectos bioeconómicos, otorgando un fortalecimiento de tipo empresarial, como la definición de estrategias de cadena de valor y planes de negocios sólidos.
- Además, se destaca la necesidad de empoderar a los actores del ecosistema mediante capacitaciones específicas y asesoría especializada, permitiéndoles aplicar de manera efectiva a convocatorias y asegurar la sostenibilidad a largo plazo de las iniciativas. Temáticas alcanzables desde un análisis de la
- Se propone la implementación de programas de seguimiento de impacto como una extensión fundamental de la asistencia técnica proporcionada a los proyectos. Estos programas serían esenciales para garantizar que la asistencia técnica se traduzca en el fortalecimiento económico y la sostenibilidad a largo plazo.



I. INTRODUCCIÓN

La bioeconomía, un enfoque productivo que busca aprovechar de manera sostenible los recursos biológicos para generar valor económico, ha emergido como un pilar fundamental en la búsqueda de soluciones a desafíos globales. A nivel nacional, instrumentos como la Misión de Sabios en 2019, el CONPES de crecimiento verde y los Planes de Desarrollo Nacionales del 2018-2021 y del 2022-2025 han identificado a la bioeconomía como un área de importancia estratégica por su aporte al crecimiento de la economía, la generación de empleo asociada y la posibilidad de construir procesos de aprovechamiento de la biodiversidad sostenibles desde perspectivas ambientales, sociales y de generación de ingresos. La citada Misión de Sabios del año 2019 referencia que para el año 2030, en Colombia, la bioeconomía tendrá un potencial de aporte al PIB del 10% y generará 2.5 millones de empleos.

Para impulsar la bioeconomía como un enfoque productivo transversal es necesario territorializar estrategias que permitan aprovechar el potencial biológico y competitivo local, junto con la identificación de redes de actores en torno a los cuales ya se están desarrollando procesos clave para la materialización de modelos de negocio basados en la bioeconomía. Con este desafío en mente, este documento pretende mapear y caracterizar una serie de actores clave en torno a la bioeconomía en el territorio urbano rural de Bogotá y la región. Este esfuerzo se enmarca en un proyecto más amplio cuyo fin último es el diseño de un HUB de innovación en bioeconomía para Bogotá-Región que fomente la gestión y uso sostenible de la biodiversidad, sus servicios ecosistémicos y los activos bioculturales para generar alternativas económicas sostenibles en el territorio urbano-rural de Bogotá.

Bogotá, la capital de Colombia, se perfila como un centro de innovación y desarrollo sostenible en América Latina por diversas razones. En primer lugar, Bogotá está estratégicamente ubicada cerca de regiones rurales que son productoras de insumos naturales, facilitando el acceso a materias primas valiosas. Por ejemplo, según cifras de la Gobernación de Cundinamarca (2020) el departamento cuenta con 13.136 especies entre plantas, invertebrados, vertebrados, algas, líquenes y hongos. Posee, además, un total de 2.097.332 hectáreas declaradas como áreas protegidas, algunas de carácter nacional y regional y, por último, cuenta con el 13% de ecosistemas estratégicos ambientales del país.

Por otro lado, la región cuenta con la infraestructura necesaria para respaldar la capacidad de transformar recursos biológicos en productos comerciales de alto valor agregado. Históricamente Bogotá ha sido un nodo de concentración de la industria a nivel nacional; de



acuerdo con Fuentes et al. (2019), Bogotá es el área departamental con mayor número de establecimientos industriales, con más de 2.700. Finalmente, la presencia del Aeropuerto El Dorado convierte a la ciudad en un importante punto de acceso que conecta al país con el mundo, facilitando la exportación de productos de base biológica con potencial en Bioeconomía. En lo referente al transporte aéreo de carga, para el 2022 se transportaron un total de 454.032 toneladas, de las cuales 73.053 corresponden a carga nacional y 380.980 a internacional (Aerocivil, 2022). Lo anterior es importante para la consolidación y comercio exterior de cadenas productivas como los ingredientes naturales, los cuales para 2019 se exportaron en un 22% desde Bogotá DC, resaltando el potencial que tiene la capital de Colombia para transformar y exportar ingredientes naturales provenientes de diversas regiones del país. Adicionalmente, cadenas de valor como las aromáticas poseen un gran potencial en Bioeconomía por sus ingredientes activos, y se resalta la incidencia que tiene Cundinamarca a nivel nacional en esta cadena, por lo cual también se cuenta con siembras y biomasa a ser transformada para la generación de valor agregado desde la región (Rojas, et al 2020).

De esta forma, el presente documento representa un esfuerzo integral para trazar un mapa completo de los actores clave que conforman el ecosistema de la bioeconomía en Bogotá. El impulso hacia la bioeconomía se fundamenta en la riqueza de la biodiversidad colombiana y la creciente conciencia de la necesidad de abordar los desafíos medioambientales, económicos y sociales a través de la innovación sostenible. Esta iniciativa se inscribe en un contexto global donde la bioeconomía está redefiniendo sectores como la agricultura, la salud, la energía y la industria. No es sorpresa que haya sido priorizada desde el 2006 en documentos del alcance de Planes Nacionales de Desarrollo o que estudios señalen que habría en Colombia, para el 2021, unos 5,9 millones de empleos con potencial para aportar a la bioeconomía, lo que equivale al 28,9 % del empleo total del país. (La bioeconomía y los empleos verdes en Colombia). Asimismo, el objetivo de convertir a Bogotá en un referente regional de la bioeconomía, promoviendo la sostenibilidad, la generación de empleo y el bienestar de sus habitantes ha sido priorizado por varios documentos de política anteriores, incluido el Plan Nacional de Desarrollo (2006-2010), la Visión 2019 de Colombia (2006), la Política de Investigación e Innovación (2008) y la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de 2009.

El mapeo de actores presentado en este documento busca arrojar luz sobre la diversidad y complejidad de quienes participan en el ecosistema de la bioeconomía en Bogotá-Región. Además de identificar a los actores principales, se analizarán sus interacciones y potenciales contribuciones al Hub de bioeconomía propuesto. Entender la red de actores es fundamental para construir un ecosistema colaborativo y efectivo que fomente la innovación y la sostenibilidad. De esta forma, para cumplir este objetivo, se propuso una metodología que tuviera en cuenta dos variables cualitativas. La primera es sectorial, que clasifica a los actores según la hélice en la que se encuentren (Carayannis, 2018) y una segunda variable de carácter ordinal de aporte a la bioeconomía (nivel bajo, medio o alto) según cinco criterios: Gestión y



aplicación del conocimiento (I+D+i); Bienestar y responsabilidad; Alianzas estratégicas y colaboración; Relación oferta demanda y Retornos positivos.

El alcance de este documento se centra en la realización de un análisis descriptivo de las relaciones entre los actores relevantes en el contexto de la bioeconomía en el territorio urbano-rural de Bogotá, es decir como se gobiernan dichas interacciones de forma orgánica en la región. El objetivo principal es identificar quiénes son estos actores, cuáles son sus roles, cómo interactúan en el ecosistema de la bioeconomía y cuáles son sus objetivos. Sin embargo, es importante reconocer las limitaciones de este análisis. No pretende profundizar en evaluaciones cualitativas o cuantitativas exhaustivas, ni en el análisis de impacto. Además, las relaciones entre actores pueden ser dinámicas y cambiantes, por lo que este documento refleja una instantánea en un momento dado. A pesar de estas limitaciones, se espera que este análisis descriptivo sirva como una herramienta útil para respaldar la toma de decisiones estratégicas en la creación del HUB de innovación en bioeconomía en esta región.



II. CONTEXTO DE LA BIOECONOMÍA EN COLOMBIA Y EN BOGOTÁ

El desarrollo de la bioeconomía en Colombia ha surgido como una estrategia fundamental para abordar desafíos económicos, medioambientales y sociales en un mundo en constante transformación. Colombia, a pesar de ocupar sólo el 0,7% de la superficie terrestre mundial, alberga aproximadamente el 10% de la biodiversidad global, destacándose por su riqueza biológica en regiones como la Amazonía y la Región Biogeográfica del Chocó. Sin embargo, en 2020, varios sectores industriales, incluido el minero-energético, contribuyeron al 34% de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), mientras que la deforestación y los cambios en el uso del suelo representaron el 55% de estas emisiones (Gaviria, 2022).

En respuesta a estos desafíos, en 2020 se lanzó la misión nacional de bioeconomía, basada en recomendaciones de la Misión Internacional de Sabios en 2019, los lineamientos del CONPES de Crecimiento Verde en 2018 y los avances del programa Colombia Bio en 2015. Las recomendaciones de la Misión de Sabios se incorporaron en el Pacto por la Sostenibilidad del gobierno nacional 2018-2022, y se informó un cumplimiento del 100% de las metas relacionadas con expediciones científicas y nuevos bioproductos registrados en 2022.

La misión nacional de bioeconomía estableció tres metas clave a nivel nacional para 2030: contribuir al 10% del Producto Interno Bruto (PIB), crear 2.5 millones de puestos de trabajo y registrar más de 500 bioproductos. En relación con los bioproductos, se han logrado avances significativos a través del programa Colombia Bio, y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación ha financiado la investigación y el desarrollo (I+D+i) y promovido la cooperación internacional.

La bioeconomía en Colombia abarca diversos sectores, desde la agricultura hasta la biotecnología y la salud, con el objetivo de transformar la riqueza biológica en innovación y valor económico. El Gobierno de Colombia ha demostrado un firme compromiso con la promoción de la bioeconomía como un motor de desarrollo sostenible, implementando políticas y estrategias, estableciendo incentivos fiscales y mecanismos de financiamiento, y promoviendo la investigación y la inversión en proyectos bioeconómicos.

Bogotá, como capital de Colombia y un importante centro de investigación y desarrollo, desempeña un papel central en la promoción de la bioeconomía en el país. La ciudad cuenta con una red de instituciones académicas de renombre, centros de investigación de vanguardia y una creciente comunidad empresarial enfocada en la bioeconomía. Bogotá se ha convertido en un punto de encuentro para expertos, emprendedores y líderes que comparten la visión de aprovechar la riqueza biológica y cultural de la región para generar alternativas económicas sostenibles.



De acuerdo con el Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES) en Bogotá y Cundinamarca operan el 40% de las instituciones educativas de educación superior del país. Además, en términos de calidad educativa, la capital del país también lleva la delantera. Según el Observatorio de Ciencias Administrativas (2020) Bogotá tiene la mayor cantidad de Instituciones con Acreditación de Alta Calidad (26 Instituciones) seguida de los departamentos de Antioquia con 11, Valle del Cauca con 9 y Atlántico, Bolívar y Santander con 5 Instituciones. (Observatorio de la Universidad Colombiana, 2020)

Estos datos evidencian que la ciudad se destaca por su población altamente educada. Además, en la capital se encuentran 1.873 grupos de investigación, distribuidos en todas las grandes áreas del conocimiento, los cuales generan una producción científica de 266.635 trabajos (2019), que a su vez se distribuyen en: 50 % nuevo conocimiento; 24 % formación de recurso humano; 23 % apropiación social del conocimiento y un 3 % está dedicado al desarrollo tecnológico e innovación (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020).

Por otro lado, el Índice Departamental de Innovación y Competitividad (IDIC) realiza una medición en una escala de 0 a 100 y estudia los avances en siete pilares estratégicos: instituciones, capital humano e investigación, infraestructura, sofisticación del mercado, sofisticación de negocios, producción de conocimiento y tecnología; y, producción creativa. Todos ellos suman 77 indicadores y 108 variables. Según el IDIC, el primer lugar lo ocupa la región de Bogotá-Cundinamarca con 77,88 puntos, seguida por Antioquia con 61,43 puntos, ambas con un desempeño alto; y, el Valle del Cauca con 51,04, esta última con un ecosistema con desempeño medio-alto. Bogotá D. C. es primero en el escalafón, al liderar 10 de los 13 pilares que conforman el IDC. Bogotá cuenta con la fuerza laboral mejor calificada del país. (Consejo Privado de Competitividad, 2023)

Finalmente, en el año 2022, Bogotá destacó como un importante motor económico en Colombia, representando el 26.7% del PIB nacional, equivalentes a USD 95 mil millones, con un PIB per cápita significativamente superior al promedio nacional, alcanzando los USD 12,117 frente a los USD 6,800 de Colombia. Esta región metropolitana también sobresale en el ámbito empresarial, concentrando el 26.5% de las empresas creadas en el país, el 55.2% de las importaciones y el 17.8% de las exportaciones, además del 60% de los emprendimientos de base tecnológica del país (Colombiatech report, 2022). Durante 2022, las exportaciones desde Bogotá Región totalizaron USD 6,794 millones, mientras que las importaciones sumaron USD 42,703 millones (Invest In Bogotá, 2022). La economía de Bogotá se caracteriza por su dinamismo y solidez. Durante los últimos cinco años, ha mantenido un crecimiento económico promedio superior al de América Latina. En 2022, la ciudad experimentó un notorio crecimiento del 9.9%, en contraste con el promedio del 4.0% de América Latina (Invest In Bogotá, 2022).



III. METODOLOGÍA

El desarrollo del presente documento se basó en conceptos teóricos independientes empleados para analizar, en primera instancia las iniciativas y cómo los actores interactúan en las mismas, y posteriormente como se gobiernan las relaciones ahí descritas. Por lo tanto, se plantea una metodología que abarca de forma separada las dos aproximaciones realizadas y posteriormente plantea de forma común conclusiones resultantes de los análisis desarrollados.

A. Mapeo y caracterización de actores en el contexto de la bioeconomía urbano-rural de Bogotá

El proceso de mapeo y caracterización de actores en el contexto de la bioeconomía urbano-rural de Bogotá requiere de una metodología adaptada a la complejidad del territorio. Esta sección detalla los enfoques y procedimientos metodológicos que guiaron la identificación y el análisis de los actores clave en este ecosistema multidimensional.

Edward Freeman (1984) establece la teoría de “stakeholders” (Individuos o grupos de interés) que enfatiza la interconexión de relaciones entre una empresa y sus clientes, proveedores, empleados, inversores, comunidades y otros que tienen un interés en la organización. La teoría sostiene que una empresa debería crear valor para todas los “stakeholders”, no sólo para los shareholders (accionistas).

En este orden de ideas, el presente documento basó sus consideraciones en elementos tomados del enfoque del Social Network Analysis (SNA), un modelo que se encuentra dentro de la sombra de la “Stakeholder Theory” de Freeman. La principal particularidad es que en lugar de analizar comportamientos, actitudes y creencias individuales, el SNA centra su atención en cómo estas interacciones constituyen un marco o estructura que puede ser estudiado y analizado de forma independiente, útil tanto para identificar actores involucrados en el sistema de estudio como su gobernanza (Galaskiewicz and Wasserman, 1994).

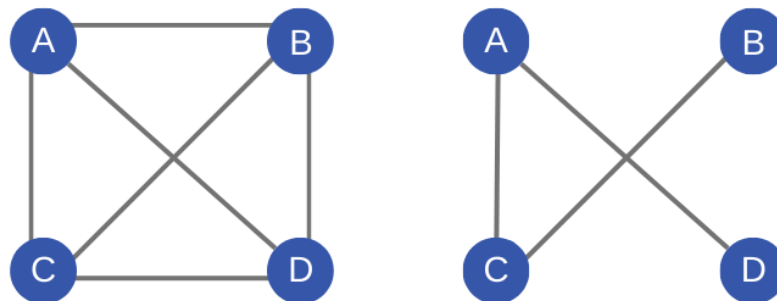
Asimismo, el Social Network Analysis (SNA) se fundamenta en principios clave para el estudio de las redes sociales, centrándose en la estructura de las relaciones entre actores sociales, como individuos u organizaciones, y los lazos que los conectan, que pueden ser de diversa índole. Una característica distintiva del SNA es la visualización gráfica de estas redes a través de sociogramas, que facilitan la identificación de patrones y estructuras. Además, el SNA analiza la centralidad de los nodos en la red para determinar su importancia, cuantificando aspectos como densidad, cohesión y distancia social mediante diversas métricas. Estos principios básicos proporcionan un marco analítico sólido para comprender la dinámica de las redes sociales y su aplicabilidad en campos que van desde la sociología hasta la gestión empresarial y la política.



A continuación dos conceptos clave del SNA que servirán de soporte para el análisis del mapa de actores. La densidad (Sykes et al, 2009): que se define como el número de conexiones que tiene un actor. La densidad es una medida importante a nivel de red que puede explicar el nivel general de conectividad en una red. Se calcula como “la proporción de aristas en la red con respecto al número máximo posible de aristas o conexiones entre nodos”. Según el universo de actores, hay un número ideal de conexiones entre sí que está determinado por la cantidad de individuos/organizaciones que se analicen la red; entre más se acerque al total posible de conexiones, la red estará más densa y cercana entre sí.

Una red completa es aquella en la que existen todos los vínculos posibles. Por ejemplo, el actor hace parte de una red donde existen otros tres actores además de él (actor a; actor b; actor c; actor d) Si cada uno de estos cuatro actores establece tres conexiones, es decir el número máximo de conexiones posibles dentro de este ecosistema, estaríamos hablando de una red altamente densa. A continuación una representación gráfica de lo anterior.

GRÁFICA 1. Ejemplo de una red con alto nivel de densidad vs una red con bajo nivel de densidad.

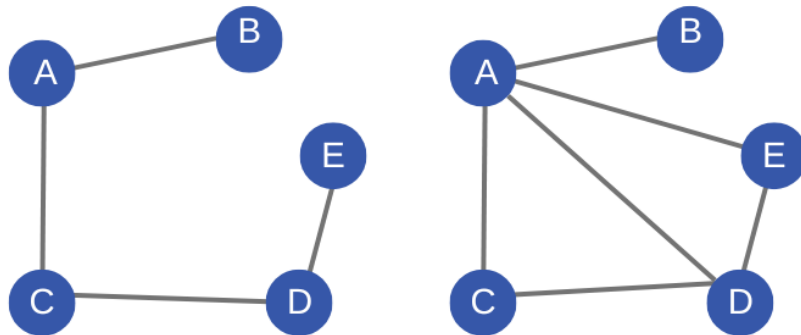


Fuente: Elaboración propia

Por su parte, la centralidad (Sykes et al, 2009) en vez de analizar la red en su conjunto, se refiere a la posición de un actor individual de la red en relación con otros. En otras palabras, se concentra en el comportamiento de los participantes individuales dentro de una red midiendo el grado en que un individuo interactúa con otros individuos en la red. Una forma recurrente de medir la fuerza de las relaciones sociales en una red social es el número de conexiones que posee un actor.

Por ejemplo, en la Gráfica 2, que se presenta a continuación, es posible observar cómo, en el primer caso, el actor A tiene un menor grado de centralidad, ya que solo establece conexiones con otros dos actores de su red. Mientras que en el segundo caso, el actor A posee un nivel de centralidad más alto dado que cuenta con conexiones con todos los actores de su ecosistema.

GRÁFICA 2. Ejemplo de un actor con alto nivel de centralidad vs un actor con bajo nivel de centralidad.



Fuente: Elaboración propia

Así mismo, es necesario mencionar algunas de las limitaciones de este enfoque. A menudo, la realidad no se ajusta de manera perfecta a los modelos teóricos, por lo tanto, es esencial recordar que estos modelos son simplificaciones que capturan ciertos aspectos de un fenómeno. En lugar de considerar los enfoques teóricos como camisas de fuerza rígidas, es más apropiado verlos como guías flexibles que facilitan el análisis. La naturaleza del trabajo aplicado implica que se deben adaptar las herramientas para que sean útiles en la realidad. Para el presente documento en particular, se extrajeron los conceptos básicos del SNA, aquí explicados y se adaptaron a las relaciones encontradas durante la investigación secundaria y posteriormente durante las entrevistas semiestructuradas.

Por lo tanto, la meta principal es proporcionar información práctica y aplicable que permita tomar decisiones estratégicas relacionadas con la conformación del Hub. En otras palabras, los conceptos descritos anteriormente buscan orientar la respuesta a dos preguntas fundamentales: ¿Qué tan interconectado se encuentra el ecosistema bioeconómico en la zona urbano-rural de Bogotá-Región con base en las iniciativas identificadas? Y ¿Cuáles son los actores que se proyectan con un mayor potencial de fortalecer el ecosistema?.

B. Análisis de la gobernanza en torno a la bioeconomía en el territorio urbano rural de Bogotá.

Por su parte, para el análisis de la gobernanza de las relaciones se tuvieron en cuenta los siguientes conceptos teóricos que permiten dar sustento a las relaciones encontradas tanto al interior de cada iniciativa como entre iniciativas de ser el caso.

En el ámbito de la gobernanza, se distinguen diferentes modelos que ofrecen enfoques distintos en la estructuración y funcionamiento de las entidades gubernamentales. Estos modelos abarcan diversas estrategias y perspectivas en la gestión de los asuntos sociales, políticos, económicos y ambientales. Tres de los modelos más discutidos son la gobernanza monocéntrica, policéntrica y adaptativa. Cada uno de estos enfoques presenta características únicas y perspectivas particulares sobre cómo se ejerce el poder, se distribuyen las decisiones y se organizan las instituciones.

- **La gobernanza monocéntrica.**

Se caracteriza por ser un sistema de gobierno que opera con jurisdicciones en un número limitado de niveles jerárquicos de gobierno, evitando solapamientos o cruces en las funciones. (Huitema et al, 2009) Bajo este enfoque, las decisiones políticas y las medidas se implementan de manera descendente en las escalas de gobierno, lo que implica que un actor, normalmente el Estado, es el centro del poder político y de autoridad (Kooiman, 2000). En la gobernanza monocéntrica, es crucial establecer una clara distinción entre los diferentes niveles de gobierno y asignar funciones y responsabilidades de manera exclusiva (Schaap, 2005). Este enfoque busca evitar superposiciones de autoridad, duplicación de funciones y conflictos de responsabilidades entre entidades gubernamentales. La gobernanza monocéntrica, en esencia, se basa en un sistema jerárquico con una clara estructura de poder centralizado, donde las decisiones y la coordinación fluyen de manera descendente a través de niveles definidos y sin ambigüedades.

- **La gobernanza Policéntrica.**

Este modelo de gobernanza establece una red de múltiples unidades de gobierno autónomas que funcionan en un sistema de reglas compartidas. Este enfoque destaca la autonomía de las



unidades políticas, en su mayoría comunidades, donde los miembros individuales juegan un papel crucial en la toma de decisiones. (Aligica y Tarko, 2011) Dentro de esta estructura, cada centro de decisión posee cierta autonomía y prerrogativas operando bajo un marco general de reglas compartidas. En este tipo de sistema, los participantes gozan de la libertad de contribuir de manera individual y personal, estructurando sus actividades hacia un objetivo común, lo que requiere una estructura de autoridad que permita la diversidad de opiniones y su implementación práctica. (Aligica y Tarko, 2011)

La gobernanza policéntrica representa un enfoque descentralizado en el que se fomenta la participación individual y la toma de decisiones a nivel de las comunidades y unidades autónomas, operando bajo un conjunto compartido de reglas. Esta estructura ofrece un espacio para la diversidad de opiniones y la flexibilidad en la implementación de ideas, resaltando la importancia de la contribución personal hacia un objetivo en común.

- **La gobernanza adaptativa.**

La gobernanza adaptativa se concibe como un enfoque que promueve la autoorganización de organizaciones sociales, agencias o instituciones compuestas por diversos actores. Estos sistemas se basan en el intercambio de conocimientos y experiencias para desarrollar políticas compartidas, especialmente frente a situaciones de crisis y vulnerabilidad (Folke et al., 2005). Se enfoca en cómo los arreglos institucionales y las políticas gubernamentales evolucionan para adaptarse a un entorno cambiante y satisfacer las necesidades de una comunidad dinámica (Dietz et al., 2003; Nelson et al., 2008). Este enfoque busca mejorar la gestión de aspectos sociales, políticos, económicos y ambientales mediante estrategias de acción colectiva que se ajusten a los cambios y eviten conflictos, integrando la investigación en la toma de decisiones (Hatfield-Dodds et al., 2007; Gunderson et al., 1995).

En síntesis, mientras la gobernanza monocéntrica se centra en un sistema jerárquico de gobierno con una sola autoridad central, la policéntrica se basa en múltiples unidades de gobierno autónomas y reglas compartidas. Por su parte, la gobernanza adaptativa busca la autoorganización y el aprendizaje continuo para enfrentar problemas y crisis en entornos cambiantes. Cada uno de estos modelos ofrece un marco diferente para la toma de decisiones y la gestión de políticas públicas, lo que conlleva implicaciones distintas en la resolución de desafíos sociales y ambientales.

C. Definición de variables

- **Para los actores:**

Otro punto fundamental de este ejercicio consistió en establecer las reglas de juego para seleccionar los actores que harían parte del mapeo. El criterio identificador por excelencia



consiste en si el actor hace uso de los recursos biogénicos¹ para generar nuevos productos (bienes y/o servicios) y procesos de valor agregado, en cualquier etapa de la cadena, ya sea en el diseño del producto, comercialización, distribución, entre otros. O, si en su defecto, dentro de su quehacer u objetivos estratégicos se encuentra el fortalecer a otros actores para que puedan hacerlo. Un ejemplo de lo anterior sería un fondo de capital semilla para negocios verdes de biocosméticos.

Asimismo, es importante resaltar que otro criterio identificador que sirvió de guía para identificar actores dentro del universo de organizaciones consistió en su relación con las 17 actividades² económicas susceptibles de aportar a la bioeconomía identificadas por La Misión de Crecimiento Verde. La Misión es una iniciativa liderada por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) a través de la cual se busca definir los insumos y lineamientos de política pública para orientar el desarrollo económico del país hacia el Crecimiento Verde en el 2030, de manera comprensiva y acertada.

Habiendo expuesto los criterios iniciales que fueron tenidos en cuenta para la identificación inicial de actores, se hace necesaria la mención de las variables explicativas que facilitaran el análisis.

En primer lugar, se incluyó una variable de tipo categórica que permite clasificar a los actores según el sector al que pertenecen. Los sectores que se utilizaron corresponden al modelo de innovación de cuádruple hélice: Universidad, empresa, estado y sociedad civil. Este análisis es pertinente porque, por un lado, la colaboración conjunta entre los componentes de la cuádruple hélice ha resultado esencial para promover la sostenibilidad por medio de alianzas multinivel (Glass et al., 2023) y, por otro lado, porque permite identificar brechas entre los diferentes sectores. Para efectos del presente análisis, los actores fueron caracterizados en la subcategoría adicional, denominada “rol” para añadir especificidad, así:

1. Entidades de gobierno: Entidades de naturaleza jurídica pública.
2. No gubernamental: Entidades de naturaleza jurídica privada sin ánimo de lucro.
3. Centro de I+D+i: Centros del Sistema Nacional De Ciencia, Tecnología e Innovación - SNCTel, a cargo de desarrollar investigación básica, aplicada y desarrollo experimental.

¹ Se denominan elementos biogénicos o bioelementos a aquellos elementos químicos que forman parte de los seres vivos. Atendiendo a su abundancia (no importancia) se pueden agrupar en tres categorías: Bioelementos primarios o principales: C, H, O, N. Son los elementos mayoritarios de la materia viva, constituyen el 95% de la masa total. Las propiedades físico-químicas que los hacen idóneos; Bioelementos secundarios S, P, Mg, Ca, Na, K, Cl. Los encontramos formando parte de todos los seres vivos, y en una proporción del 4,5%; Oligoelemento, se denominan así al conjunto de elementos químicos que están presentes en los organismos en forma vestigial, pero que son indispensables para el desarrollo armónico del organismo.(García, 2014)

² sector agrícola y pecuario; silvicultura y extracción de madera; pesca y acuicultura; alimentos procesados y bebidas; químicos; farmacéuticos; cosmética y aseo; caucho y plástico; construcción; textiles, prendas de vestir, moda; cuero, calzado y marroquinería; pulpa, papel, impresión; fabricación de madera; energía y derivados; turismo; servicios de salud y tratamiento de residuos



4. Academia: Entidades encargadas de la formación a los distintos niveles, básica, media, técnica, tecnológica, pregrado, especialización, maestría y doctorado.
5. Negocios: Entidades con naturaleza jurídica privada con ánimo de lucro.
6. Medio de comunicación: entidades a cargo de divulgar conocimiento a la sociedad civil en general.
7. Financiador: Entidades a cargo de movilizar recursos financieras, se incluye la banca.
8. Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación - OTRI: Oficinas institucionales a cargo de transferir conocimiento y tecnología al sector productivo.

En segundo lugar, se tuvo en cuenta una variable ordinal cuyo objetivo es verificar en qué medida los actores son más maduros a la hora de cumplir con sus roles y objetivos y, por consiguiente, tienen una mayor capacidad de fortalecer la red. Esto se mide teniendo en cuenta los 5 criterios que se mencionan a continuación, en donde por cada criterio un actor puede encontrarse en un nivel bajo, medio o alto de cumplimiento.

1. **Gestión y aplicación del conocimiento (I+D+i):** El nivel de transformación de los recursos biogénicos permite llegar a un nivel de agregación de valor alto o muy alto, lo cual requiere conocimientos avanzados y especializados, y cuyo proceso productivo es más complejo (por ejemplo, fitomedicamentos, alimentos nutracéuticos, extractos con compuestos bioactivos).
2. **Bienestar y responsabilidad:** Busca que los beneficios derivados del uso de los recursos biogénicos sean distribuidos de forma equitativa a las diferentes partes que están involucradas.
3. **Alianzas estratégicas y colaboración:** El uso del recurso biogénico contempla en alguna etapa de la cadena o red de valor a Bogotá Región dentro de su área de influencia o participación.
4. **Relación oferta demanda:** El actor responde a las tendencias de mercado asociadas al uso de los recursos biogénicos
5. **Retornos positivos:** El actor genera ganancia o beneficio obtenido como resultado de invertir recursos, ya sean financieros, humanos o tecnológicos, en proyectos o iniciativas relacionadas con la bioeconomía. Este retorno se mide en términos de impacto económico, ambiental y social.

De esta manera, ante la gran cantidad de información recolectada a través de la revisión de fuentes primarias y secundarias, surgió la necesidad imperante de organizar y categorizar de manera eficiente los datos recopilados. Esta necesidad impulsó la creación de una matriz de datos que sirviera como mecanismo de sistematización. Esta matriz se diseñó para presentar



de manera ordenada y estructurada la información relacionada con los actores identificados en el ecosistema de la bioeconomía en el país.

Tabla 1. **Estructura de la caracterización de actores.**

Categoría	Descripción
Nombre completo	El nombre completo del actor como aparece en la cámara de comercio
sigla	Nombre comercial o abreviado del actor
tamaño	De acuerdo con el número de empleados, se dividen entre Micro, Pequeñas, Medianas y Grandes Empresas.
Sede principal municipio	Ciudad de la Sede principal de la empresa
url_goglemaps	Ubicación en formato de Google maps
Link_pag_web	Página web principal de la empresa
Incidencia	Entendida como el ámbito de cobertura de la empresa, y definido entre municipal, departamental, regional, nacional e internacional.
Rol	Entendido como el tipo de entidad en la cuádruple hélice, y comprendido entre: entes de gobierno, no gubernamental, Centro de I+D+i, Academia, Negocios, Medio de comunicación, Financiador, OTRI (Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación), No aplica y otros
Tipo	Hace referencia al tipo de entidad entre cada rol descrito en el apartado anterior.
Intervencion cadena	Se determina como el rol que cumple el actor dentro de la cadena de valor de los bioproductos. Las opciones y su descripción se encuentran finalizando este apartado
Relación bioeconomía	Manifiesta cual es el involucramiento con la Bioeconomía, y se derivan las siguientes opciones: Nula, Fuerte incidencia, Transición, Potencial, Habilitador, Acelerador y No aplica.
Fuente	Relaciona la fuente de la cual se tomaron los datos.

En este sentido, se recopilaron detalles esenciales para identificar y caracterizar a cada actor, incluyendo su nombre completo, sigla representativa y tamaño. Además, se establecieron registros que especificaban la ubicación de la sede principal de cada entidad en un municipio determinado, facilitando su ubicación geográfica a través de enlaces de Google Maps. Además, cada actor fue vinculado a su página web correspondiente para facilitar investigaciones futuras. La base de datos no solo se centró en la identificación de estos actores sino también en su participación en el ámbito de la bioeconomía. Cada entidad fue categorizada en términos de su



incidencia y relevancia en la bioeconomía, identificando su rol y tipo de intervención en las diversas cadenas de producción relacionadas con este enfoque.

.Para entender la relevancia de los actores descritos en el ecosistema de bioeconomía es importante conocer qué iniciativas vienen desarrollando, y con qué actores desarrollan sus procesos de articulación. Así mismo, se establece como un criterio determinante para definir su relacionamiento y rol en Bogotá Región. Por ello, se identificaron un universo de iniciativas a nivel nacional, para posteriormente desarrollar una investigación secundaria, conducente a determinar su relación con Bogotá región.

- **Para las iniciativas:**

Teniendo en cuenta este panorama, y después de realizar el procesamiento de fuentes primarias y secundarias, se tomó la decisión metodológica de abordar el proceso de caracterización de actores desde las iniciativas que llevan a cabo en pro de fortalecer el ecosistema. Para efectos de este documento una iniciativa se referirá a una acción o propuesta que se toma con el propósito de abordar un problema, aprovechar una oportunidad o lograr un objetivo específico, así mismo, articula diversos actores en un espacio de experimentación y gobernanza propia. En términos generales, una iniciativa implica la toma de medidas deliberadas y planificadas para llevar a cabo una tarea o proyecto particular.

La caracterización de iniciativas incluye datos relacionados con el punto focal, la fuente de información, los actores que participaban de la misma y datos generales de identificación. Las iniciativas fueron evaluadas de acuerdo a dos variables: zona de coordinación y zona de ejecución.

El trabajo continuó evaluando si las iniciativas se ejecutaban en la zona geográfica de Bogotá - región, y de acuerdo al rol de la coordinación por parte de entidades ubicadas en la capital del país. Bajo ese criterio se identificaron 32 iniciativas, posterior al ejercicio de investigación secundaria desarrollado.

D. Fuentes de Información

La obtención de información precisa y actualizada es fundamental para la construcción de un mapeo comprensivo y preciso de los actores bioeconómicos de la zona urbano-rural de Bogotá. Para ello, se combinarán diversas fuentes de información.

En primer lugar, la revisión de fuentes secundarias, como documentación oficial y bases de datos científicas. Se revisaron documentos gubernamentales, informes de agencias locales, y políticas públicas relacionadas con la bioeconomía en Bogotá. Esto proporcionó una base sólida de actores institucionales y reguladores. Además, se consultó la literatura científica y



académica, así como bases de datos de investigaciones relacionadas con la bioeconomía en la región. Esto permitió identificar instituciones académicas y grupos de investigación activos en el campo.

Dentro de las fuentes consultadas en esta etapa se encuentran: CONPES - Política de Crecimiento Verde (2018); Estudio sobre la bioeconomía como fuente de nuevas industrias basadas en el capital natural en Colombia. (2018); Governance of the Bioeconomy: A Global Comparative Study of National Bioeconomy Strategies. (2018). Misión Internacional de Sabios Colombia (2019); Estrategia Nacional de Economía Circular. (2019). Documento CONPES D.C 04 de 2019. Política pública de ciencia, tecnología e innovación. (2019). Circular economy in cities. City governments and their role in enabling a circular economy transition. (2019). Circular bioeconomy: The business opportunity contributing to a sustainable world. (2020); La bioeconomía y los empleos verdes en Colombia.(2021); Estrategia Distrital de Crecimiento Verde (2021). Balance del Programa Colombia BIO y la Misión Nacional de Bioeconomía (2022). Para ver la lista completa revisar la bibliografía.

En segundo lugar, se llevó a cabo la revisión de fuentes primarias, teniendo en cuenta que la información de este tipo de fuentes se caracteriza por no estar filtrada, interpretada o evaluada, esta se recolectó a través de entrevistas semiestructuradas. Estas entrevistas se llevaron a cabo con actores clave, incluyendo representantes gubernamentales, líderes de instituciones académicas, empresarios, entre otros. Estas conversaciones proporcionarán información cualitativa valiosa sobre la red de actores y sus roles.

Ahora, para el buen desarrollo de las entrevistas se prepararon una serie de preguntas orientadoras, cada una de las cuales estaban directamente relacionadas con los 5 criterios mencionados anteriormente. De esta forma fue posible corroborar si el nivel de cumplimiento era alto, medio o bajo. Por ejemplo, si un actor podía enumerar diferentes formas en las que utiliza conocimientos avanzados y especializados eran necesarios para llevar a cabo sus actividades, es posible inferir que para el criterio 1 (Gestión y aplicación del conocimiento (I+D+i)) se encuentra en un nivel alto de cumplimiento.

- ¿Puede proporcionar ejemplos concretos de cómo su organización utiliza recursos biogénicos para generar nuevos productos o procesos de valor agregado en el contexto de la bioeconomía?
- Criterio de Fortalecimiento de Otros Actores: En caso de que su organización no esté directamente involucrada en la generación de productos bioeconómicos, ¿cuál es su enfoque principal en relación con la bioeconomía? ¿Cómo contribuye al fortalecimiento de otros actores que sí lo hacen?



- ¿Qué tipos de conocimientos avanzados y especializados son necesarios para llevar a cabo sus actividades relacionadas con recursos biogénicos? ¿Cómo se gestionan y aplican estos conocimientos en su organización?
- ¿Cómo garantiza que los beneficios derivados del uso de recursos biogénicos se distribuyan de manera equitativa entre las partes involucradas? ¿Qué prácticas específicas implementa para promover la equidad y la responsabilidad en este contexto?
- ¿Puede describir ejemplos de alianzas estratégicas o colaboraciones que haya establecido con actores en Bogotá Región en el ámbito de la bioeconomía? ¿Cómo benefician estas alianzas a la región?
- ¿Cómo su organización se ajusta a las tendencias del mercado relacionadas con el uso de recursos biogénicos en la bioeconomía? ¿Qué estrategias utiliza para responder a las necesidades cambiantes del mercado?
- ¿Qué medidas concretas ha implementado su organización para prevenir y controlar los efectos negativos que podrían surgir de sus actividades en relación con los recursos biogénicos en términos de biodiversidad y ecosistemas?

Estas preguntas fueron útiles para explorar en profundidad cómo los actores seleccionados cumplen con los criterios establecidos y a recopilar información valiosa sobre sus contribuciones y desafíos. Además, proporcionaron información relevante sobre las dinámicas del ecosistema, las colaboraciones existentes y las barreras identificadas. Por otro lado, para ampliar la red de participantes, se utilizó una estrategia de "bola de nieve", en la cual los participantes iniciales recomendaron a otros actores clave para su inclusión en el estudio. La estrategia de "bola de nieve" ayudó a incrementar la diversidad de participantes bajo el supuesto de que son los actores que habitan el ecosistema los que mejor lo conocen, enriqueciendo así la calidad de los datos cualitativos recolectados. La triangulación de datos de múltiples fuentes permitió una comprensión integral de la situación actual y sentó las bases para la toma de decisiones estratégicas en este documento así como las conclusiones que se presentarán más adelante.

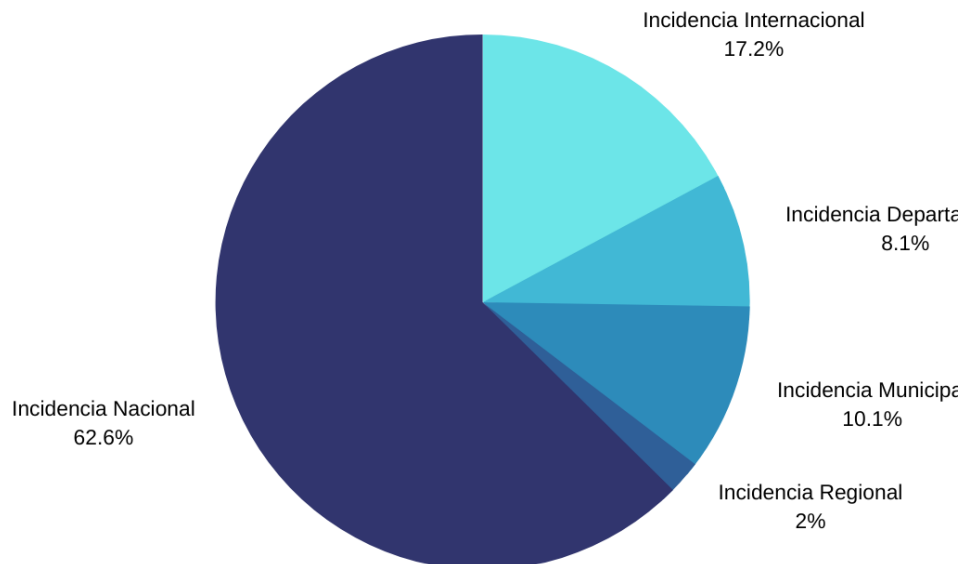


IV. CARACTERIZACIÓN DE ACTORES.

En un principio, bajo los criterios de priorización que se explicaron en el apartado metodológico, se identificaron un total de 261 actores en el ecosistema de bioeconomía del país, es decir se comenzó con un universo de actores a nivel nacional para comenzar el filtro hacia los criterios desarrollados (Anexo, Base: Mapeo. Actores e iniciativas Bogotá-Región). Entre los actores mapeados se encontraron desde fondos de capital y clústers de diferentes cadenas productivas, hasta emprendimientos y negocios verdes. Sin embargo, teniendo en cuenta que el enfoque particular de este proyecto se encuentra en la zona urbano-rural de Bogotá-Región, se descartaron 69 actores, es decir, aproximadamente el 26% del total de los actores. Lo anterior ya que estas se encontraban localizadas y/o su impacto tenía lugar en otras zonas del país, por ejemplo, en el Pacífico colombiano u otras ciudades principales, como Medellín o Bucaramanga.

De estos 198, el 17%, es decir 32 actores, cuentan con incidencia internacional; otros 15 actores, el 8%, poseen un nivel de incidencia departamental; mientras que a nivel municipal y regional representan el 10% y el 2% respectivamente. Finalmente, la mayoría de estos actores, para ser precisos el 62%, incide a nivel nacional. La incidencia se comprende como el rango de acción geográfico de los modelos de negocios y estrategias organizacionales analizadas.

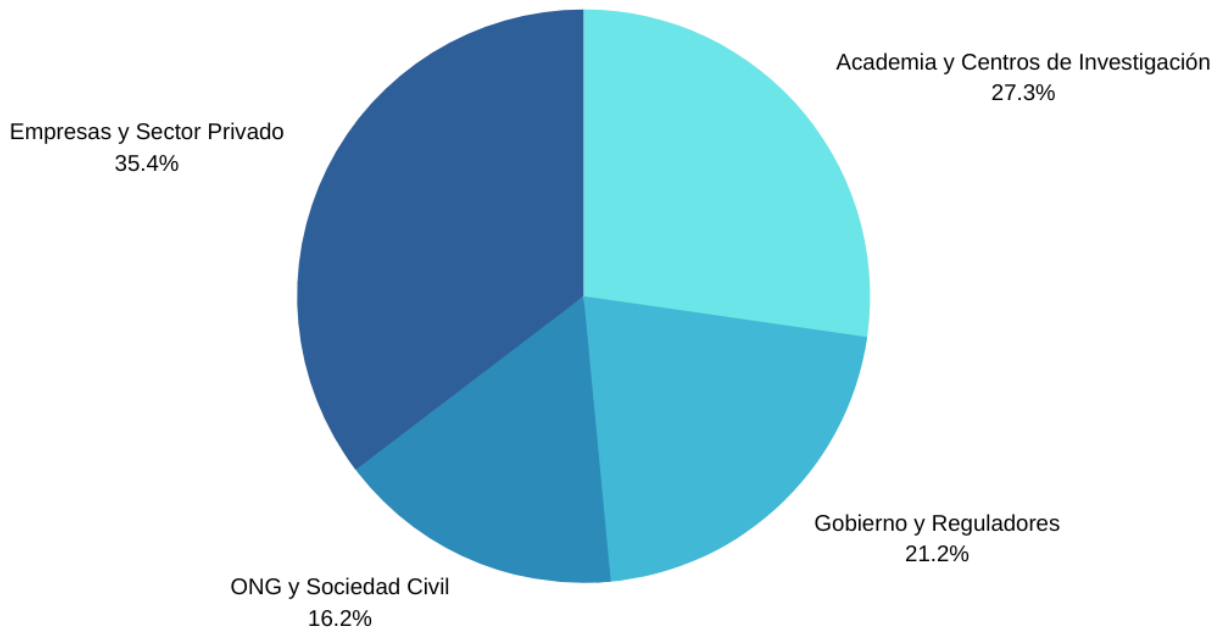
GRÁFICA 3. Tipo de incidencia



Fuente: Elaboración propia

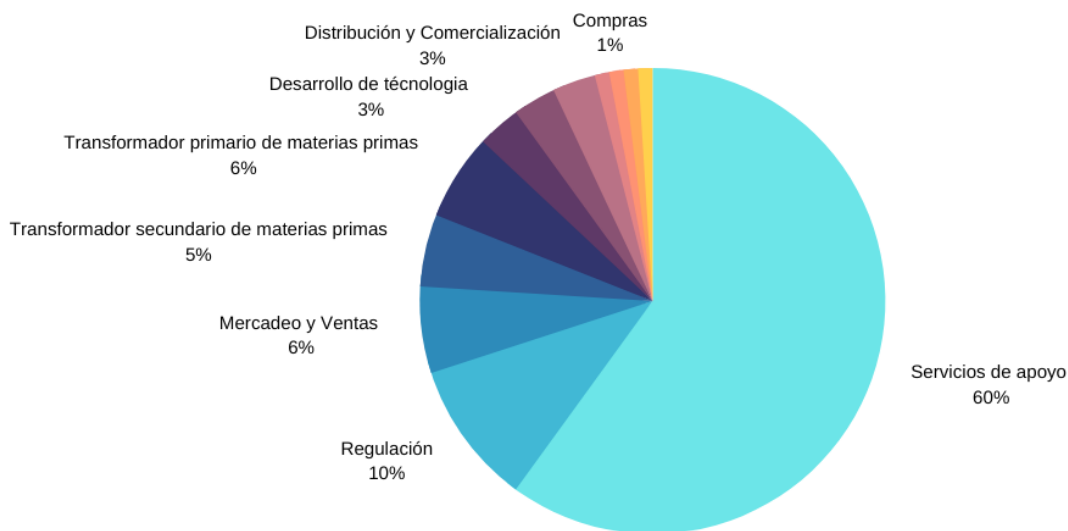
Por otro lado, también es necesario mencionar que estos 198 actores se encuentran distribuidos de manera relativamente equitativa dentro de los sectores de la cuádruple hélice (Dentro de la matriz de excel como rol) de la innovación. El 27% pertenece a la academia y a distintos centros de investigación y desarrollo. Asimismo, el gobierno y demás entes reguladores representan el 21% del total. Por su parte, las organizaciones no gubernamentales así como la sociedad civil son el 16%. Mientras que el sector privado corresponde la mayoría con un 35% de los actores. Particularmente para este sector, más del 50% son empresas, emprendimientos y negocios verdes.

GRÁFICA 4. Pertenecía a los sectores de la Cuádruple Hélice.



Fuente: Elaboración propia

GRÁFICA 5. Distribución de actores según el tipo de intervención que realizan en la cadena.



Fuente: Elaboración propia

Como lo muestra la Gráfica 5, la gran mayoría de los actores, el 60%, realiza servicios de apoyo cuando interviene en la cadena productiva. Los "servicios de apoyo" se refieren a las actividades y funciones que respaldan y facilitan la producción principal de bienes o servicios en una organización o industria. Estos servicios son esenciales para el funcionamiento eficiente de la cadena productiva y pueden abarcar una amplia gama de actividades. Algunos ejemplos comunes de servicios de apoyo incluyen: Servicios de tecnología de la información que incluyen mantenimiento de sistemas, administración de bases de datos, soporte técnico y desarrollo de software personalizado, servicios de consultoría externa para mejorar procesos, estrategias y toma de decisiones, implementación y mantenimiento de sistemas de gestión de la calidad y control de calidad, entre otros. Por otro lado, se resalta que el 40% de los actores se distribuye en otros 7 tipos de intervención, en donde ninguna contiene más del 10% del total. Incluso, la categoría "otros" que aparece en la Gráfica 5, agrupa 4 tipos de intervención en la cadena productiva: Exportaciones, Compras, Proveedor de Insumos y Proveedor de Materias primas; cada una con un 1% de los actores.

Esta decisión es eficiente por varios motivos. En primer lugar, es optimizadora ya que permite caracterizar actores en razón de las acciones que llevan a cabo para fortalecer el ecosistema de bioeconomía en Bogotá-región. El hecho de que un actor haga parte de dicho ecosistema, no necesariamente lo convierte en un fortalecedor del mismo. Por ello, es importante determinar más allá de su intervención individual en la cadena de valor de bioproductos cual es su rol e intervención dentro de las iniciativas estudiadas.

El análisis de iniciativas permite evidenciar, desde un punto de vista cualitativo, roles, con funciones y capacidades por actor más allá de sus capacidades individuales, que a su vez de cara al futuro puede decantar en servicios potenciales para prestar dentro del Hub. De esta forma, se identificaron un total de 43 iniciativas de impacto en el fortalecimiento del ecosistema de bioeconomía. Lo anterior tomando como base filtrar en la matriz de apoyo en excel, las iniciativas priorizadas (Sí), Activas respecto a la priorización y que tanto la zona de ejecución como de coordinación involucra a Bogotá (Se incluye en aquellas denominadas como LATAM y Nacional)

Posteriormente, se realizó un ejercicio de priorización para asegurarse de que las iniciativas tomadas en cuenta para este documento verdaderamente le apunten al cumplimiento de los objetivos del proyecto. En ese orden de ideas, se dejaron de lado un total de 10 iniciativas cuyo impacto, aunque eran ejecutadas por actores ubicados en la zona urbano-rural de Bogotá-Región, tenía lugar en otras zonas del país que no entran dentro del enfoque del proyecto. Este es el caso del programa BIO-Reto XXI que se enfoca en el desarrollo de bioproductos para los sectores salud, agropecuario y cosmético, como resultado del estudio de la biodiversidad colombiana, combinando un conjunto de actividades que conecta la bioprospección con la obtención de prototipos de bioproductos comerciales. Sin embargo, esta iniciativa es liderada por la Universidad Industrial de Santander y solo tiene impacto en los departamentos de Santander y Tolima.

Se descartaron, además, 4 iniciativas que aunque son ejecutadas desde Bogotá con impacto en Bogotá o a nivel Nacional, se encuentran inactivas. En primer lugar, “Negocios Verdes Innovadores” (Portafolio Pasarela Verde) a cargo de la Secretaría Distrital de Ambiente. En segundo lugar, el Programa “Bio-B Aceleración de Bionegocios”, que era liderado por Connect Bogotá Región. En tercer lugar, “Hub de Negocios Bio para Bogotá-Región Sostenible e Innovadora”, liderado por la Cámara de Comercio de Bogotá. En cuarto lugar, “La red de valor de la yuca” a cargo del Stockholm Environment Institute (SEI). Finalmente, la Estrategia de Especialización Inteligente Cluster Biopolo desarrollada por la Cámara de Comercio de Bogotá.

De esta forma, según esos criterios, para este documento se tomaron 28 iniciativas activas que son ejecutadas desde Bogotá con impacto en Bogotá o a nivel Nacional. Este proceso de selección fue fundamental para garantizar la coherencia y efectividad de las recomendaciones y acciones propuestas en este documento, ya que las iniciativas incluidas son las que tienen un



impacto más directo y relevante en el fortalecimiento de la bioeconomía en Bogotá y su área circundante. Además, se ha asegurado que estas iniciativas estén activas y operativas, lo que les permite desempeñar un papel aún más relevante en la promoción de la sostenibilidad, la innovación y el desarrollo económico en la región.

A continuación, para cumplir con los objetivos del proyecto de la forma más eficiente, la siguiente sección estará centrada en presentar un paneo de las iniciativas que se llevan a cabo y una breve descripción de su alcance (La información detallada respecto a las fuentes, punto focal, ubicación, entre otras, se encuentra en la hoja de excel en la pestaña de Iniciativas y en la columna “n”)

- **Iniciativa Ecodirectorio:** En primer lugar, el ecodirectorio es una herramienta de oferta de bienes y servicios desarrollados por empresas que aportan al mejoramiento del desempeño ambiental de la ciudad y que han sido validadas a través de los mecanismos de participación voluntaria que ofrece la Secretaría Distrital de Ambiente: Programa de Excelencia Ambiental Distrital (PREAD), Negocios Verdes (NV) y Bogotá Construcción Sostenible (BCS). Además, poseen un repositorio que proviene del ecodirectorio con empresas verificadas de acuerdo a la normativa del Plan Nacional de Negocios Verdes en donde las autoridades ambientales más secretarías distritales organizan y certifican los negocios verdes. Finalmente, la Secretaria Distrital de Ambiente se ha enfocado en la realización de ferias que ayuden a la comercialización y promoción de negocios verdes. Sin embargo, el diagnóstico indica que carecen de recursos para llegar a un nivel de sofisticación que les permita hacer negocios en bioeconomía y acceder a financiamiento para escalar sus ideas hacia un mayor nivel de operatividad.
- **Programa de Excelencia Ambiental Distrital - PREAD:** Mecanismo de reconocimiento público anual que la Secretaría Distrital de Ambiente otorga a las empresas ubicadas dentro del perímetro urbano del Distrito Capital que se destaquen por su desempeño ambiental y responsabilidad social empresarial con enfoque ambiental en el desarrollo de sus actividades, incentivando el mejoramiento de la calidad ambiental del Distrito y de la calidad de vida de sus habitantes
- **Desde Cundinamarca Harina de Grillo - Gastronomía y sostenibilidad para Colombia y el Mundo:** La Universidad de La Sabana, en alianza con Arthrofood, utilizando grillos endémicos del país, está desarrollando tecnologías listas para ingresar al mercado. Estas tecnologías se enfocan en la creación de bebidas funcionales que utilizan proteína de insectos en lugar de proteína animal o vegetal. De esta manera, se producen bebidas funcionales a partir de harina de grillos, ofreciendo una alternativa sostenible y nutricionalmente valiosa tanto para Colombia como para el resto del mundo.



- **Retos de Innovación Abierta sobre biofertilizantes agropecuarios:** Fortalecer el sector de la bioeconomía en Colombia por medio del desarrollo de biofertilizantes (con los que se buscan soluciones innovadoras que contribuyan a suplir la demanda de fertilizantes y necesidades nutricionales del sector agropecuario en el país) 1. Biofertilizantes en etapa I+D 2. Potencializar la salida al mercado de Biofertilizantes. 3. Apropiación social de los Biofertilizantes por comunidades rurales.
- **Econova (red de innovación abierta):** Red de innovación abierta conformada por cinco centros regionales donde empresas, instituciones académicas y emprendedores, desarrollarán e ejecutarán ideas disruptivas para avanzar en la transición energética, la descarbonización y la conservación de la biodiversidad, entre otros retos.
- **#BioDesarrolloANDI para la Sabana de Bogotá:** Contribuyen a garantizar la seguridad hídrica y conectividad urbana y rural de los ecosistemas estratégicos de la región, como el Corredor de Páramos de Chingaza, Sumapaz, Guerrero y Guacheneque, apadrinando Planes de manejo de reservas naturales, y promoviendo una ciudad-región más competitiva y resiliente.
- **Cámaras sectoriales y encadenamientos productivos de la ANDI Cosméticos; Farmacéutico; Sabores y Fragancias:** es un grupo de trabajo formado por la asociación de empresas del sector. Adelanta actividades y gestiones gremiales que propendan por el desarrollo integral de la Industria, defendiendo sus legítimos intereses y prestando servicios especializados. Las empresas afiliadas trabajan en la implementación de los estándares internacionales de autorregulación técnica que rigen el sector a nivel global y que están consignados en los códigos de buenas prácticas de las asociaciones internacionales.
- **Grupo de Trabajo de Divulgación Financiera Relacionada con la Naturaleza (TNFD por sus siglas en inglés):** El Foro TNFD es una reunión de instituciones a nivel mundial de diversos sectores que están alineadas con la misión y principios de la TNFD, desean aprender más sobre las tendencias y desarrollos en la gestión y divulgación de riesgos relacionados con la naturaleza como una comunidad; y están dispuestas a ponerse a disposición para respaldar el trabajo del Grupo de Trabajo según las oportunidades que puedan surgir a discreción exclusiva del Secretariado de la TNFD.
- **Clústers de la Cámara de Comercio de Bogotá - Cosméticos y Bienestar; Clúster Farmacéutico; Clúster Alimentos y Gastronomía-:** la CCB ofrece portafolios especializados que generan una mayor competitividad en los sectores Agropecuario y



Agroindustrial, Moda, Construcción y Energía, Servicios Empresariales, Salud y Químicos, Industrias Creativas, Culturales y de Comunicación Gráfica, TIC y Turismo.

- **REdin Colombia:** La Red de Ingredientes Naturales de Colombia es una herramienta tecnológica que facilita cadenas de valor sustentables usando la diversidad de plantas y hongos de Colombia y sus productos de alto valor, incentivando la conexión entre empresas, comunidades locales y clientes. Busca facilitar el crecimiento verde de Colombia y fomentar el uso sostenible de la biodiversidad para proteger el planeta. Es ejecutada por el Instituto Humboldt en alianza con el British Council.
- **Ruta Bogotá Alto Impacto:** es liderada por la Secretaría de Desarrollo Económico de Bogotá, en colaboración con diversos aliados estratégicos y organizaciones del sector empresarial y la innovación. Este esfuerzo conjunto tiene como objetivo principal apoyar y fomentar el crecimiento de las micro y pequeñas empresas de la ciudad que buscan destacar por su enfoque en la innovación, sofisticación y su potencial para expandirse a mercados internacionales. A través de esta iniciativa, la administración de Bogotá se compromete a fortalecer el ecosistema empresarial local y promover el desarrollo económico sostenible en la región.
- **Cadmium in Colombian Cocoa: Research, Challenges and Mitigation Strategies:** Los Investigadores de Los Andes, en conjunto con Casa Luker, buscan remover el cadmio presente en el cacao y de esta manera cumplir con la legislación que les permita a los productores colombianos alcanzar los mercados internacionales. Los resultados de esta investigación se presentaron en el evento 'Cadmium in Colombian Cocoa: Research, Challenges and Mitigation Strategies' organizado por la Universidad de los Andes, Casa Luker, la Embajada de Suiza en Colombia, la Universidad de Bern (Suiza), Swiss Contact y Colombia + Competitiva.
- **Mapeo de actores y servicios para impulsar la ciencia, la tecnología y la innovación en Bogotá:** La Agencia Distrital para la Educación Superior, la Ciencia y la Tecnología -ATENEA-, inicia desde hoy el mapeo de actores, capacidades y servicios clave para el ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) en Bogotá, como parte del desarrollo de una plataforma digital en donde los ciudadanos podrán consultar de manera gratuita esta información para las diferentes localidades de la capital.
- **Banco de Proyectos BankPro:** Programa para identificar y acompañar proyectos que puedan ser postulados a la bolsa concursable de 2.9 billones de pesos del Sistema General de Regalías, destinados a la promoción de la ciencia, tecnología e innovación, provenientes del Sistema General de Regalías.



- **Programa de medición de impacto del Sistema B:** Programa a diseñado para grandes empresas que buscan medir su impacto positivo en base a los más altos estándares internacionales que provee la Evaluación de Impacto B (en cadena de valor o estrategia organizacional)
- **RED CRECES:** Red de crecimiento verde y cambio climático promueve la implementación de acciones de crecimiento verde y cambio climático a nivel territorial y nacional, bajo un enfoque colaborativo entre distintos tipos de actores, comprometidos con el desarrollo de actividades puntuales. La RED CRECES, nació como una necesidad del sector privado para formar alianzas estratégicas que estimulen el crecimiento económico alternativo bajo las nuevas condiciones climáticas y como una oportunidad para convertirse en una plataforma de conexión con las actividades que se están desarrollando en distintos sectores del país, con el fin de generar un encadenamiento productivo
- **Centro Mentor:** es una iniciativa liderada por la Universidad Nacional de Colombia. Funciona como un centro articulador de talento y conocimiento que promueve, divulga y acelera proyectos de ciencia, tecnología e innovación de alto impacto en Bogotá y la región. Actuando como un "puente entre investigación y el mundo empresarial," el Centro Mentor ofrece servicios de consultoría y apoyo empresarial para facilitar la transferencia de conocimiento desde la academia hacia el sector productivo, contribuyendo de manera significativa al desarrollo económico y la competitividad de la región. La Universidad Nacional desempeña un papel fundamental al liderar esta iniciativa que fomenta la colaboración entre la comunidad académica y empresarial, promoviendo la innovación y el crecimiento sostenible en Bogotá y sus alrededores.
- **Red Tecnoparque Colombia (SENA):** Es un programa de innovación tecnológica que actúa como acelerador para el desarrollo de proyectos de I+D+i materializados en prototipos funcionales en cuatro líneas tecnológicas: Electrónica y Telecomunicaciones, Tecnologías Virtuales, Ingeniería y diseño y Biotecnología nanotecnología, que promueva el emprendimiento de base tecnológica.
- **Redes de Innovación (AGROSAVIA):** Modelo corporativo que busca contribuir al cambio técnico a través del mejoramiento de la capacidad del productor agropecuario por medio de la vinculación de la oferta tecnológica a un territorio, que integre conocimiento generado por los distintos actores del sector a través de la gestión de conocimiento en redes de innovación con enfoque territorial
- **REDD+** Proyectos para la reducción de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación de los bosques (REDD+) comprenden aquellas acciones de mitigación de GEI que implementan actividades orientadas a reducir las emisiones por deforestación y



degradación forestal, pero que además, propenden por incrementar las reservas de carbono, promover la gestión sostenible de los bosques y lograr la conservación de los mismos.

- **Programa Sácale Jugo a Tu Patente De La Invención a La Innovación:** Programa del Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación que promueve el alistamiento tecnológico, la comercialización y transferencia de invenciones protegidas o en proceso de protección por el mecanismo de patente. Esta iniciativa agrega valor a las invenciones colombianas y las conecta con el mercado para lograr su comercialización, vía transferencia o creación de nuevas líneas de negocio
- **Cluster de bioplásticos (Financiado por la Unión Europea):** Alianza estratégica entre el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Programa de Plásticos Circulares de las Américas (CPAP), el cual es financiado por Unión Europea (UE), promover los principios de la economía circular en la cadena de valor. Dentro de las metas principales de esta misión, está el desarrollo de más de 500 bioproductos de alto valor agregado a 2030, incluyendo bioplásticos y otros productos derivados del aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y la biomasa en el país
- **Ingredientes Naturales “Colombia más competitiva”:** Fortalecer las empresas fabricantes de ingredientes naturales en su habilitación técnica competitiva, su capacidad de innovación, adopción tecnológica y sofisticación de la oferta y en su capacidad de respuesta e interlocución con los clientes por mercado (cosmética, salud, alimentos).
- **Centro de innovación y diseño empresarial de la Cámara de Comercio de Bogotá. Innovalab:** Es una propuesta de la Cámara de Comercio de Bogotá. Innovalab de la CCB donde se ofertan servicios para compartir contenidos para inspirar, conectar, acelerar y sistematizar procesos de innovación empresarial. 3 grandes objetivos: generar prospectiva e inspirar; acelerar los proyectos y facilitar conexiones para materializarlos, sistematizarlos y certificarlos. Acompañar la implementación de la innovación para que esté fácilmente disponible para los empresarios y emprendedores.
- **Programa de Soluciones de #EconomíaCircular:** Eventos para saber cómo aplicar conceptos de economía circular en las empresas y herramientas para identificar soluciones y oportunidades de negocios individuales y con empresas de otros sectores asociados con economía circular, Contenidos de interés; Ruta de acompañamiento técnico especializado y Generación de conexiones de valor.
- **Plan de convocatorias ASCTel 2023-2024 Minciencias Bioeconomía:** Ejercicios de planeación para la asignación de la inversión escuchando las necesidades en materia



de CTel en el territorio nacional. Producto de este ejercicio articulado se obtuvieron 403 Demandas Territoriales en las que se plasman los problemas, necesidades u oportunidades que pueden ser solucionados o transformados mediante la CTel en los territorios.

- **XVI Premios Lazos a la Sostenibilidad 2023:** Estos premios son coordinados por la Embajada Británica Colombia. Tienen como propósito identificar los modelos más eficientes y socialmente responsables en Sostenibilidad Empresarial, programas que se encuentren en ejecución en el país y que sus modelos promuevan la sostenibilidad, generación de empleo, salubridad, educación, capacitación técnica y protección al medio ambiente. Dentro de sus categorías se encuentran: "proyecto de bioeconomía aplicada" y "acción por la biodiversidad", entre otras.
- **Mapeo Latinoamericano de Negocios Agro-Regenerativos (HUB NAR):** Iniciativa liderada por la fundación AVINA, su objetivo es proporcionar, a través del HUB y otros espacios paralelos, la difusión de aprendizajes y conocimientos generados a lo largo del Proyecto que ha desarrollado ese Consorcio.

TABLA 2. Incurrencia de los actores con las iniciativas.

Actor	Sector	Número de iniciativas que lidera
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia	Instituciones Académicas y de Investigación	1
Asociación de Empresarios de Colombia - ANDI	Empresas y la Industria	3
La Agencia Distrital para la Educación Superior, la Ciencia y la Tecnología - ATENEA	Gobierno y entes reguladores	2
Cámara de Comercio de Bogotá - CCB	Empresas y la Industria	3
Embajada Británica en Colombia	Organizaciones No Gubernamentales y Sociales	1
Ecopetrol	Empresas y la Industria	1
Programa de Plásticos Circulares de las Américas - CPAP	Organizaciones No Gubernamentales y Sociales	1



Fundación AVINA	Organizaciones No Gubernamentales y Sociales	1
Global Green Growth Institute - GGGI.	Organizaciones No Gubernamentales y Sociales	1
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt	Instituciones Académicas y de Investigación	1
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MinAmbiente	Gobierno y entes reguladores	1
Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - MinCiencias.	Gobierno y entes reguladores	2
Secretaria Distrital de Ambiente de Bogotá - SAD	Gobierno y entes reguladores	2
Secretaria de Desarrollo Económico de Bogotá - SDE	Gobierno y entes reguladores	1
Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA	Gobierno y entes reguladores	1
Sistema B	Organizaciones No Gubernamentales y Sociales	1
Swisscontact	Organizaciones No Gubernamentales y Sociales	1
Universidad Nacional	Instituciones Académicas y de Investigación	1
Universidad la Sabana	Instituciones Académicas y de Investigación	1
Universidad los Andes	Instituciones Académicas y de Investigación	1
Fondo acción	Empresas y la Industria	1



GRÁFICA 6. Incurrencia de los actores con las iniciativas según el sector al cual pertenecen.



Fuente: Elaboración Propia



Luego de examinar tanto la gráfica 1. como la tabla 2. que exponen de forma gráfica el comportamiento del ecosistema en general en relación con las iniciativas es posible profundizar en conceptos como el de centralidad, que implica evaluar la importancia y el rol de los diferentes actores o nodos en esta una red.

El enfoque en la centralidad permite comprender quiénes son los actores clave y cómo se interconectan. El primer punto a considerar es la identificación de los nodos centrales. Estas serían las instituciones, empresas o entidades que tienen una gran influencia o poder de conexión en el ecosistema. Para este caso en específico se determinó que la métrica estaría sujeta al número de iniciativas en las que participan los diversos actores. La detección de subgrupos y la cohesión en la red es otro aspecto relevante. Este análisis permite entender cómo ciertos grupos de actores están más interconectados entre sí. Por ejemplo, el Ministerio de Ciencia, cuenta con dos iniciativas, una de ellas El Plan de convocatorias ASCTel 2023-2024 Bioeconomía. Sin embargo, esta convocatoria lo lleva a interactuar estrechamente con diversos actores que entran a concursar y se benefician con estos recursos.

Otro punto fundamental a considerar es la densidad de la red, ya que indica el grado de interconexión entre los actores. Una red densa implica que la mayoría de los actores están vinculados entre sí, lo que puede favorecer la colaboración y la difusión de conocimientos. Por otro lado, una red menos densa podría indicar una menor colaboración y una necesidad de fortalecer conexiones. Para el objeto particular de estudio de este proyecto la red es significativamente densa, siendo común encontrar iniciativas con más de 5 actores interactuando. Esto se debe a que, en gran parte, la naturaleza de las iniciativas favorece el trabajo conjunto. Ya sean convocatorias o *grants* que requieren que un financiador se relacione estrechamente con actores menos maduros o vitrinas o espacios de difusión, como el Ecodirectorio, cuyo propósito es agrupar la mayor cantidad de proyectos bioeconómicos posibles. Esto es un factor común en las iniciativas encontradas, siendo la iniciativa donde más actores confluyen la Estrategia de Especialización Inteligente - EEI Cluster biopolo; operado por la Cámara de Bogotá.

Otros ejemplos a resaltar del relacionamiento entre diversos actores son el Portafolio Pasarela Verde de la Secretaría distrital de Ambiente en donde confluyen 6 actores. El programa financiado con recursos de la Unión Europea denominado Productividad Verde operado en su primera fase por CAEM, y en donde confluyen 5 actores relevantes en Bioeconomía; y los retos de Innovación abierta operados por GGGI con recursos de UKPACT en donde confluyen 5 actores. Cabe resaltar que en las dos últimas iniciativas descritas aparece el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo - MinCIT como actor en común.

El análisis de densidad en el ecosistema bioeconómico de la zona urbano-rural de Bogotá revela una alta interconexión entre los actores. Esto significa que gran parte de los 261 actores considerados están fuertemente vinculados entre sí. Lo anterior se evidencia a través de la



naturaleza de muchas de las iniciativas, que se convierten en un punto de encuentro donde múltiples actores participan e interactúan. Por ejemplo, el Cluster de bioplásticos funciona como una alianza estratégica entre el Ministerio de Ciencia y Programa de Plásticos Circulares de las Américas (CPAP), que a su vez está financiado por la Unión Europea. Además, como dentro de sus objetivos se encuentra potenciar cadenas de valor en bioplásticos circulares de alto valor agregado, esta iniciativa también genera un estrecho relacionamiento con start-ups y pymes. Por otro lado, iniciativas como el Ecodirectorio o el Banco de Proyectos BankPro, poseen dentro de sus objetivos estratégicos el agrupar o centralizar emprendimientos o proyectos con potencial bioeconómico. Esta alta densidad es un activo importante para impulsar la colaboración y el desarrollo sostenible en el ecosistema, fomentando la difusión de conocimientos y buenas prácticas.

Es importante destacar la presencia de actores intermedios que pueden servir como puentes o conectores entre diferentes partes de la red. En este punto es de resaltar el rol de las universidades y centros de investigación, estos actores desempeñan un papel crucial en la transferencia de conocimientos y la promoción de la colaboración entre subgrupos. En resumen, el análisis de centralidad en el ecosistema de bioeconomía en la zona urbano-rural de Bogotá es fundamental para comprender quiénes son los actores clave, cómo interactúan y cómo se pueden mejorar las conexiones y la colaboración en la red. Esto puede ayudar a fortalecer el desarrollo sostenible de la bioeconomía en la región.

Por otro lado, dentro del contexto de la bioeconomía en la región urbano-rural de Bogotá, no se evidencia una gobernanza e institucionalidad específica y estandarizada para este sector. En lugar de una centralidad en la gobernanza de las iniciativas, se observa una fragmentación, donde cada iniciativa establece su propio sistema de gobernanza. Si bien es cierto que estas iniciativas pueden alinearse con algunas estrategias de política pública o sectoriales (como la Misión de Sabios del 2019 que, además, no es de carácter vinculante), la estructura de gobernanza es determinada de manera exclusiva por el operador o ejecutor de la iniciativa, lo que genera una diversidad de enfoques y modelos de toma de decisiones. Además, estas estrategias como la Misión de Sabios del 2019, no son de carácter vinculante.

Entonces, teniendo en cuenta que no existe un sistema de gobernanza general en el ecosistema, sino que varían en cada una de las iniciativas, vale la pena analizarlas particularmente. En términos de cómo se gobiernan las iniciativas, la gobernanza monocéntrica es la que más se presenta en las iniciativas evaluadas, ya que cada iniciativa en sí plantea una entidad como operador, ejecutor, punto focal, entre otros; que rinde cuentas a su vez ante un organismo interventor y/o supervisor. La constante entonces en las iniciativas es un planteamiento previo de todas las actividades que se van a desarrollar, dejando muy poco margen para la maniobra y alejando a los beneficiarios de la toma de futuras decisiones.



En este contexto, un esquema futuro de gobernanza debe abordar desafíos significativos que incluyen la falta de centralización y la ausencia de un modelo general predeterminado para la gobernanza en este ámbito. Debe apuntar a promover la coordinación, facilitar la integración de las diversas iniciativas y establecer pautas para el intercambio de información y colaboración entre los actores clave. Se necesita un modelo que permita la alineación con las estrategias de política pública o sectoriales existentes, pero que a su vez fomente una estructura de gobernanza más descentralizada y participativa, donde los beneficiarios tengan un papel activo en la toma de decisiones futuras. Este esquema debería contemplar la consolidación de una estructura de gobernanza más flexible, que facilite una mayor adaptación a los cambios y permita la participación significativa de los diferentes actores involucrados en el desarrollo de la bioeconomía en la región.

Dentro de este esquema, la academia y el sector privado se destacan como actores fundamentales. Las instituciones académicas y centros de investigación tienen un rol crucial, actuando como facilitadores para la transferencia de conocimientos y la promoción de la colaboración entre distintos grupos. Su participación garantiza el desarrollo e implementación de estrategias basadas en la evidencia y la investigación. Por su parte, el sector privado, con su experiencia en la implementación de prácticas innovadoras y su capacidad para movilizar recursos, puede proporcionar un enfoque ágil y orientado a resultados para fortalecer la bioeconomía en la región. Sin embargo, es la colaboración entre todos los actores de la cuádruple hélice lo que permitiría el diseño de estrategias eficientes y sostenibles, asegurando que estas se ajusten a las necesidades reales y fomenten un desarrollo sostenible en la región

En

V. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y BRECHAS.

En el proceso de mapeo de actores y análisis de gobernanza del ecosistema de la bioeconomía en Bogotá, se han identificado una serie de resultados clave, así como brechas y desafíos que son fundamentales para comprender el panorama actual. Estos elementos ofrecen información valiosa para el desarrollo de un hub de innovación en bioeconomía en el territorio urbano-rural de Bogotá.

Este apartado se fundamenta en la evaluación de las relaciones entre los diversos actores, tomando como punto de referencia las iniciativas de bioeconomía en las que cada uno de ellos tiene algún tipo de incidencia. Estas relaciones no solo se basan en la colaboración directa en proyectos y programas, sino también en la interconexión de objetivos, intereses y roles en la promoción de la bioeconomía. Al evaluar estas conexiones, es posible identificar tanto las colaboraciones exitosas que han impulsado el desarrollo del sector como las barreras y desafíos que requieren atención. Este enfoque permite comprender cómo las distintas partes



interesadas contribuyen a la bioeconomía en la zona urbano-rural de Bogotá y cómo estas contribuciones pueden fortalecerse para fomentar un ecosistema más robusto y sostenible en la región. En otras palabras, que un actor tenga incidencia, independientemente de su rol, en diferentes iniciativas indica un nivel de influencia más alto en el ecosistema.

Teniendo en cuenta la información anterior una de las características que se hace más evidente al analizar el ecosistema de bioeconomía de la zona de Bogotá Región es la preponderancia de los actores pertenecientes al sector público. En particular 28.5% de las iniciativas mapeadas que son ejecutadas en Bogotá y tienen impacto en Bogotá o a nivel Nacional son lideradas por un actor perteneciente al sector público. Este sector en el ámbito de la bioeconomía en Bogotá desempeña un rol central al proporcionar una parte significativa de los recursos financieros necesarios para impulsar las iniciativas relacionadas con la bioeconomía, así como ser los actores más relevantes a la hora de implementar la normativa que regula el sistema. Sin embargo, uno de los principales desafíos que enfrenta radica en su dependencia excesiva de la financiación y el apoyo gubernamental, lo que lo hace vulnerable a las fluctuaciones y cambios en las agendas políticas. La continuidad y la sostenibilidad de proyectos y programas en bioeconomía a menudo se ven amenazadas por la variabilidad en la asignación de recursos gubernamentales y las prioridades cambiantes de los gobiernos locales y nacionales. Esta vulnerabilidad puede obstaculizar el desarrollo a largo plazo de la bioeconomía en la zona urbano - rural de Bogotá, ya que la inversión y el compromiso a menudo están condicionados por ciclos políticos, lo que dificulta la planificación y ejecución a largo plazo de proyectos estratégicos.

Por otro lado, en el ecosistema de la bioeconomía en Bogotá, las instituciones académicas y los centros de investigación desempeñan un papel fundamental al ser los generadores de conocimiento científico y tecnológico en este campo. A través de investigaciones, publicaciones académicas y desarrollos innovadores, contribuyen significativamente al avance teórico y práctico de la bioeconomía. No obstante, uno de los cuellos de botella más notables en este sector radica en la limitada transferencia de dicho conocimiento desde el ámbito académico hacia la aplicación práctica en la industria y la sociedad, tal como se mencionó en la entrevista con el Ministerio de Comercio y el apoyo brindado por el “taskforce” en Bioeconomía apoyado por GGGI. A menudo, la valiosa información contenida en papers académicos y proyectos de investigación no se traduce de manera efectiva en soluciones tangibles que aborden los desafíos reales de la bioeconomía. Por ejemplo, para agosto de este año el Ministerio de Ciencia a través del Órgano Colegiado de Administración y Decisión (OCAD) de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel), aprobó 20 proyectos de inversión por \$151 mil millones. Como parte de los resultados de esta inversión se esperan 28 artículos de investigación, sin que se mencione si existe un sistema de medición de impacto para transformar las conclusiones de estos artículos en transformaciones tangibles. Esta brecha entre la generación de conocimiento y su implementación efectiva constituye un obstáculo significativo para el progreso del sector, y



su superación será esencial para impulsar la bioeconomía en Bogotá y maximizar su impacto en la sostenibilidad y la innovación a nivel urbano-rural.

Asimismo, Uno de los desafíos críticos que enfrenta el ecosistema de la bioeconomía en Bogotá es la concentración excesiva de esfuerzos en la promoción y difusión de emprendimientos bioeconómicos, como ferias, directorios y catálogos, en detrimento de la generación de capacidades y habilidades necesarias para llevar a cabo proyectos bioeconómicos exitosos. Si bien la promoción de estas iniciativas es esencial para crear conciencia y visibilidad en el sector, existe un vacío significativo en términos de desarrollo de capacidades y conocimientos técnicos. Esto puede resultar en una falta de preparación para abordar los desafíos complejos que implica la gestión sostenible de la biodiversidad y la creación de soluciones innovadoras en bioeconomía. En consecuencia, es crucial que se priorice la inversión en programas de formación, capacitación y desarrollo de habilidades, así como la promoción de la colaboración entre instituciones educativas y el sector empresarial. De esta manera, se puede superar esta brecha en la generación de capacidades y garantizar que las iniciativas de bioeconomía no solo prosperen en términos de visibilidad, sino que también sean sostenibles y efectivas en la práctica.

Uno de los cuellos de botella más significativos que plantea un desafío considerable en el ecosistema de la bioeconomía en Bogotá es la cuestión del acceso a las fuentes de financiación y la atomización de las iniciativas. A menudo, se observa que existen numerosos actores y proyectos trabajando de manera aislada en lugar de colaborar y consolidar esfuerzos, lo que resulta en una dispersión de recursos y una menor eficacia. Además, la falta de acceso a financiación adecuada y sostenible es un obstáculo importante para el desarrollo de proyectos bioeconómicos a gran escala. A menudo, las iniciativas carecen de los recursos financieros necesarios para investigar, desarrollar y llevar a cabo proyectos de bioeconomía de manera efectiva. Esto conlleva el riesgo de que muchas ideas prometedoras no lleguen a materializarse debido a la falta de inversión. La creación de mecanismos de financiación adecuados y el fomento de la coordinación entre diferentes actores pueden ayudar a abordar esta brecha financiera y maximizar el potencial de la bioeconomía en la región.

En términos de gobernanza, y rescatando aportes brindados durante las entrevistas semiestructuradas, las iniciativas están centradas y basan la toma de decisiones de acuerdo a la instancia a cargo de una entidad designada previo al desarrollo del proyecto. Usualmente, existe poca articulación entre iniciativas, salvo en los espacios que ofrecen desde entidades de gobierno, o proyectos enfocados en la consolidación de ecosistemas. Esto dificulta una mirada sistémica de problemáticas que surgen en paralelo a la ejecución de iniciativas.

Así mismo, sigue existiendo una brecha entre la ejecución técnica de las iniciativas y la población beneficiaria, en ocasiones no se atienden los dolores reales de potenciales productores de bioproductos. Caso tal es la producción de ingredientes naturales, en donde se



han hecho grandes esfuerzos para consolidar la cadena de valor, pero a la fecha no ha dejado de ser un mercado de nicho aprovechado por muy pocos actores.

En este sentido, aquellos actores que vienen desarrollando iniciativas para el fortalecimiento de capacidades directamente con MiPymes que desarrollan bienes y servicios de base biológica y con potencial en bioeconomía, son los que al tener mayor contexto de la problemática tienen la mayor capacidad de fortalecer el ecosistema. Lo anterior, bajo una sombrilla de contrapartes técnicas públicas y privadas a cargo de brindar fortalecimiento técnico, políticas públicas habilitantes y espacios de encuentro para definir estrategias para atender el sector, el cual urge de soluciones bottom-up, para que realmente atienda las problemáticas y cuellos de botella para el desarrollo y consolidación de bioproductos.

Una posible solución es el enfoque en innovación transformativa que tiene el proyecto del Hub de Bioeconomía, el cual fomenta una gobernanza basada en un enfoque “Bottom-up”; generando cambios en pequeños emprendimientos y MiPymes; y empoderan a las personas para que participen de manera activa en la toma de decisiones.

Como se ha trabajado en el proyecto, la innovación transformativa implica la implementación de soluciones disruptivas y creativas que abordan desafíos sociales, económicos y ambientales, y que pueden cambiar fundamentalmente la forma en que se abordan los problemas.

En el contexto de la gobernanza bottom-up, la innovación transformativa puede impulsar un enfoque descentralizado de la toma de decisiones, fomentando la participación de los actores locales y creando un entorno propicio para la colaboración y la co-creación. Desarrollando roles clave de la innovación transformativa en los enfoques de gobernanza bottom-up como empoderamiento, desarrollo de capacidades locales, resolución de problemas específicos, fomento de la colaboración y la promoción de la sostenibilidad.



VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

El mapeo de actores en el contexto de la bioeconomía en el territorio de Bogotá- región ha revelado una serie de desafíos y cuellos de botella cruciales que deben abordarse para lograr un desarrollo sostenible y eficaz de este sector. Estos desafíos incluyen la necesidad de fomentar la colaboración y sinergias entre actores, superar la brecha en la generación de capacidades, la atomización de las iniciativas, y la dificultad de acceso a fuentes de financiación. Además, se ha identificado que gran parte de las iniciativas en bioeconomía en Bogotá están fuertemente influenciadas por el sector público, lo que las hace vulnerables a cambios en las agendas políticas. Abordar estos desafíos es fundamental para el éxito de la bioeconomía en la región y garantizar que las iniciativas se traduzcan en soluciones reales y sostenibles. Por lo tanto, a continuación, se presentan recomendaciones clave para superar estos obstáculos y promover una colaboración efectiva entre los diversos actores identificados en este ecosistema bioeconómico en evolución.

Una de las recomendaciones fundamentales que surgen de este ejercicio es la creación de un fondo especializado en bioeconomía, similar al exitoso Fondo del Sistema General de Regalías de Ciencia, Tecnología e Innovación. Este fondo, en cuanto a la aprobación recursos de CTeI del SGR, durante el año 2022 aprobó 204 proyectos y 3 ajustes por \$853.522.368.972, distribuidos así: \$631.181.789.096,68 de la Asignación CTeI y \$218.040.986.491,60 de la Asignación CTeI para Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minciencias, 2022). Sin embargo, muchos de estos proyectos se enfocan en la formación de talento humano de alto nivel o en la generación de investigaciones.

No obstante, dicho fortalecimiento al ecosistema bioeconómico sí se encuentra priorizado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - Minciencias. Esto se evidencia en que uno de los objetivos estratégicos para el Ministerio para el 2022 es el número de proyectos de I+D+i financiados por Minciencias y aliados para la generación de Bioproductos. Esto se debe a que a partir de las recomendaciones de la Misión Internacional de Sabios se planteó emprender una Misión de País en la cual la Bioeconomía sea el eje articulador de un cambio productivo, social y equitativo. La misión también profundizó en la oportunidad de potenciar las ventajas comparativas con las que cuenta el país en materia de recursos naturales, para convertirlas en ventajas competitivas que generen un desarrollo más limpio y sostenible. En ese sentido, para el 2022, los proyectos de I+D+i financiados por Ministerio de Ciencia y aliados para la generación de Bioproductos a través de diversos mecanismos de participación, el Ministerio financió 130 proyectos enfocados en la generación de bioproductos.

Dada la importancia estratégica de la bioeconomía en la búsqueda de soluciones a desafíos económicos, medioambientales y sociales en un mundo en constante evolución, así como el precedente de la priorización del Ministerio, la inversión adecuada es esencial. Este fondo especializado en bioeconomía podría proporcionar los recursos financieros necesarios para



impulsar la investigación, el desarrollo y la implementación de proyectos bioeconómicos sostenibles.

Además, ayudaría a superar la barrera del acceso a fuentes de financiación, que ha sido uno de los principales obstáculos identificados en el ecosistema. Al centrarse en la bioeconomía, este fondo tendría el potencial de catalizar la innovación, promover la colaboración entre actores clave y garantizar la sostenibilidad a largo plazo de iniciativas que buscan aprovechar la riqueza biológica y cultural de la región. Esto no sólo estimularía el desarrollo económico, sino que también contribuiría a la conservación de la biodiversidad y a la mejora de la calidad de vida de las comunidades locales en Bogotá y sus alrededores.

En este punto es clave evaluar, en términos de gobernanza, reconsiderar el rol del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo - MinCIT, ya que podría ser el ente ejecutor de este nuevo fondo. Esto considerando dos puntos fundamentales. Por un lado, diferentes instrumentos de política pública, así como la realidad del sector, han establecido que la Bioeconomía es el eje para la transformación productiva del país. Por otro lado, el ejercicio de mapeo de actores identificó que otras instancias, como el Ministerio de Ambiente, cumple un rol que se inclina más hacia la regulación del sistema que hacía la ejecución de recursos, mismos que pueden ser co-operados por los centros de investigación asociados al Sistema Nacional Ambiental - SINA, siendo en este caso para el sectorial de Bioeconomía el instituto Von Humboldt, la instancia propicia para tal fin.

De la misma forma, para superar el desafío de la concentración de iniciativas de fortalecimiento bioeconómico en el sector público y la consecuente vulnerabilidad a las agendas políticas, se propone un enfoque integral basado en la colaboración interinstitucional. Esto implica la creación de un marco de cooperación entre instituciones públicas, privadas y académicas, diseñado para generar consensos y priorizar iniciativas de manera más equitativa y basada en criterios técnicos y científicos. La colaboración interinstitucional permitirá una distribución más justa de los recursos y esfuerzos, reduciendo la dependencia del sector público y aumentando la resiliencia del ecosistema bioeconómico frente a cambios políticos. Para lograr esto, se recomienda la creación de una plataforma de diálogo y coordinación donde se involucren a todos los actores relevantes y facilite la toma de decisiones colaborativas.

Un ejemplo destacado de este enfoque se encuentra en Alemania, donde el Consejo de Bioeconomía de Alemania, un organismo asesor independiente, ha brindado apoyo sustancial al Gobierno Federal alemán en la implementación de su estrategia de bioeconomía. Asimismo, en Noruega, el caso de “Prosess21” ilustra cómo varios comités de expertos nombrados por el gobierno se han unido para crear una hoja de ruta destinada a hacer que la industria de procesamiento noruega sea neutra en carbono para 2050 a través de la colaboración tripartita entre el gobierno, los sindicatos de trabajadores y las organizaciones empresariales. (Marvik & Philp. 2020). Aunque se trata de organismos asesores temporales, estos ejemplos demuestran



cómo la colaboración entre instituciones gubernamentales, instituciones de investigación y el sector privado puede ser una fórmula efectiva para el avance de la bioeconomía y la construcción de un marco sostenible para su desarrollo en Bogotá.

Además, en este contexto, es fundamental el desarrollo de un marco normativo y de políticas que respalden y promuevan esta colaboración interinstitucional. Las políticas deberían estar diseñadas para incentivar alianzas estratégicas entre diferentes actores y garantizar la continuidad de las iniciativas independientemente de los cambios gubernamentales. Estas políticas deben establecer reglas claras para la distribución de recursos y definir criterios técnicos y científicos para la evaluación y selección de proyectos. La colaboración interinstitucional y un marco normativo sólido contribuirán significativamente a la estabilidad y sostenibilidad del ecosistema bioeconómico en Bogotá, permitiendo que las iniciativas se centren en solucionar los desafíos reales y a largo plazo relacionados con la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y la economía sostenible.

Otro punto para abordar es el vacío que se identificó en iniciativas que le apunten a generar capacidades instaladas en los proyectos de bioinnovación. Para enfrentar este desafío la propuesta es dar prioridad a acciones que impulsen la sofisticación de estos proyectos, principalmente en tres puntos. En primer lugar, las iniciativas deberían enfocarse en otorgar un fortalecimiento de tipo empresarial. Una forma es con estrategias de fortalecimiento de la cadena de valor donde se definan cuales son los pasos más eficientes en la producción, distribución y comercialización de productos bioeconómicos. Otra manera es a través de la construcción de planes de negocios donde se describa la estrategia y las proyecciones financieras, esencial para atraer inversores.

Igualmente, se debe considerar la provisión de asesoría especializada para capacitar a los emprendedores en la obtención de certificaciones que validan sus prácticas sostenibles. La sofisticación de los emprendimientos no solo les confiere una mayor competitividad en el mercado, sino que también asegura su alineación con los rigurosos estándares ambientales y sociales característicos de este sector. Un ejemplo de esto es el Certificado de Descuento en el impuesto de Renta por Inversiones en Control del Medio Ambiente o en Conservación y Mejoramiento del Medio Ambiente Certificación que otorga la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA donde se acredita que las inversiones en control o conservación y mejoramiento del medio ambiente generan beneficios ambientales y son viables para acceder al incentivo tributario de descuento en el Impuesto de Renta.

En segundo lugar, para superar el vacío en la generación de capacidades, es recomendable centrarse en el fortalecimiento de los actores del ecosistema de la bioeconomía, permitiéndoles la aplicación efectiva a convocatorias y la captación de recursos. Esto podría abarcar capacitaciones específicas destinadas a la elaboración de propuestas sólidas y proyectos que resulten atractivos para la inversión. Además, se debe establecer una red de apoyo que



conecte a los emprendedores y otros actores del sector con oportunidades de financiamiento, promoviendo una mayor independencia y sostenibilidad de las iniciativas bioeconómicas. Esto se alinea con las prácticas de innovación abierta, donde la colaboración entre instituciones y emprendedores juega un rol esencial en la consecución de los objetivos de la bioeconomía sostenible.

Finalmente, es de vital importancia, recomendar la implementación de programas de seguimiento de impacto como una extensión fundamental de la asistencia técnica proporcionada a los proyectos. Esta medida se presenta como esencial para garantizar que la asistencia técnica efectivamente se traduzca en el fortalecimiento económico y la sostenibilidad a largo plazo. Los programas de seguimiento pueden desempeñar un papel crucial en la evaluación de la efectividad de las estrategias adoptadas y ofrecer valiosa retroalimentación para ajustar y mejorar la asistencia técnica de manera continua.

En resumen, la generación de capacidades instaladas a través de la sofisticación de los emprendimientos y proyectos es un elemento crucial para impulsar la bioeconomía en Bogotá. Esto requiere un enfoque integral que promueva la calidad sobre la cantidad de iniciativas y garantice que estas contribuyan de manera efectiva a la sostenibilidad y la conservación de la biodiversidad en la región. Luego de analizar el ecosistema de la bioeconomía en la región de Bogotá, emergen varias preguntas críticas que requieren consideración continua y diálogo colaborativo. ¿Cómo podemos garantizar que la bioeconomía en Bogotá no solo sea un vehículo para el desarrollo económico, sino también para la conservación de la biodiversidad y la mejora de la calidad de vida de las comunidades locales? ¿Cómo podemos fortalecer la colaboración entre actores públicos, privados y académicos para evitar la vulnerabilidad a las agendas políticas y maximizar la eficiencia y la sostenibilidad de las iniciativas bioeconómicas? ¿Cómo podemos cerrar la brecha entre la promoción de emprendimientos y la generación de capacidades, para que el conocimiento se traduzca en acciones concretas y resultados sostenibles? Estas preguntas son fundamentales para avanzar hacia un futuro más equitativo en el contexto de la bioeconomía en Bogotá. La colaboración, la innovación y la adaptación continua son esenciales para abordar estos interrogantes y garantizar el éxito de este ambicioso proyecto.



Bibliografía

- Aeronáutica Civil (2022), Cifras récord para el transporte aéreo: primer semestre de 2022 cierra con 22.683.175 pasajeros movilizados y 454.032 toneladas de carga transportada. <https://www.aerocivil.gov.co/prensa/noticias/Pages/Cifras-record-para-el-transporte-aereo--primer-semester-de-2022-cierra-con-22.683.175-pasajeros-movilizados-y-454.032-tonel.a.spx>
- Asis, Gross, Lillo y Caro. (2003). Manual de ayuda para la gestión de entidades no lucrativas. Madrid, España: Fundación Luis Vives
- Carayannis, E.G., Grigoroudis, E., Campbell, D.F.J., Meissner, D. and Stamati, D. (2018), The ecosystem as helix: an exploratory theory-building study of regional co-opetitive entrepreneurial ecosystems as Quadruple/Quintuple Helix Innovation Models. R&D Management, 48: 148-162. <https://doi.org/10.1111/radm.12300>
- Consejo Privado de Competitividad. (2023). Obtenido de: Índice Departamental De Competitividad 2023 https://compite.com.co/wp-content/uploads/2023/05/IDC_2023.pdf



- CONPES. (2018). Política de Crecimiento Verde. Bogotá DC: Departamento Nacional de Planeación.
- CONPES. (2020). Colombia Potencia Bioceánica Sostenible 2030. Bogotá DC: Departamento Nacional de Planeación .
- CONPES. (2020). Política nacional para el control de la deforestación y la gestión sostenible de los bosques. Bogotá DC: Departamento Nacional de Planeación.
- CONPES. (2021). Política para la reactivación, la repotenciación y el crecimiento sostenible e incluyente: Nuevo compromiso por el futuro de Colombia. Bogotá DC: Departamento Nacional de Planeación .
- CONPES. (2021). Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2031. Bogotá DC: Departamento Nacional de Planeación.
- CONPES. (2021). Política Nacional de Propiedad Intelectual. Bogotá DC: Departamento Nacional de Planeación.
- Galaskiewicz, J., & Wasserman, S. 1994. Introduction. In S. Wasserman & J. Galaskiewicz (Eds.), *Advances in social network analysis: Research in the social and behavioral sciences*: xi-xvii. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Freeman, R. E. (1984). *Strategic management: A stakeholder approach*. Boston: Pitman.
- Fuentes López, Héctor Javier, Jiménez Reyes, Luis Carlos, & Pérez Forero, Nicolás Alexander. (2019). La demografía industrial en Colombia: localización y relocalización de la actividad manufacturera. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 28(1), 43-65. <https://doi.org/10.15446/rcdg.v28n1.66823>
- Gobernación de Cundinamarca, (2020). Cundinamarca, pulmón biodiverso del centro del país. Obtenido de <https://acortar.link/QaM52g>
- Hatfield-Dodds, H., Nelson, R., & Cook, D. (2007). Adaptive Governance: An introduction, and implications for public policy. Annual conference of the Australian Agricultural and Resource Economics Society, CSIRO, Queenstown NZ.
- Huitema, D., Mostert, E., Egas, W., Moellenkamp, S., Pahl-Wostl, C., & Yalcin, R. (2009). Adaptive Water Governance: Assessing the institutional prescriptions of adaptive (co-) management from a governance perspective and defining a research agenda. Recuperado el 24 de Junio de 2014, de *Ecology and Society* 14(1): 26.: <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss1/art26/>.
- Invest In Bogotá. (2022). Datos generales y cifras de Bogotá Región. Obtenido de: <https://es.investinbogota.org/por-que-bogota/datos-generales-y-cifras-de-bogota/>
- Kooiman, J. (2000). Societal Governance: Levels, models and orders of social-ecological interaction. En J.Pierre (Ed.), *Debating Governance: Authority, steering and democracy*. New York: Oxford University Press.
- León, P. (2001). Cuatro Pilares de la Estabilidad Financiera. Obtenido de:
- http://www.gestionsocial.org/archivos/00000744/4PilaresSustentabilidadFinancPatricia_Leon.pdf
- Marvik, O. J., & Philp, J. (2020). The systemic challenge of the bioeconomy: A policy framework for transitioning towards a sustainable carbon cycle economy. *EMBO reports*, 21(10), e51478. <https://doi.org/10.15252/embr.202051478>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (20 de Febrero de 2023). Recursos Genéticos. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/direccion-de-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistemas/cursos-geneticos-2/>
- MinAmbiente, M. d. (2012). Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). Bogotá DC: IAvH.
- MinComercio, M. d. (2023). Política de Reindustrialización: una necesidad para el desarrollo del país. Obtenido de



<https://www.mincit.gov.co/prensa/noticias/industria/politica-reindustrializacion-presentacion-a-medios>.

- Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación. (2020). Bioeconomía para una Colombia Potencia Viva y Diversa: Hacia una sociedad impulsada por el conocimiento. Bogotá DC.
- Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación. (2022). Balance del Programa Colombia BIO y la Misión Nacional de Bioeconomía. Bogotá DC.
- Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación. (2022). Agendas
- Moreno (2018) Estrategia de financiamiento y sostenibilidad financiera para la Visión Amazónica de Redparques. Proyecto IAPA-Visión Amazónica. Unión Europea, Redparques, WWF, FAO, UCN, ONU. Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
-
- Nelson, R., Howden, M., & Stafford, M. (2008). Using Adaptive Governance to Rethink the Way Science Supports Australian Drought Policy. Environmental Science Policy, 14.
-
- Observatorio de la Universidad Colombiana. (2020). Presencia de la educación superior en Bogotá y Cundinamarca. Obtenido de: <https://www.universidad.edu.co/presencia-de-la-educacion-superior-en-bogota-y-cundinamarca/#:~:text=Oct%2025%2F20%20Aunque%20SNIES,la%20capital%20supera%20el%20100%25>.
- Observatorio de Ciencias Administrativas. (2020) Análisis De Instituciones Con Acreditación De Alta Calidad 2020 Obtenido de: https://www.cna.gov.co/1779/articles-401007_documento.pdf
- Rojas, T., Cortés, C., Noguera, M., Rojas, N., Cely, M., Garzón, C., García, J.A., Murcia, M., Aparicio, A., Acuña, R., Bernal, C., Cárdenas, K., Velandia, G. (2020) Diagnóstico de experiencias locales de bioproductos y negocios verdes en comunidades locales ubicadas en zonas con alto valor ecológico y frentes de deforestación. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Rowley, T. J. (1997). Moving beyond Dyadic Ties: A Network Theory of Stakeholder Influences. The Academy of Management Review, 22(4), 887. doi:10.2307/259248
- Secretaria Distrital de Ambiente. (2020). Estrategia de Crecimiento Verde. Obtenido de: <https://www.ambientebogota.gov.co/estrategia-distrital-de-crecimiento-verde>
- Schaap, L. (2005). Reform and Democracy in the Rotterdam Region: An evaluation of the attempt to create a regional government. En H. Heinelt, & D. Ier Edits. Metropolitan governance capacity democracy and the dynamics of place. London, UK: Routledge.

