

Expedición científica piloto a una Biodiversidad con enfoque de Bioeconomía.

CONVENIO No. 22-079

**Proyecto suscrito entre el Instituto
Humboldt y Fiduprevisora (Ministerio de
Ciencia, Tecnología e Innovación)**

**Priorización de productos y servicios derivados
de la biodiversidad**

**Metodología de priorización de especies de
plantas útiles en el Distrito de Mercados
Públicos del Centro de Barranquilla**

Autores: Tatiana Rojas, Germán Torres-Morales, Carlos Cortés, María
Malagón y Manuela Montoya

Coordinación técnica: Germán Torres-Morales

2022

Contenido

Introducción	3
Contexto del área de estudio	5
Marco metodológico	8
Dimensión biológica y ecológica	9
Dimensión socio-económica (votaciones en el mercado)	11
Dimensión económica y tecnológica (información secundaria)	13
Resultados	15
Dimensión biológica y ecológica	16
Dimensión socio-económica (votaciones en los mercados):	18
Dimensión económica y tecnológica	21
Referencias bibliográficas	25
Anexos	31
Anexo 1. Encuesta con la identificación y la diversidad de plantas útiles de los mercados públicos del centro de Barranquilla.	31
Anexo 2. Encuesta de cocreación con la votación de especies priorizadas de plantas útiles de los mercados públicos del centro de Barranquilla.	31
Anexo 3. Intensidad de I+D+i , agregación de valor y sofisticación de un producto y/o servicios de acuerdo con su nivel de transformación.	32
Anexo 4. Información secundaria biológica de las especies priorizadas en los mercados de Barranquilla.	32
Anexo 5. Información secundaria criterios económicos y tecnológicos de las especies priorizadas en los mercados públicos del centro de Barranquilla.	45
Anexo 6. Listado de asistencia taller participativo de cocreación para la votación de especies potenciales en los mercados públicos del centro de Barranquilla.	45

I. Introducción

Detener la deforestación en los principales “puntos calientes” (hotspots en inglés) de biodiversidad es una prioridad global, especialmente en el neotrópico donde Colombia ocupa una posición privilegiada (Hansen et al., 2013; Negret et al., 2019). Con 5 regiones biogeográficas y al menos 140 ecosistemas, Colombia posee más del 10% de la biodiversidad mundial (Rincón Bermúdez et al., 2009). El país tiene alrededor de 26.134 especies de plantas vasculares, de las cuales aproximadamente 6.253 son especies endémicas (Diazgranados et al., 2020), y casi 7.480 tienen un uso documentado (Diazgranados et al., en preparación). Alrededor del 79% de las plantas útiles documentadas para Colombia tienen usos medicinales, el 32% son recolectadas como materias primas (incluyendo productos de cuidado personal y textiles), el 28% proporcionan servicios ambientales y el 26% son fuentes de alimentos humanos (Diazgranados et al., 2020).

Para el Caribe colombiano, se cuenta con los resultados de estudios sobre el conocimiento de plantas en fragmentos de Bosque Seco Tropical - BST (López, 2016; Sarmiento et al., 2017; Cogollo et al., 2016; Rodríguez et al., 2012). A partir de la revisión de información secundaria sobre las plantas útiles de la región Caribe, Malagón et al. (2022) compilaron un listado con 302 especies vegetales con 15 categorías de usos reportados, de las cuales los usos medicinales y alimenticios (incluye alimento para fauna) acumulan el 63,7% del total. El uso medicinal es el que mayor número de especies presenta (145), seguido de maderable (118 especies), alimenticio (102 especies) y alimento para la fauna (69 especies). Esta última categoría incluye también aquellas especies reportadas como forrajeras.

En el departamento del Atlántico, se documentan estudios sobre plantas útiles en los municipios de Baranoa, Puerto Colombia y Sabanalarga (Donado-Orozco et al., 2017; Duque et al., 2018; Nariño, 2018; De la Rosa-Torres et al., 2005). Sin embargo, la ciudad de Barranquilla no cuenta con información compilada sobre los usos de la vegetación. La información asociada a los usos se encuentra dispersa en libros como el Manual de Silvicultura Urbana (Camaño et al., 2015) y en trabajos de grado donde se reporta la vegetación usada por la avifauna en la ciudad (Frías y Tache, 2007). A pesar de esto, dentro de la amplia y diversa oferta gastronómica de Barranquilla y del Atlántico, las plantas son el eje de numerosos platos y preparaciones emblemáticos de la región. Estas plantas tienen orígenes diversos, que destacan aún más la extensa multiculturalidad de sus habitantes locales y extranjeros que se han asentado en la zona (Gobernación del Atlántico, 2018).

Dentro de esta amplia oferta gastronómica, resaltan algunos de los Productos Forestales no Maderables (de ahora en adelante PFM) y sus ingredientes

naturales que pueden obtenerse de las plantas útiles en los ecosistemas estratégicos del Caribe colombiano. De acuerdo a Marshall et al. (2006), durante los últimos 30 años la comercialización de PFM ha contribuido ampliamente a la conservación de los bosques tropicales (de Beer & McDermott, 1989; Nepstad & Schwartzman 1992; Arnold & Ruiz Pérez, 1998; Neumann & Hirsch, 2000). Por lo tanto, una solución viable para reducir la presión sobre los bosques neotropicales es promover el uso sostenible y la cosecha de ciertos PFM altamente renovables, tales como frutas, semillas, fibras, tintes, medicinas, ceras y aceites, entre otros (Myers, 1988; López, 2008). Bajo este esquema, se lograría una estrategia intermedia de “conservación a través del aprovechamiento” que según Arnold y Pérez (2001), aborda preocupaciones ecológicas, sociales y económicas.

Lo anterior es aún más relevante si se tiene en cuenta que de las nueve millones de hectáreas que originalmente tenía el BST, quedan en la actualidad apenas un 8%, por lo cual es el ecosistemas más amenazado en el país (Pizano y García, 2014). Como consecuencia, el conocimiento profundo del BST, las comunidades que lo habitan y sus PFM, puede ser un modelo de conservación exitoso a través del uso sostenible de sus especies, respetando su estructura poblacional, fenología y ciclos de vida (Ticktin, 2004), así como el considerar el creciente reconocimiento de la contribución a la subsistencia y generación de ingresos complementarios derivada por muchos PFM a los medios de vida rurales (Ruiz Pérez et al., 2004; Shackleton et al., 2015; Wahlén, 2017) y al desarrollo de estrategias de bioeconomía regionales (Flórez-Zapata et al., 2022).

El crecimiento de una bioeconomía en Colombia implica la identificación y producción de ingredientes naturales a partir de PFM a través de vías biotecnológicas y no biotecnológicas, como parte de un proceso de creación de valor e innovación que fomenta la sustitución de compuestos sintéticos por los de origen natural (Biointropic, 2018). Por lo tanto, el suministro de ingredientes naturales y materias primas es esencial para diferenciar los productos colombianos en las cadenas de valor globales (ONUDI, 2015). En la actualidad, el gobierno colombiano está implementando el desarrollo de una bioeconomía nacional a través de una estrategia de Crecimiento Verde (DNP, 2018), aprovechando el gran capital natural del país (Canales & Gómez, 2020). Tras desarrollar la Estrategia de Negocios Verdes (2015), el concepto de bioeconomía ha sido promovido por la Misión de Crecimiento Verde definiéndose como *“un modelo que gestiona de forma eficiente y sostenible la biodiversidad y la biomasa para generar nuevos productos, procesos y servicios de valor añadido, basados en el conocimiento y la innovación”* (DNP, 2018, p. 28).

Bajo esta perspectiva, Colombia como país megadiverso tiene ciudades piloto como Barranquilla, las cuales poseen capacidad para hacer frente a los retos socioambientales actuales y futuros, que conservan y usan la biodiversidad con una articulación urbano-regional como estrategia para el desarrollo de ciudades sostenibles (MADS, 2019). El objetivo es “promover la conservación y uso sostenible de la biodiversidad; así como los servicios ecosistémicos e incorporarlos en la planificación y el ordenamiento del territorio; impulsar la ciencia, la bioeconomía, la tecnología, la innovación y la economía circular con el fin de lograr un mayor bienestar de los ciudadanos y el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible” (DNP, 2021). Para cumplir con esa visión, es necesario generar conocimiento aplicado e innovaciones que permitan, por un lado, agregar valor a la información sobre biodiversidad urbana y, por otro, identificar cadenas de valor centradas en la biodiversidad, capaces de impulsar la bioeconomía de las ciudades colombianas.

Esta investigación tiene la finalidad de determinar los criterios bajo los cuales los PFNM y la comercialización derivada de ingredientes naturales podrían contribuir a integrar la diversidad de plantas útiles nativas del BST y sus beneficios hacia un desarrollo urbano-regional sostenible en la ciudad de Barranquilla. Los objetivos del estudio fueron: 1) identificar con información primaria y secundaria especies de plantas nativas útiles potenciales basado en una evaluación de múltiples criterios, y 2) establecer un marco para evaluar el potencial de un conjunto de especies priorizadas y sus ingredientes naturales derivados. Este reporte está dividido en 2 partes. En la primera parte se describen los métodos para recopilar y analizar información primaria y secundaria con el fin de identificar, clasificar y evaluar el potencial relativo de las especies identificadas. La segunda parte se centra en los resultados de la literatura y las salidas de campo para definir a partir de una evaluación multi-criterio, qué especies tienen el mayor potencial para el desarrollo de cadenas de valor gastrobotánicas en la ciudad de Barranquilla. A partir de esta investigación, se espera que estos resultados sean un insumo para la toma de decisiones a nivel distrital con respecto a los costos y la viabilidad de trabajar hacia el manejo sostenible del BST.

II. Contexto del área de estudio

La ciudad de Barranquilla históricamente ha sido relevante debido a su papel como puerto fluvial y marítimo, en donde a través de sus sistemas de canales fluviales se desarrolló el comercio con las poblaciones y municipios cercanos, la región y el resto del país (López y Gómez, 2021). El comercio y sobre todo el comercio fluvial se relaciona estrechamente con los medios de subsistencia de la población y a su vez

permitió el desarrollo económico y crecimiento urbano-demográfico desde antes del siglo XIX (López y Gómez, 2021).

Este factor fue determinante para que los mercados de alimentos y mercancías de Barranquilla se desarrollaran con cercanía a los diferentes cuerpos de agua. Sin embargo, con el crecimiento poblacional del siglo XX surge la necesidad de organizar el comercio de la ciudad a través del establecimiento de espacios específicos (López y Gómez, 2021). Como resultado surgen las iniciativas del establecimiento del Mercado Público de la ciudad durante la década de 1910 y 1920, así como la creación del Mercado de Granos establecido en la carrera 41, cercano a la Cervecería Águila y al sector mecánico del Boliche en el centro, barrios en los que se ubican actualmente estos mercados (López y Gómez, 2021).

Actualmente, al ser no solo la capital del departamento de Atlántico sino también como Distrito Especial, Industrial y Portuario tiene una gran relevancia dentro de la costa caribe. La ciudad y sus mercados continúan siendo el lugar de encuentro de diferentes poblaciones, tanto para cubrir la demanda de sus habitantes y como centro de acopio para el comercio a otros municipios de la región: *“Barranquilla sigue siendo el lugar de confluencia de gentes de todo el departamento, en una relación que es mucho más evidente en el terreno de la alimentación y que se materializa en el mercado público, lugar que, era y es la sumatoria de los haberes alimenticios de todo el departamento”* (Quessep & Meca, 2017: 48).

Para la identificación y priorización de plantas útiles en la ciudad de Barranquilla, el área de estudio seleccionada fue el circuito de mercados que se ubica entre el centro y suroriente de la ciudad y que confluye entre los barrios de Barranquillita, el Boliche, San Nicolás y Villanueva. Estos mercados fueron seleccionados por ser el lugar de la ciudad donde se encuentran concentrados la mayor cantidad de comerciantes mayoristas y minoristas, así como gran diversidad de especies de plantas. Además, este circuito de mercados tiene una relevancia social y cultural dentro de la ciudad, tanto a nivel histórico como actual.

Las encuestas realizadas se distribuyeron espacialmente en los diferentes mercados como muestra la figura 1, donde se puede observar que el mercado con más muestreos fue el mercado de granos (34 registros), seguido por San Nicolás (29 registros) y La Magola (18 registros).

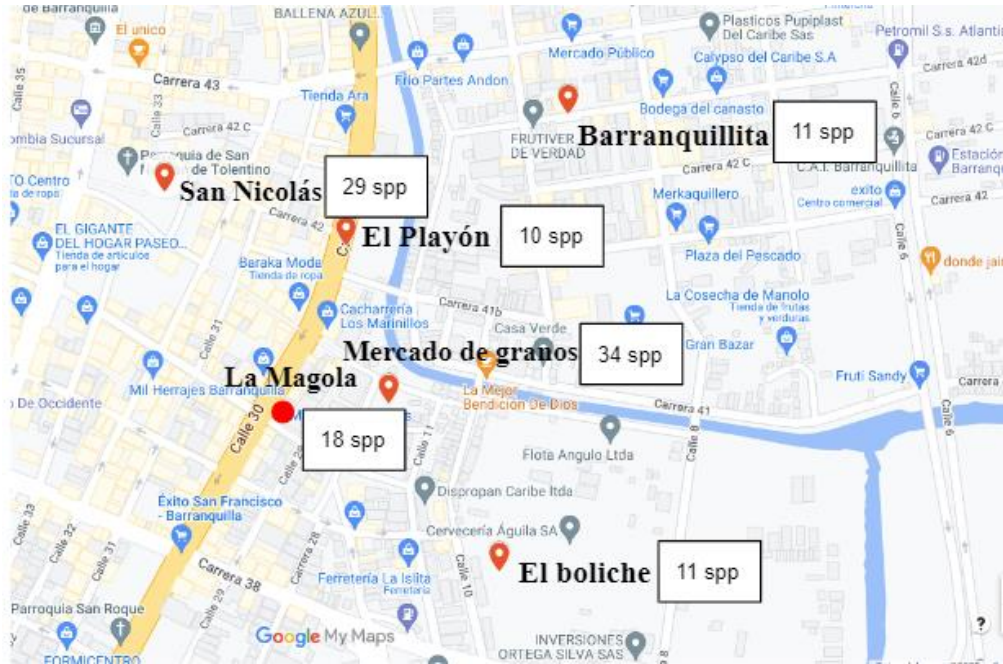


Figura 1. Distribución de las especies útiles registradas y recolectadas en el Distrito de mercados del centro de Barranquilla

A partir de las entrevistas se pudo identificar la diversidad de plantas útiles presentes en los mercados (Figura 1). Como resultado, se encontró que los diferentes sectores del circuito de mercados se especializan en la comercialización de diferentes tipos de plantas. Por ejemplo, Barranquillita y El Playón se especializan en el comercio de frutas y verduras más comunes y que en su mayoría provienen del interior del país. En el sector de la Magola, se identificaron corredores de plantas medicinales y de uso ritual o esotérico que provienen de diferentes partes del país. Asimismo, el mercado de Granos se especializa en el comercio de frutas de temporada provenientes de municipios y departamentos cercanos. Adicionalmente, el Boliche corresponde al sector del mercado de descarga de camiones y en dónde se concentra el comercio al por mayor de diferentes plantas de temporada. Por último, en el sector de San Nicolás se encuentran establecimientos que comercializan principalmente artesanías tradicionales a partir de fibras naturales, plantas medicinales y madera.

Como conclusión, se pudo identificar que el potencial de los circuitos del mercado del centro de Barranquilla se encuentra en las frutas del Bosque Seco Tropical, en donde el comercio de especies como el corozo (*Bactris guineensis*), níspero (*Manilkara zapota*), mamón (*Melicoccus bijugatus*), ciruela (*Spondias purpurea*) o cañandonga (*Cassia grandis*) son comercializadas ampliamente en el mercado durante sus épocas de cosecha y a lo largo del año, adicionalmente se inserta en diferentes circuitos mayoristas y presenta un alto grado de apropiación cultural por parte de los consumidores y los comerciantes mayoristas y minoristas entrevistados.

III. Marco metodológico

Siguiendo el marco teórico de Stockdale et al. (2019), se documentaron algunos aspectos del sistema de manejo y gestión actual de gran diversidad de especies de plantas útiles presentes en los mercados públicos del centro de Barranquilla. Estos aspectos reflejan las dimensiones biológica-ecológica, socio-económica y económica-tecnológica, para proceder con información primaria y secundaria en la evaluación del potencial en términos de la sostenibilidad de su aprovechamiento y encadenamientos productivos en cadenas de valor (Figura 2). En última instancia, esto incluye el esfuerzo que los tomadores de decisión a nivel distrital podrían realizar para lograr un aprovechamiento sostenible.

Según el esfuerzo requerido, se puede realizar la siguiente división del potencial: **i) Alto potencial.** Cuando se requiera un esfuerzo mínimo de los tomadores de decisiones locales para cosechar un PFNM altamente renovable (por ejemplo, hojas, flores, frutos) de una especie muy productiva y de rápido crecimiento; **ii) Potencial medio.** cuando se requiere un esfuerzo medio para cosechar PFNM (por ejemplo, exudados: látex, resinas, gomas, aceites) de una especie con una productividad y usos amplios; y **(iii) Bajo potencial.** Cuando se requiere un mayor esfuerzo para cosechar PFNM (por ejemplo, plantas enteras, raíces, corteza, meristemas) de una especie escasa con baja productividad y abundancia baja. En este caso, las comunidades podrían elegir canalizar sus esfuerzos hacia otra actividad para sostener y ganar ingresos.

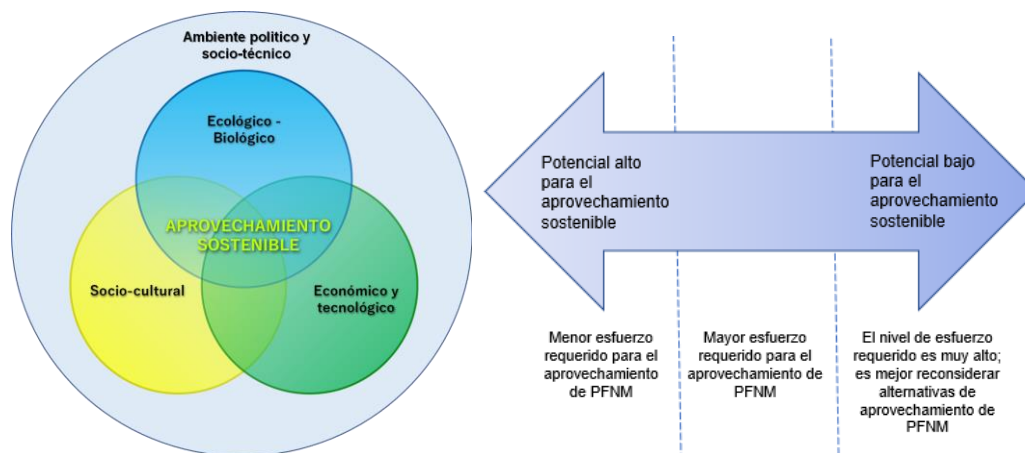


Figura 2. Representación gráfica del potencial para lograr un manejo sostenible de los PFNM.
Fuente: Stockdale et al. (2019)

Con este fin, se ha generado una serie de tablas para examinar el potencial ecológico, biológico, socio-económico y económico-tecnológico para las especies priorizadas e identificadas en el circuito de mercados públicos del centro de

Barranquilla. Según la clasificación de potencial por especie, las variables se clasificaron en Alto Potencial (AP), Medio Potencial (MP) y Bajo Potencial (BP) en los casos en que se cumple cada uno de los criterios establecidos. Los diferentes colores y valores categóricos para los potenciales se indican de la siguiente manera: AP en verde claro, con un valor categórico de 3; MP en azul claro, con un valor categórico de 2; y BP en naranja claro, con un valor categórico de 1.

a. Dimensión biológica y ecológica

La identificación y priorización de plantas útiles busca identificar especies de plantas nativas útiles potenciales basadas en criterios biológicos y ecológicos. Esta fase se realizó en dos etapas, la primera basada en la recopilación y análisis de información primaria de las especies y una segunda etapa en la que se realizó la búsqueda y análisis de información secundaria, enfocada en diversas variables o características ecológicas, categorías de amenaza, entre otras.

Información primaria

En la etapa inicial, mediante una encuesta en el aplicativo Survey123 de ArcGis (ver Anexo 1) se registró información primaria para las especies comercializadas en los mercados públicos del centro de Barranquilla. Se obtuvieron un total de 97 especies a partir de 104 encuestas a vendedores de los mercados del centro de la ciudad de Barranquilla. En este listado se aplicó una serie de preguntas orientadas a conocer los usos de las especies, tipo de aprovechamiento (silvestre o silvestre-cultivado o cultivada), estructuras usadas de la planta y origen geográfico (ampliado en Méndez *et al.* 2022). A partir de este listado, se hizo un filtro donde se escogieron únicamente las especies con usos alimenticios o no maderables, nativas o presuntamente nativas (aquellas con dudas sobre su origen), y aprovechadas de forma silvestre o silvestre y cultivo (Figura 3).

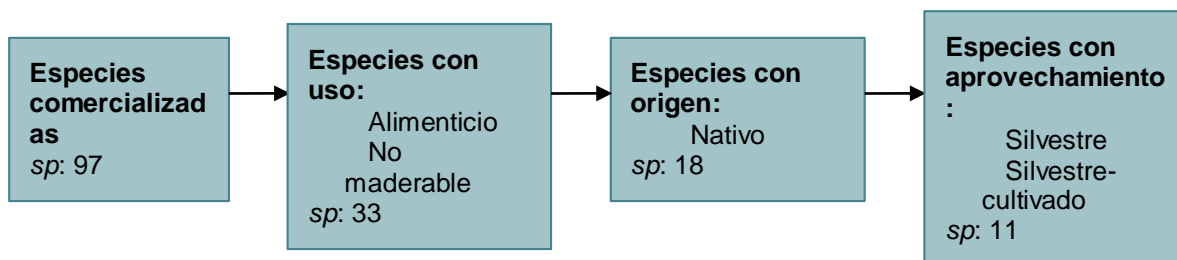


Figura 3. Proceso de selección de especies en la primera fase.

Fuente: elaboración propia.

Información secundaria

La siguiente etapa de la priorización fue la búsqueda y análisis de la información secundaria de las 11 especies seleccionadas. Esta búsqueda de información estuvo enfocada en ocho variables biológicas y ecológicas: origen, categoría de amenaza (IUCN), distribución reportada, abundancia reportada, parte o estructura de la planta utilizada, fenología de la especie, vedas regionales y usos reportados en la literatura. Para cada variable se definieron los criterios para potencial alto, medio y bajo, a los que se les asignará un puntaje de 3, 2 y 1, respectivamente. Posteriormente, se evaluó cada especie según las variables biológicas y ecológicas para asignar un puntaje y potencial. En la tabla 1 se presentan las variables, los criterios definidos y las fuentes de información consultadas.

Tabla 1. Variables biológicas y ecológicas para la priorización de especies

Variable	Potencial alto	Potencial medio	Potencial bajo	Fuentes de información
Puntaje	3	2	1	
Origen	Nativa y cultivada	Nativa y/o exótica naturalizada	Exótica y/o introducida	Catálogo de plantas y líquenes de Colombia y Plants of the World Online (Powo)
Categoría de Amenaza (IUCN)	Least Concern (LC)	Data Deficient (DD) or Not Evaluated (NE)	Endangered (EN), Critically Endangered (CR), Near Threatened (NT) or Vulnerable (VU)	IUCN, Catálogo de plantas y líquenes de Colombia
Distribución	Distribuida en más de 2 regiones biogeográficas o más de 4 departamentos	Distribuida en 2 regiones biogeográficas	Distribuida en 1 región biogeográfica, restringida o endémica a un área más pequeña	Catálogo de plantas y líquenes de Colombia y Plants of the World Online (Powo)
Abundancia Relacionada a la densidad poblacional y las condiciones locales de la especie	Especies muy comunes, con altas densidades poblacionales en áreas extensas (polígonos)	Especies que no son escasas pero que no están registradas como especies comunes	Especies raras con densidades poblacionales muy bajas en pequeñas áreas (polígonos)	Libros, artículos científicos y otros reportes
Parte- Estructura de la planta utilizada A priori, se excluyen especies con solo usos maderables	No invasivo, no afecta la supervivencia de los individuos cuando se cosecha (e.g., hojas, flores, frutos, semillas)	Invasivo, causa lesiones a la planta cuando se cosecha, pero no afecta su supervivencia a largo plazo (e.g., exudados, látex, gomas, resinas, aceites)	Muy invasivo, causa lesiones a la planta que podrían amenazar su supervivencia, (e.g., Toda la planta, raíces, corteza)	Libros, artículos científicos y otros reportes
Fenología de la especie	Cosechas por todo el año, o durante estacionalidades en gran cantidad por ciclo	i): Cosechas no tan abundantes, pero se dan varias veces al año; ii): cosechas menos abundantes pero se dan varias veces al año.	Cosechas muy poco abundantes, que se dan pocas veces en el año (e.g., una vez al año en cantidades pequeñas).	Libros, artículos científicos y otros reportes

Vedas regionales	Especies no incluidas en vedas regionales		Especies bajo vedas regionales	Normas expedidas por las autoridades ambientales regionales
Usos específicos reportados en la literatura	3 o más usos reportados en la literatura	2 usos reportados en la literatura	Solo 1 uso reportado en la literatura	Libros, artículos científicos y otros reportes

A partir de esta información, se generó el promedio ponderado de las variables categóricas (AP: 3; MP: 2; BP: 1) para cada especie. Posteriormente, se distribuyeron los promedios ponderados por especie en percentiles: un método estadístico que indica qué porcentaje de un dato dado puntuó en o por debajo de una medida. Según Devore (2012) la distribución por percentiles es una medida de posición que permite categorizar datos cualitativos y categóricos. En esta línea, se utilizó la distribución del percentil para dividir los datos en tres grupos con los siguientes criterios: i) BP: Datos distribuidos por debajo del percentil 33; ii) MP: Datos distribuidos entre el percentil 33 y el percentil 66; iii) y AP: Datos distribuidos a partir del percentil 66. Mediante el uso de este enfoque estadístico, no sólo es posible clasificar el potencial de cada especie, sino también determinar cómo se encuentran las especies de alto, medio o bajo potencial en relación con sus contrapartes.

Para el documento de análisis de prácticas se tendrán en cuenta únicamente las especies de potencial alto y medio de la dimensión biológica-ecológica (desarrollado en Méndez *et al.* 2022).

b. Dimensión socio-económica (votaciones en el mercado)

Para las especies de potencial alto y medio de la priorización biológica-ecológica (9 especies), se realizó otro formulario en Survey123 (ver Anexo 2) para que los comerciantes y demás personas del distrito de mercados del centro de Barranquilla pudiesen escoger el top 3 de especies nativas útiles que consideran más importantes en términos de la preservación de los medios de vida y el impulso de ingresos complementarios y/o alternativas económicas dentro del mercado. Este concepto incluía especies que fuesen más vendidas y que representaran más ingresos, así como especies más importantes y más utilizadas por las personas. Cabe resaltar que este sistema participativo de votación puede tener sesgo de selección y asimetría de información.



Figura 4. Votación participativa con los vendedores de los mercados públicos del centro de Barranquilla.

El objetivo de la encuesta fue que los vendedores de los mercados registraran de 1 a 3 aquellas especies que cumplían con esos criterios. Las 9 especies contenidas en la encuesta fueron: algarrobo (*Hymenae courbaril*), cañandonga (*Cassia grandis*), corozo (*Bactris guineensis*), bijao largo (*Calathea lutea*), bijao corto (*Thalia geniculata*), mamón (*Melicoccus bijugatus*), ciruela (*Spondias purpurea*), guásimo (*Guazuma ulmifolia*) y níspero (*Manilkara zapota*). Bajo esta lógica, los participantes clasificaron estas especies del 1 al 3, siendo la 1ª posición la especie más preferida a priorizar en el mercado y la 3ª posición la "menos" preferida de las especies seleccionadas.

Una vez obtenidos los votos, la información fue organizada contando el número de veces que cada especie nombrada permaneció desde la posición 1 hasta la posición 3. Según Montaña et al (2006), una técnica para ponderar los parámetros es el análisis de múltiples criterios (MCA), que permite analizar diferentes puntos de vista sobre la importancia cuantitativa de cada parámetro en el estándar (Mendoza et al, 1999). Las dos metodologías más simples de MCA para el análisis de principios, criterios e indicadores son la clasificación (ranking en inglés) y el rateo (rating en inglés). En este estudio, solo se consideró la clasificación ordinal. Este método consiste en ordenar todos los elementos de una lista en orden de importancia, donde el más importante tiene la clasificación más alta ($n = \text{número de indicadores}$), el siguiente tiene un valor de $n-1$, y así sucesivamente.

Siguiendo el marco conceptual de Montaña et al. (2006), se multiplicó por una puntuación de $n=3$ a la posición más alta; es decir, la posición número 1 referente a la especie preferida a ser priorizada. Lo mismo se hizo con la segunda posición ($n-1=2$), y así sucesivamente hasta alcanzar la posición más baja; Es decir, la posición 3, refiriéndose a las especies menos preferidas a ser priorizadas. Consecutivamente, se realizó la suma de los puntajes en los que permanecía la especie desde el primer al tercer puesto. Esto permitió la clasificación (rango) de la

posición de la especie; es decir, cuanto mayor sea la suma de los puntajes, la especie *i* sería clasificada dentro de las primeras posiciones, ya que las especies con clasificaciones más altas fueron “recompensadas”. Finalmente, esta sumatoria de puntajes por cada especie fue distribuida en percentiles con el objetivo de determinar las especies de alto (AP) y mediano (MP) potencial que serían consideradas en la dimensión económica y tecnológica.

c. Dimensión económica y tecnológica (información secundaria)

Para el análisis de la dimensión económica-tecnológica, únicamente se tuvo en cuenta el TOP 5 de especies priorizadas por las votaciones realizadas con los vendedores de los mercados públicos del centro de Barranquilla.

Se consideraron variables como el número de productos finales comercializados en el mercado nacional con énfasis en la ciudad de Barranquilla. Los productos finales pueden referirse a transformaciones primarias y secundarias o como insumos en el proceso de producción. Por transformación primaria, se consideran productos obtenidos directamente de materias primas bajo o ningún valor agregado (Ver Anexo 3). Asimismo, se hace referencia a la transformación secundaria a aquellos productos que han tenido diferentes procesos y grados de elaboración y acabado industrial con intermedio, alto y muy alto valor agregado (Ver Anexo 3). Además, se tuvieron en cuenta en micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMEs) que incluyen empresas comunitarias hasta proveedores independientes y corporaciones multinacionales. Adicionalmente, se consideró en el análisis actores de soporte como agencias gubernamentales, asociaciones comunitarias, instituciones privadas y públicas, universidades, institutos de investigación, instituciones financieras y ONGs.

En cuanto a la variables tecnológicas, el ‘Potencial de diversificación y circularidad de la cadena (usos)’ hace alusión a los usos potenciales adicionales a los ya reportados en las encuestas que se realizaron en el distrito de mercados de Barranquilla; inclusive, los usos relacionados con la circularidad de las diferentes cadenas de valor. Dicha variable considera únicamente los usos ya reportados en la literatura y se conecta directamente con los sectores en dónde podrían tener aplicación. Asimismo, la variable ‘Conocimiento sobre la composición’ da cuenta de qué tan caracterizada se encuentra dicha especie y qué tantos compuestos han sido identificados en sus diferentes estructuras. La inclusión de la variable y la asignación de potencial alto, medio y bajo, se asocia con el conocimiento básico generado como punto de partida o insumo para hacer posibles encadenamientos productivos

o algunos tipos de innovación. Es decir, si se conoce la composición no solo del fruto sino también de las otras estructuras de las plantas.

Del mismo modo, la variable ‘Investigación y transferencia en el país y la región’ considera los estudios y patentes en los diferentes niveles de ubicación espacial. Esta variable pone a consideración cómo las capacidades locales que se podrían tener sobre la especie respecto al conocimiento y su transferencia, potencian la transición de investigación básica y aplicada a la transformación con base tecnológica e industrialización tecnológica desde la misma región. Finalmente, la variable ‘Intensidad en I+D+i’ clasifica a las iniciativas, los productos, las oportunidades de innovación y negocios existentes que hacen uso de la especie para reconocer el nivel de sofisticación que se tiene y se podría tener para el acceso a mercados más especializados.

Tabla 2. Variables y criterios económicos - tecnológicos

Variable	Potencial alto	Potencial medio	Potencial bajo	Fuentes de información
Puntaje	3	2	1	NA
Potencial de diversificación y circularidad de la cadena (usos)	+3 sectores adicionales	2-3 sectores adicionales	1 sector adicional	Libros, artículos científicos, otros reportes, información primaria.
Conocimiento sobre la composición	Ampliamente caracterizada	Más o menos caracterizada	Poco caracterizada	Libros, artículos científicos y otros reportes
Investigación y transferencia en el país y la región	Tiene estudios y patentes asociados a nivel departamental	Tiene estudios y patentes asociados a nivel nacional	Tiene estudios y patentes asociados a nivel internacional	Libros, artículos científicos y otros reportes
Intensidad actual en I+D+i	Alto valor agregado y Muy alto valor agregado	Bajo valor agregado e intermedio valor agregado	Materias primas y usos básicos de la biodiversidad	Libros, artículos científicos, otros reportes, páginas web e información primaria
Número de productos finales comercializados en el mercado nacional	20 o más productos finales comercializados	Entre 10 y 19 productos finales comercializados	Menos de 9 productos finales comercializados	Redes sociales (Instagram, Facebook y Twitter), Noticias, páginas web oficiales de empresas
Diversidad de productos finales en el mercado nacional (eliminando productos finales duplicados)	10 o más productos finales	Entre 9 y 5 productos finales	Menos de 4 (incluido) productos finales	Redes sociales (Instagram, Facebook y Twitter), Noticias, páginas web oficiales de empresas
Número de empresas a nivel nacional	Más de 20	Entre 10 y 19	Menos de 10	Redes sociales (Instagram, Facebook y Twitter), Noticias, páginas web oficiales de empresas
Actores de soporte (centros de I+D+i, cooperación, gubernamentales, no gubernamentales)	Más de 20	Entre 10 y 19	Menos de 10	Redes sociales (Instagram, Facebook y Twitter), Noticias, páginas web oficiales
Número de departamentos en donde se comercializan los productos	Más de 5 Departamentos (incluido 5 Departamentos)	Entre 2 y 4 Departamentos	1 Departamento	Información primaria (encuestas); Información secundaria (Redes sociales)

				(Instagram, Facebook y Twitter), Noticias, páginas web oficiales)
--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------

Finalmente, la sumatoria de puntajes por cada especie fue distribuida en percentiles con el objetivo de determinar las especies de alto potencial (AP) y definir el TOP 1 para Análisis de cadenas de valor.

En resumen, la figura 5 resume el análisis del potencial para el aprovechamiento de PFM de la dimensión biológica, del cual resultaron 7 especies para ser analizadas a profundidad en términos de prácticas y oficios, para un documento de investigación sobre usos, conocimiento tradicional y prácticas asociadas a las plantas útiles de los mercados, y realizado por Méndez *et al.* 2022. Por su parte, 9 especies resultaron para ser tenidas en cuenta en las votaciones participativas con los vendedores de los mercados públicos (Anexo 6). Posteriormente, de estas especies sólo se consideraron 5 para un análisis de mayor profundidad en la dimensión económica y tecnológica. Finalmente, en esta dimensión se determinó a través de 9 variables el potencial de una sola especie para analizar su cadena de valor con enfoque de bioeconomía.



Figura 5. Síntesis del análisis de la información secundaria y del proceso de votación en los mercados.

IV. Resultados

a. Dimensión biológica y ecológica

Como resultado de la primera etapa de priorización, fueron seleccionadas las siguientes 11 especies: el algarrobo (*Hymenaea courbaril*), bijao largo (*Calathea lutea*), bijao corto (*Thalia geniculata*), cañandonga (*Cassia grandis*), ciruela (*Spondias purpurea*), corozo (*Bactris guineensis*), culantro cimarrón (*Eryngium foetidum*), mamón (*Melicoccus bijugatus*), guásimo (*Guazuma ulmifolia*), nispero (*Manilkara zapota*) y la batata (*Ipomoea batata*). El caimo (*Chrysophyllum cainito*) y la papaya (*Carica papaya*) por su parte fueron descartados debido a que se comprobó que no son nativos de Colombia y han sido naturalizados en este país (León, 1987; Patiño, 2000). Con este listado final de especies se realizó la búsqueda de información secundaria relacionada con cada una de las variables. En el Anexo 4 se presenta la información que justifica los criterios aplicados para cada variable analizada.

Las variables para las que todas las especies seleccionadas se clasificaron con potencial alto, fueron: origen, distribución reportada y vedas regionales (tabla 3), las especies *Calathea lutea* (Bijao), *Thalia geniculata* (Bijao), *Cassia grandis* (cañafistula), *Spondias purpurea* (ciruela) y *Melicoccus bijugatus* (mamón) cumplieron con los criterios de origen nativa, distribuidas en más de 2 regiones biogeográficas o más de 4 departamentos y no estaban incluidas en vedas en la región Caribe.

Tabla 3. Evaluación del potencial del aprovechamiento sostenible de las especies en la dimensión biológico-ecológica.

Especie	Origen	Categoría de conservación (IUCN)	Distribución reportada	Abundancia relacionada a densidad poblacional y condiciones locales de la especie	Parte - Estructura de la planta utilizada	Fenología de la especie	Vedas regionales	Usos literatura	Promedio simple	Potencial
<i>Hymenaea courbaril</i>	3	3	3	2	3	2	3	3	2.75	Medio
<i>Calathea lutea</i>	3	2	3	3	3	3	3	3	2.875	Alto
<i>Thalia geniculata</i>	3	3	3	3	3	3	3	2	2.875	Alto
<i>Cassia grandis</i>	3	3	3	3	3	2	3	3	2.875	Alto
<i>Spondias purpurea</i>	3	3	3	3	3	2	3	3	2.875	Alto
<i>Bactris guineensis</i>	3	2	3	3	3	2	3	3	2.75	Medio
<i>Eryngium foetidum</i>	3	2	3	3	1	3	3	3	2.625	Bajo
<i>Melicoccus bijugatus</i>	3	3	3	3	3	2	3	3	2.875	Alto
<i>Guazuma ulmifolia</i>	3	3	3	3	1	3	3	3	2.75	Medio
<i>Manilkara zapota</i>	3	3	3	3	3	1	3	3	2.75	Medio
<i>Ipomoea batatas</i>	3	2	3	3	1	3	3	3	2.625	Bajo

Potencial	Percentil	Punto de corte	Clasificación
HP	66	2.875	≥ 2.875
MP			$2.75 \leq x < 2.86$
LP	33	2.75	< 2.75

Fuente: elaboración propia.

En la variable de categoría de ‘conservación (IUCN)’, cuatro especies se clasificaron como potencial medio, debido a que tres no han sido evaluadas bajo los criterios de la IUCN (corozo, bijao largo y culantro cimarrón), y una está categorizada como datos insuficientes (batata). Para la variable ‘abundancia’ reportada, relacionada a la densidad poblacional y a las condiciones locales de la especie, solo una especie (algarrobo), se clasificó como potencial medio debido a la baja densidad poblacional y ritmo de crecimiento moderado reportado (ver Anexo 4). En cuanto a la ‘Parte - estructura de la planta utilizada’, tres especies se clasificaron con potencial bajo. Estas especies son la batata (*Ipomoea batatas*), el guácimo (*Guazuma ulmifolia*) y el culantro (*Eryngium foetidum*), ya que las estructuras usadas de estas especies son la planta entera, corteza y los tubérculos, respectivamente, por lo cual su uso estaría comprometiendo la preservación de las poblaciones silvestres en caso de no tener un esquema de manejo sostenible de las especies. Las demás especies evaluadas cumplieron con el criterio establecido para potencial alto, al ser el fruto o las hojas la parte utilizada, pues no se comprometería la supervivencia de los individuos en las labores de cosecha. Para la variable ‘fenología’, se tuvo en cuenta únicamente la información asociada a la estructura utilizada por las personas en Barranquilla para la especie. Por lo tanto, la búsqueda de la información se enfocó en la producción de frutos o número de hojas y tasas de crecimiento para aquellas cuya parte utilizada es la hoja o corteza. Cinco especies fueron clasificadas con potencial alto y cinco con potencial medio. Solo una especie fue clasificada con potencial bajo (níspero), ya que esta especie tiene cosechas muy poco abundantes que se dan pocas veces al año.

En definitiva, bajo la dimensión biológica-ecológica cinco especies son identificadas con potencial alto, cuatro con potencial medio (guácimo, níspero, corozo y algarrobo) y dos con potencial bajo (culantro cimarrón y batata).

En la figura 6 se pueden ver los resultados obtenidos para la evaluación del potencial del aprovechamiento sostenible de las especies en la dimensión biológica-ecológica. En este análisis se comparan las diferentes variables tenidas en cuenta en el análisis multivariado al dar a cada variable un eje y trazar los datos como una forma poligonal. Dado que éstos tienen el mismo origen y peso, las especies con un potencial mayor son aquellas con el entramado externo. En primer lugar, la cañandonga (*C. grandis*) y el mamón (*M. bijugatus*) obtuvieron el promedio simple más alto, debido a que cumple en mayor medida con los criterios de potencial alto

para cada una de las categorías de información. En el caso de la ciruela (*S. purpurea*), los bijaos (*T. geniculata* y *C. lutea*), el corozo (*B. guineensis*) y el mamón (*M. bijugatus*) la información es mucho más reducida y con potenciales medios o bajos para algunas de las categorías de información. Lo anterior debe tenerse en cuenta para realizar posteriores estudios que impliquen generar mayor conocimiento para estas especies en cuanto al uso y manejo sostenible en su hábitat, así como estrategias de propagación para el cultivo.

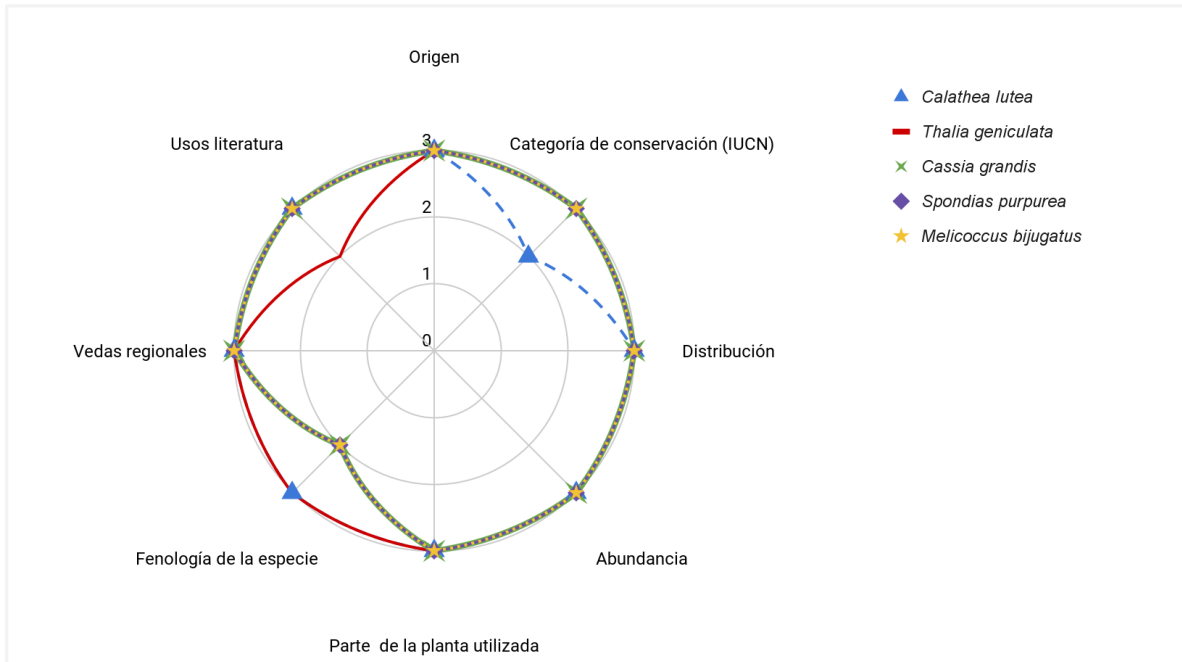


Figura 6. Diagrama de red con el comportamiento de las variables de la dimensión biológica-ecológica.

b. Dimensión socio-económica (votaciones en los mercados):

En total, se realizaron 173 votaciones participativas a través de la herramienta de ArcGis Survey 123 (figura 7). La gran mayoría de estos registros (aproximadamente el 85 %) se concentró en los mercados de Barranquillita, La Magola y el mercado de Los Granos, mientras que el restante se ubicó en el Playón y el Boliche (aproximadamente el 15%). En este último sector, se caracteriza por brindar la mayor cantidad de frutas nativas del bosque seco tropical.

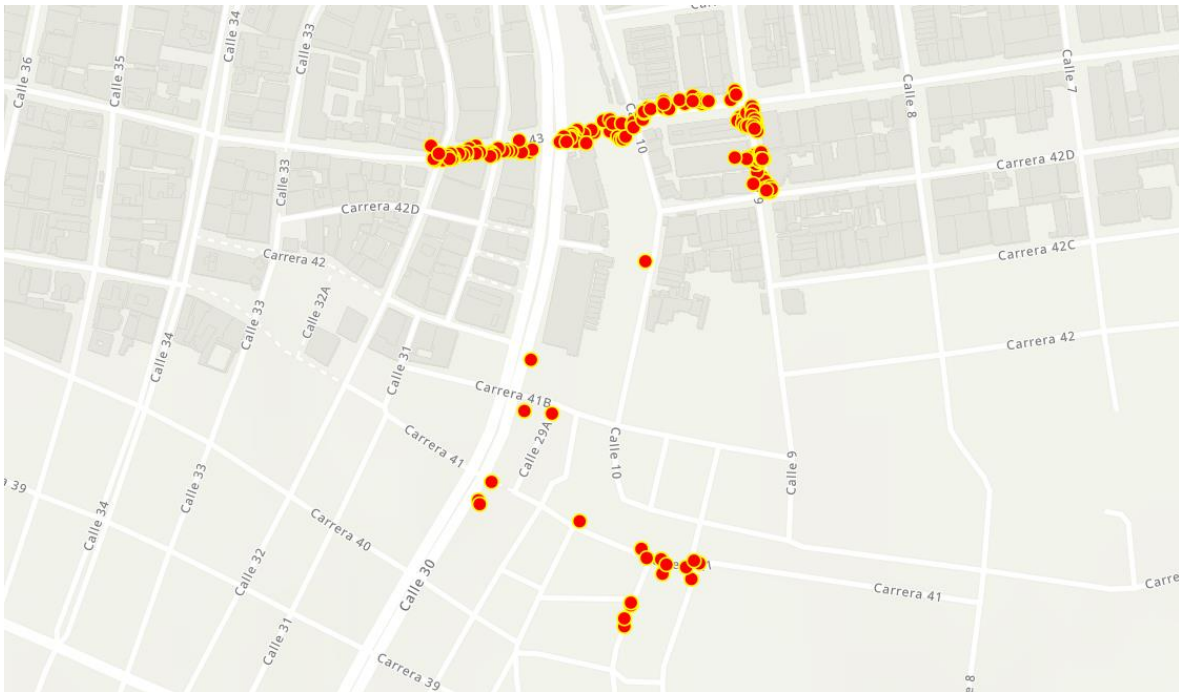


Figura 7. Densidad de las votaciones en el distrito de Mercados de Barranquilla.

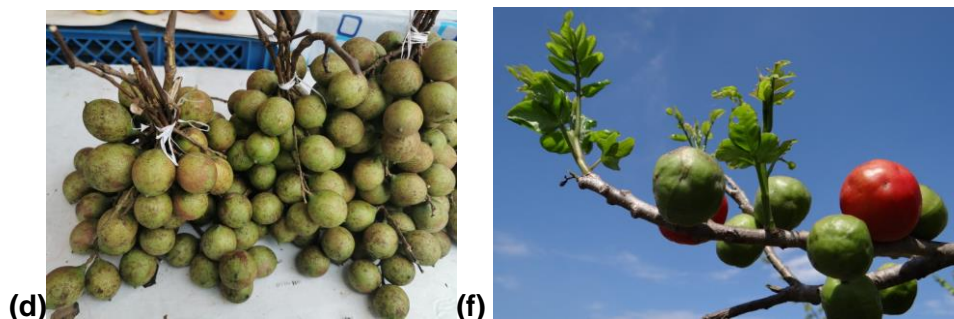
De acuerdo al análisis de resultados descrito en la sección anterior, la tabla 4 evidencia que la especie con mayor frecuencia en la posición número 1 (especie preferida en el sistema de votación) fue el corozo (*B. guineensis*), seguida de la cañandonga (*C. grandis*) y el níspero (*M. Zapota*). Posteriormente, se multiplicaron los valores de las posiciones (de la 1 a la 3), por sus respectivos puntajes para obtener la variable 'puntaje final'. Esta variable fue distribuida en percentiles, determinando que solo 4 de las 9 especies priorizadas quedaron clasificadas como especies de bajo potencial para ser analizadas a profundidad en la dimensión económica-tecnológica. Estas especies fueron el algarrobo (*H.courbaril*), el bijao largo (*C. lutea*), el bijao corto (*T. geniculata*), y el guácimo (*G. ulmifolia*), ubicadas por debajo del percentil 33 (potencial bajo). Las especies de mediano potencial fueron la Mamón (*M. bijugatus*) y la ciruela (*S. purpurea*), mientras que el corozo (*B. Guineensis*), la cañandonga (*C. grandis*) y el níspero (*M. Zapota*) fueron clasificadas como especies de alto potencial por los vendedores de los mercados públicos del centro de Barranquilla. Sin embargo, la especie con mayor potencial de acuerdo al sistema de votación y a la distribución en el percentil 66 es el corozo (*B. guineensis*).

Tabla 4. Resultados votación participativa con los vendedores de los mercados públicos del centro de Barranquilla

Crterios	Detalle del criterio	Algarrobo	Cañandong	Corozo	Bijao largo	Bijao corto	Mamón	Ciruela	Guácimo	Níspero
Conteo de posiciones	Posición # 1	7	28	71	3	2	6	6	0	36
	Posición # 2	7	30	43	13	11	18	19	2	18
	Posición # 3	11	25	22	11	7	22	24	1	21
Asignación de puntajes	Puntaje de 1 (Posición #3)	11	25	22	11	7	22	24	1	21
	Puntaje de 2 (Posición #2)	14	60	86	26	22	36	38	4	36
	Puntaje de 3 (Posición #1)	21	84	213	9	6	18	18	0	108
Puntaje final		46	169	321	46	35	76	80	5	165
Ranking		6	2	1	6	7	5	4	8	3
Potencial	Percentil	Punto de corte				Clasificación				
PA	66	103.8				>=103.8				
PM						46<x<103.8				
PB	33	46				<=46				

Después de haber realizado el análisis estadístico y haber obtenido las 5 especies con mayor potencial a ser analizadas desde una perspectiva de cadenas de valor con enfoque de bioeconomía, se tomaron registros fotográficos de los frutos (materia prima) comercializada en los mercados públicos del centro de Barranquilla (Figura 8).





Fotografías tomadas por: Germán Torres, Manuela Montoya y Aurelio Molina Hernández.

Figura 8. Especies de alto y mediano potencial de acuerdo a la distribución por percentiles de la votación participativa.

c. Dimensión económica y tecnológica

En esta dimensión, únicamente el corozo (*B. guineensis*) y el níspero (*M. zapota*) fueron clasificadas como especies de alto potencial para realizar un análisis de cadenas de valor con enfoque de bioeconomía (tabla 5). Sin embargo, de éstas, el corozo es la especie con mayor potencial ya que la distribución de su promedio simple se encuentra en el percentil 99. Por lo tanto y bajo estos resultados, esta especie pasa automáticamente a ser considerada como el Top 1 para el análisis de cadenas de valor con un enfoque de bioeconomía. Todas las fuentes de información y los cálculos realizados, pueden ser consultados en el Anexo 5.

Sobre el potencial medio para el aprovechamiento sostenible de los PFMN y su inserción en cadenas de valor, la cañandonga (*C. grandis*) y el mamón (*M. bijugatus*) cumplieron los criterios de este potencial con promedios simples iguales. Finalmente, la ciruela (*S. purpurea*) tuvo un potencial bajo para ser analizado en cadenas de valor con enfoque de bioeconomía, dado que su promedio simple quedó distribuido por debajo del percentil 33. Esto de ninguna forma implica que las especies que no hayan sido clasificadas con potencial alto, bajo esta aproximación estadística, queden excluidas de posteriores análisis. Otros tipos de estudios y estrategias se deben desarrollar para explorar maneras en las que las especies de potencial bajo y medio puedan ser escaladas a un potencial alto en la bioeconomía.

Tabla 5. Evaluación del potencial del aprovechamiento sostenible de las especies en la dimensión económica-tecnológica.

Especie	Potencial de diversificación	Conocimiento de composición	Investigación y transferencia	Intensidad actual en I+D+i	Productos finales	Diversidad productos finales	Empresas	Actores de soporte	Departamentos de comercialización	Promedio simple
<i>Bactris guineensis</i>	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2,89
<i>Manilkara zapota</i>	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2,33
<i>Cassia grandis</i>	3	3	2	2	1	1	1	2	2	1,89
<i>Spondias purpurea</i>	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1,67
<i>Melicoccus bijugatus</i>	3	3	2	1	2	2	1	1	2	1,89
Potencial	Percentil		Punto de corte				Clasificación			
HP	66		2,17				$x > 2,17$			
MP							$1,89 \leq x \leq 2,17$			
LP	33		1,89				$x < 1,89$			

En la Figura 9 se pueden ver los resultados obtenidos para la evaluación del potencial del aprovechamiento sostenible de las especies en la dimensión económica-tecnológica. Allí se comparan las diferentes variables tenidas en cuenta en el análisis multivariado al dar a cada variable un eje y trazar los datos como una forma poligonal sobre todos los ejes. Como todos éstos tienen el mismo origen y peso, las especies con un potencial mayor para ambos criterios (dimensión económica y dimensión tecnológica), son aquellas con el entramado más externo al representar el nivel superior. En primera instancia, el corozo (*B. guineensis*) obtuvo el promedio simple más alto. Esto es porque, entre otras, es la única especie que tiene investigación y transferencia a nivel departamental ya que la Universidad Simón Bolívar, la Universidad del Norte y la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, sede Barranquilla han adelantado estudios en donde se involucra su uso y aprovechamiento. De las demás especies, también es posible rastrear información solo que a nivel nacional e internacional. Propiamente para el caso de la Ciruela (*S. purpurea*) y el Mamón (*M. bijugatus*), dicha información es mucho más reducida encontrándose solo 1 o 2 artículos en Colombia.

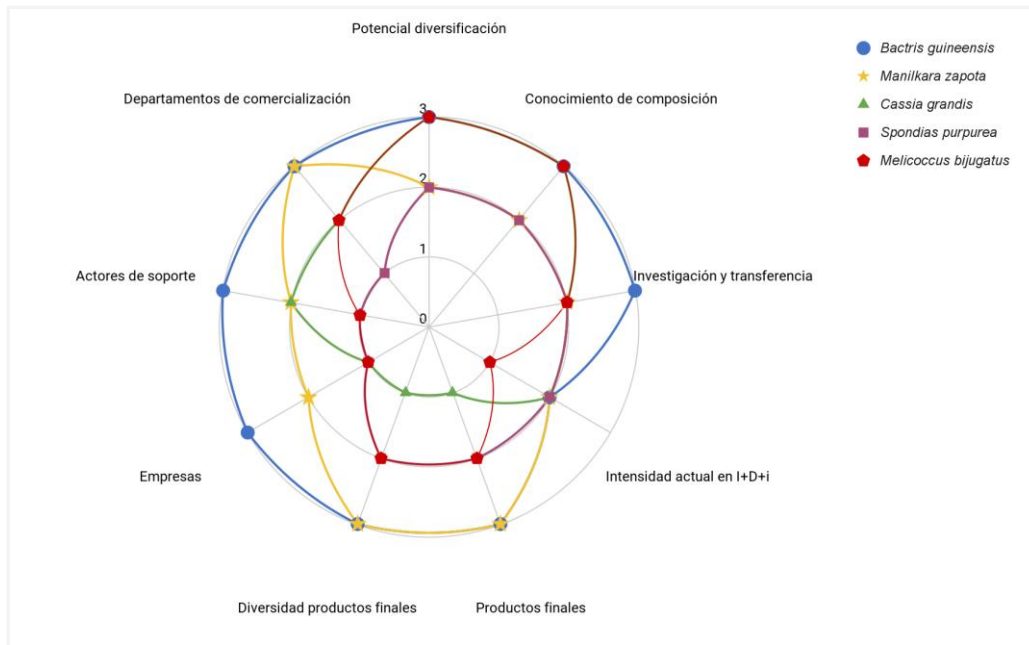


Figura 9. Diagrama de red con el comportamiento de las variables de la dimensión económica-tecnológica

No obstante, las investigaciones básicas a nivel internacional para conocer la composición de las diferentes partes de estas especies dejan dilucidar el interés alrededor de las apuestas por hacer encadenamientos productivos, ya que suele ser considerado como el primer paso para mejorar los productos y procesos. Tal es el caso de la cañandonga, el mamón y el corozo donde se han hecho estudios sobre la composición de sus diferentes estructuras. Incluso, se han reportado valores competentes e interesantes de compuestos bioactivos para diferentes industrias en donde podrían tener aplicación como alimentos funcionales, nutracéuticos, cosméticas, fitoterapéuticos, entre otros.

Estos datos se conectan directamente con el potencial de diversificación debido a que una especie mejor caracterizada suele mostrar aplicaciones en un rango mucho más amplio. Además, entra a ser visible como los coproductos y subproductos derivados de algunos procesos pueden ser útiles en otros sectores. Esto último resulta de gran valor en el análisis multivariado que se adelantó, porque no solo representa potencialidades en la usos de las especies, que actualmente están categorizados como usos básicos, materias primas, bajo e intermedio valor agregado, sino que brinda alternativas para la circularidad de las diferentes cadenas de valor, lo cual, también se ve representado en la figura 9 de acuerdo a los puntajes obtenidos para las diferentes variables.

Adicionalmente, las especies que tienen mejores comportamientos en cuanto al número de productos finales comercializados a nivel nacional son el corozo y el níspero, con 100 y 26 productos en el mercado nacional, respectivamente. Es

importante resaltar que estas dos especies además tienen la mayor diversidad de productos finales en el mercado. Sin embargo, el corozo es la especie que registra mayor diversidad en el mercado, desde jugos, pulpas, bolis, helados, mermeladas, mieles, hasta licores, jabones y aceites corporales. En paralelo, la especie con menor número de productos finales comercializados fue la cañandonga (8), seguida por el mamón (10) y la ciruela (18).

En cuanto al número de empresas y actores de soporte, el corozo y el níspero son las especies con mayor número de actores, lo cual en definitiva favorece el comportamiento de las cadenas de valor. Cabe resaltar que el impulso productivo de estas especies ha sido principalmente liderado por las Gobernaciones y las alcaldías municipales, así como sus respectivas secretarías de Desarrollo Económico, Rural y Agropecuario, Empresarial y de Cultura y Patrimonio. Para el caso de la cañandonga, se destacan actores de soporte para la revegetación de esta especie en el BST. Asimismo, gran parte de los actores de soporte de la ciruela, se constituyen del Ministerio de Cultura, las Gobernaciones y alcaldías municipales para la realización de festivales tradicionales donde se resalten y preserven las diversas preparaciones y productos finales de esta especie.

Asimismo, el corozo es la especie donde actualmente se comercializan más productos derivados (10 departamentos). Sin embargo, el 56.87% de las empresas registradas en el análisis pertenecen a la ciudad de Barranquilla, lo cual resalta el enorme potencial en el desarrollo de esta especie en cadenas de valor. Finalmente, especies como el níspero y la cañandonga tienen una comercialización de 4 a 5 departamentos, siendo predominante el comercio en la región Caribe, específicamente en Montería, Sincelejo, Barranquilla, Santa Marta y Cartagena.

v. Referencias bibliográficas

- Arnold, J.E.M. and Ruiz Pérez, M. (1998). The role of non-timber forest products in conservation and development. In: Wollenberg, E. and Ingles, A. (eds) *Incomes from the Forest: Methods for the Development and Conservation of Forest Products for Local Communities*. CIFOR/IUCN, Bogor, Indonesia. pp. 17-42.
- Arnold, J.E.M., Ruiz-Perez, M., (2001). Can non-timber forest products match tropical forest conservation and development objectives. *Ecological Economics* 39, 437–447.
- Biointropic. (2018). Estudio sobre Bioeconomía como fuente de nuevas industrias basadas en el capital natural de Colombia No 1240667. Fase I. Available in: <https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/ejes-tematicos/Bioeconomia/informe%201/ANX1.%20An%C3%A1lisis%20mercado%20internacional%20BIO.pdf>
- Camaño, Jorge & Fonseca, Rodian & Balseiro, Edgar & Cademartori, Pedro. (2015). *Manual de Silvicultura Urbana para Barranquilla*. Alcaldía de Barranquilla, Colombia. ISBN 978-958-57453-8-8, p 133.
- Canales, N. y Gómez González, J. (2020). Diálogo de política sobre bioeconomía para el desarrollo sostenible en Colombia. Reporte de SEI, mayo de 2020. Stockholm Environment Institute (SEI), Bogotá.
- Cogollo, A., Cuadros, H., Jiménez-Escobar, N. D., González, M. F., y Aguilar-Cano, J. (2016). Plantas. En: Mesa-S., L. M., Santamaría, M., García, H. y Aguilar-Cano, J. *Catálogo de Biodiversidad para la Región Caribe Volumen 3* (pp. 72-95). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ecopetrol S.A.
- Diazgranados M, Allkin B, Ávila F, Baker W, Bishop D, Black N, Bystriakova N, Carretero J, Castellanos-Castro C, Cely M, Colville L, Cossu T, Davies L, Díaz A, dSouza J, García F, Gaya E, Graves E, Green L, Haigh A, Hammond DS, Hendigo P, Herrera A, Hillebrecht W, Howes M-J, Iggulden D, Kersey P, Kor L, Mattana E, Milliken W, Mira M, Moat J, Monro A, Morley J, Murphy V, Nesbitt M, Ondo I, Parker L, Phillips S, Piquer M, Pritchard HW, Reis P, Rojas T, Ruff J, Stone M, Tanimoto M, Torres G, Tovar C, Turner R, Taylor R, Utteridge T, Vargas N, Weech M-H, White K, Wilkin P, Williams J, Ulian T. 2020. ColPlantA: Colombian resources for plants made accessible (2nd ed.). Kew, Richmond, UK: Royal Botanic Gardens.

De Beer, J.H. and McDermott, M. (1989). The Economic Value of Non-timber Forest Products in South East Asia. The Netherlands Committee for IUCN, Amsterdam.

Devore, Jay L. (2012). Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. Séptima edición. ISBN-13: 978-607-481-338-8 ISBN-10: 607-481-338-8.

Diazgranados, M.a, Allkin, B., Ávila, F., Baker,W., Bishop,D.1, Black,N., Bystriakova,N., Carretero,J., Castellanos-Castro,C.,Cely,M.,Colville,L., Cossu,T., Davies,L., Díaz,A., dSouza,J., García,F., Gaya,E., Graves,E., Green,L., Haigh,A., Hammond,D.S., Hendigo,P., Herrera,A., Hillebrecht,W., Howes, M-J., Iggulden,D., Kersey,P., Kor,L., Mattana,E., Milliken,W., Mira,M. , Moat, J., Monro, A., Morley, J., Murphy, V., Nesbitt, M.,Ondo,I., Parker,L., Phillips,S., Piquer,M., Pritchard,H.W., Reis,P., Rojas,T., Ruff,J., Stone,M., Tanimoto,M., Torres,G., Tovar,C., Turner,R., Taylor,R., Utteridge,T., Vargas,N.2, Weech, M-H.,White, K., Wilkin,P., Williams,J. and T. Ulian. 2020. ColPlantA: Colombian resources for Plants made Accessible (2nd ed.). Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, UK.

Diazgranados, M., Cossu, T., Kor, L., Gori, B., Torres-Morales, F., Aguilar-Giraldo, A., Jiménez-Pastrana, D., Guevara-Ruíz, L., Carretero, J., dSouza, J., Agudelo, H., Ávila, F & Negrao, R. in prep. Annotated checklist of useful plants of Colombia. Royal Botanic Gardens Kew

Donaldo-Orozco, I., Ruiz-Afanador, T., y Camacho-Romero, O. (2017). Estudio etnobotánico piloto de plantas medicinales utilizadas en la zona rural del municipio de Baranoa, Atlántico-Colombia. *Memorias III Seminario Internacional de Ciencias Ambientales SUE-Caribe*, 1, 116-117.

Duque, M., Gómez, C. M., Cabrera, J. A., y Guzmán, J. D. (2018). Important medicinal plants from traditional ecological knowledge: the case La Rosita community of Puerto Colombia (Atlántico, Colombia). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 17(4), 324-341.

DNP. (2021). Biodiversidades prioridades 2021-2022. Comité Técnico Mixto de Sostenibilidad. Recuperado el 28 de junio de 2022, de: <https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/Comite%20Sostenibilidad/Presentaciones/Sesi%C3%B3n%2012/Anexo%202.%20Presentaci%C3%B3n%2012%20Sesi%C3%B3n%20CTMS.pdf>

Flórez-Zapata, N., Murcia, M., Arce, P., Montoya, M., Cordero, J., Santamaría, A., Amaya, B., Cortés, C., Rojas, M.T., Acuña, R., Valle, J.S., Heredia, J. P. (2022). *El guáimaro, una oportunidad para el Bosque Seco Tropical* (M. Flórez-Zapata, N., Murcia (ed.)). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/35976>

Frías Pombo, J.P. y L.P. Tache Hernández. 2007. Aportes de las áreas verdes recreativas de la ciudad de Barranquilla (Atlántico-Colombia) a las características ambientales y a la comunidad de aves urbanas. Universidad del Atlántico. Barranquilla, Colombia

Gobierno del Atlántico. (2018). *Atlántico Sabe Rico*. Gobernación del Atlántico.

Hansen, M. C. et al., (2013). High-resolution global maps of 21st century forest cover change. *Science* 342:850–853.

León, J. (1987). *Botánica de los cultivos tropicales*. Segunda edición. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), San José de Costa Rica.

López, R. (2008). Productos forestales no maderables: importancia e impacto de su aprovechamiento. *Revista Colombia Forestal* Vol. 11: 215-231.

López, R., Bernal, D., Palencia, L., Barrero, A., Consuegra, C., y Castillo, B. (2016). 100 plantas del Caribe Usar para conservar aprendiendo de los habitantes del bosque seco. Bogotá D.C., Colombia: Fondo Patrimonio Natural:, 240 p.

López y Gómez. (2021). *Historia del mercado público de Barranquilla (1870-1930). Infraestructura y dinámicas del comercio y abasto de víveres en Historia empresarial de Barranquilla (1880-1980) Morales y otros*. Barranquilla, Colombia: Editorial Universidad del Norte, 2021. ISBN 978-958-789-178-2

MADS. (2019). Biodiverciudades . Dirección de Asuntos Sectoriales, Ambiental y Urbana. Recuperado el 28 de Junio de 2022, de: https://dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/Comite%20Sostenibilidad/Presentaciones/Sesi%C3%B3n%201/4_Iniciativa_biodiverciudades.pdf

Méndez, M., Malagón, M., Torres-Morales, G., Archbold, B & Cortés, C. 2022. Documento sobre la identificación de usos, prácticas y conocimientos

tradicionales asociados a las plantas útiles identificadas en la ciudad de Barranquilla. Informe del proyecto Expedición científica piloto a una biodiversidad con enfoque en bioeconomía. Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Montaño, M. M., Arce, J. J. C., & Louman, B. (2006). Uso de principios, criterios e indicadores para monitorear y evaluar las acciones y efectos de políticas en el manejo de los recursos naturales. In Serie técnica. Informe técnico (Vol. 347, Issue 32). <http://www.sidalc.net/repdoc/a3017e/a3017e.pdf>.

Myers, N. (1988). "Threatened biotas: "Hot spots" in tropical forests". *Environmentalist*. 8: 187–208. doi:10.1007/BF02240252.

Nariño, M. C. (2018). Caracterización etnobotánica de las plantas silvestres y cultivadas utilizadas para la alimentación por familias campesinas del municipio de Sabanalarga, Atlántico. Tesis de Grado en Biología. Pontificia Universidad Javeriana.

Negret, P. J., Sonter, L., Watson, J. E., Possingham, H. P., Jones, K. R., Suarez, C., ... & Maron, M. (2019). Emerging evidence that armed conflict and coca cultivation influence deforestation patterns. *Biological Conservation*, 239, 108176.

Nepstad, D.C. and Schwartzman, S. (1992). Non-timber Products from Tropical Forests: Evaluation of a Conservation and Development Strategy. *Advances in Economic Botany* 9. The New York Botanical Garden, New York.

Neumann, R.P. and Hirsch, E. (2000). Commercialisation of Non-timber Forest Products: Review and Analysis of Research. CIFOR, Bogor, Indonesia.

ONUDI. (2015). Dinámica comercial y económica del sector cosméticos e ingredientes naturales en Colombia. Available in: : https://www.unido.org/sites/default/files/files/2019-02/Informe_02_Onudi-2015-Web_Dinámica.pdf.

Patiño, V. M. (2000). Historia y dispersión de los frutales nativos del neotrópico. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.

Pizano, C. y García, H. (editores). 2014. El bosque seco tropical en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá D.C., Colombia.

Quessep, A. & Meca, J. (2017). Un Atlántico Vivo. En Atlántico sabe rico. Gobernación del Atlántico.

Rincón-Bermúdez, S., Toro, J. y Burgos, J. 2009. Lineamientos guía para la evaluación de criterios de biodiversidad en los estudios ambientales requeridos para licenciamiento ambiental. Biodiversidad y estudios de impacto ambiental. Elementos para evaluadores. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt e Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D. C. Colombia. 124 pp.

Rodríguez, G. M., Banda-R, K., Reyes, S. P., y Estupiñan, A. C. (2012). Lista comentada de las plantas vasculares de bosques secos prioritarios para la conservación en los departamentos de Atlántico y Bolívar (Caribe colombiano). *Biota Colombiana*, 13(2), 12-31.

Ruiz-Pérez, M., Belcher, B., Achdiawan, R., Alexiades, M., Aubertin, C., Caballero, J., Campbell, B., Clement, C., Cunningham, T., Fantini, A., de Foresta, H., García Fernández, C., Gautam, K. H., Hersch Martínez, P., de Jong, W., Kusters, K., Kutty, M. G., López, C., Fu, M., ... Youn, Y.-C. (2004). Markets drive the specialization strategies of Forest Peoples. *Ecology and Society*, 9(2). <https://doi.org/10.5751/es-00655-090204>.

Sarmiento, D. C., Espitia, L. P., y López, R. (2017). Caracterización de los Productos Forestales No Maderables del bosque seco tropical asociado a las comunidades del Caribe colombiano. *Revista Brasileira de Biociências*, 15(4), 187-198.

Shackleton, C.M., Ticktin, T., Pandey, A.K., 2015. Introduction: the need to understand the ecological sustainability of non-timber forest products harvesting systems. In: Shackleton, C.M., Pandey, A.K., Ticktin, T. (Eds.), *Ecological Sustainability for NonTimber Forest Products: Dynamics and Case Studies of Harvesting*. Routledge, Oxon and New York, pp. 3–11.

Stockdale M.; Lopéz B.; Blauert J. (2019). Manejo comunitario sustentable de Productos Forestales no Maderables. Un manual para América Latina. ISBN: 978-607-502-709-6.

Ticktin, T. (2004). The Ecological Implications of Harvesting Non-Timber Forest Products. *J. Appl. Ecol.* 41(1):11–21. doi: 10.1111/j.1365- 2664.2004.00859.x.

Wahlén, C.B., (2017). Opportunities for making the invisible visible: Towards an improved understanding of the economic contributions of NTFPs. *Forest Policy Econ.* 84, 11–19.

VI. Anexos

Anexo 1. Encuesta con la identificación y la diversidad de plantas útiles de los mercados públicos del centro de Barranquilla.

Para consultar la encuesta puede visitar el siguiente [enlace](#) o escanear el código QR que se remite a continuación. La última opción solo es posible si cuenta con el aplicativo de survey 123 en su dispositivo para la visualización.



Anexo 2. Encuesta de cocreación con la votación de especies priorizadas de plantas útiles de los mercados públicos del centro de Barranquilla.

Para consultar la encuesta puede visitar el siguiente [enlace](#) o escanear el código QR que se remite a continuación. La última opción solo es posible si cuenta con el aplicativo de survey 123 en su dispositivo para la visualización.



Anexo 3. Intensidad de I+D+i , agregación de valor y sofisticación de un producto y/o servicios de acuerdo con su nivel de transformación.

Usos básicos y medios de vida	Materias primas	Bajo valor agregado	Intermedio valor agregado	Alto valor agregado	Muy alto valor agregado
Maderables para subsistencia	Energía, calor y combustibles	Negocios de restauración ecológica	Eco-intensificación	Producción inteligente y sostenible (drones)	Fitoterapéuticos
No maderables, fibras, frutos, otros	Proveeduría de fibras, frutos y otros (alimentos y piensos)	Plantaciones forestales	Producción de especies nativas maderables y no maderables	Bioinsumos, Alimentos funcionales	Biomateriales, biopolímeros, bioplásticos
Pesca artesanal	Pesca comercial e industrial	Bancos de hábitats	Reproducción in vitro de especies nativas	Cultivo de tejidos	Biobasados y biosimilares
Caza de subsistencia	Caza comercial	Mercados de carbono	Zoocría	Biorremediación	
-	Producción agropecuaria tradicional	Agroindustria intensiva y extensiva	Producción y certificaciones sostenibles	Biocombustibles y/o bioenergía	Biorrefinerías
-	Ecoturismo	Turismo de naturaleza	Turismo de naturaleza especializado	Turismo científico	-
-	-	Mermelada, mieles, vinos, artesanías y otros	Ingredientes naturales	Ingredientes bioactivos	Cosmeceúticos y nutricosméticos
-	-	-	-	Biomimesis y Bioprocesos	Biofármacos
-	-	PSA (Pago de Servicios Ambientales)	-	Servicios tecnológicos (bioinformática, big data, ómicas, etc.)	Biología sintética
-	-	-	Productos químicos y materiales a granel	Química verde y química fina	-

Anexo 4. Información secundaria biológica de las especies priorizadas en los mercados de Barranquilla.

Criterios biológicos y ecológicos de la especie *Hymenaea courbaril* (Algarrobo).

Variable	Potencial	Observaciones	Referencias
Origen	Alto	Nativa	

Categoría de Conservación IUCN	Alto	LC	Bernal, R., Gradstein, S. and Celis, M., 2022. Universidad Nacional de Colombia.: [online] Catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co. Available at:
Distribución reportada	Alto	El rango de distribución de esta especie se extiende desde México hasta Paraguay (Powo, 2022). En Colombia es nativa, se encuentra en las regiones biogeográficas de Amazonia, Andes, Llanura del Caribe, Orinoquia, entre 30 a 2000 msnm (Bernal et al, 2022). Se encuentra en bosques secos, en transición a bosque premontano y bosque húmedo tropical. En la región Caribe se encuentra en los departamentos de Atlántico, Bolívar, Córdoba, La Guajira y Magdalena, creciendo en bosques secundarios y riparios a lo largo de ríos y arroyos, desarrollándose mejor en suelos profundos, arenosos, fértiles (López et al., 2016). Esta especie tolera inundaciones temporales y hasta 4 meses de sequía, se desarrolla en áreas con precipitación promedio entre 1900 y 2150 mm por año y temperaturas anuales promedio entre 20 y 30 °C (Francis, 1990).	< http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/es/resultados/especie/Calathea%20lutea/ > [Accessed 26 May 2022]. Idárraga P., Á., L. M. Urrea, F. J. Roldán P. & F. A. Cardona N. 2016. Flora del Magdalena Medio: áreas de influencia de la Central Térmica Termocentro. ISAGEN – Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. 270 p. Jaramillo, B. 2020. Materiales sostenibles biodegradables para envasado de alimentos: hoja de bijao y hoja de plátano. Universidad de Antioquia. Lascurain, R.M. 1995. Marantaceae. In: Flora de Veracruz. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Ver. 89: 1-39. Menegassi Leoni, J., Capelotto Costa, F.R. 2013. Sustainable Use of Calathea lutea in Handicrafts: A Case Study from the Amanã Sustainable Development Reserve in the Brazilian Amazon. Econ Bot 67, 30–40.
Abundancia relacionada a la densidad poblacional y las condiciones locales de la especie	Alto	Abundante en ambientes perturbados, sitios anegados y bordes de caminos en la región del Valle del Magdalena Medio (Idárraga et al., 2016).	https://doi.org/10.1007/s12231-013-9223-x POWO (2022). "Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; http://www.plantsoftheworldonline.org/ Retrieved 23 May 2022." Standley, P. C. & J. A. Steyermark. 1952. Marantaceae. En: Standley, P.C. & Steyermark, J.A. (eds.), Flora of Guatemala - Part III. Fieldiana, Bot. 24(3): 207–221.
Parte - Estructura de la planta utilizada	Alto	Frutos	
Fenología de la especie	Medio	Florece de abril a junio y fructifica de julio a septiembre (Lopez, 2016). Un solo árbol puede producir hasta 100 vainas en un año, pero sólo una parte de los árboles produce en un año dado (Francis, 1990).	
Vedas regionales	Alto	Solo en Antioquia	

Criterios biológicos y ecológicos de la especie *Calathea lutea* (Bijao largo).

Variable	Potencial	Observaciones	Referencias
Origen	Alto	Nativa	

Categoría de Conservación IUCN	Medio	NE	Bernal, R., Gradstein, S. and Celis, M., 2022. Universidad Nacional de Colombia.: [online] Catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co. Available at:
Distribución reportada	Alto	Especie nativa de Centroamérica y norte de Suramérica (Powo, 2022). En Colombia se distribuye en las regiones biogeográficas de Amazonia, Andes, Guayana y Serranía de La Macarena, Llanura del Caribe, Orinoquia, Pacífico, Sierra Nevada de Santa Marta, Valle del Magdalena, en elevaciones desde el nivel del mar hasta los 2200 m (Bernal et al, 2022). Crece en bosques húmedos, pantanos boscosos y ciénagas (Standley, 1952).	< http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/es/resultados/especie/Calathea%20lutea/ > [Accessed 26 May 2022]. Idárraga P., Á., L. M. Urrea, F. J. Roldán P. & F. A. Cardona N. 2016. Flora del Magdalena Medio: áreas de influencia de la Central Térmica Termocentro. ISAGEN – Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. 270 p. Jaramillo, B. 2020. Materiales sostenibles biodegradables para envasado de alimentos: hoja de bijao y hoja de plátano. Universidad de Antioquia. Lascurain, R.M. 1995. Marantaceae. In: Flora de Veracruz. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Ver. 89: 1-39. Menegassi Leoni, J., Capelotto Costa, F.R. 2013. Sustainable Use of Calathea lutea in Handicrafts: A Case Study from the Amanã Sustainable Development Reserve in the Brazilian Amazon. Econ Bot 67, 30–40. https://doi.org/10.1007/s12231-013-9223-x
Abundancia relacionada a la densidad poblacional y las condiciones locales de la especie	Alto	Abundante en ambientes perturbados, sitios anegados y bordes de caminos en la región del Valle del Magdalena Medio (Idárraga et al., 2016).	POWO (2022). "Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; http://www.plantsoftheworldonline.org/ Retrieved 23 May 2022." Standley, P. C. & J. A. Steyermark. 1952. Marantaceae. En: Standley, P.C. & Steyermark, J.A. (eds.), Flora of Guatemala - Part III. Fieldiana, Bot. 24(3): 207–221.
Parte - Estructura de la planta utilizada	Alto	Hojas	
Fenología de la especie	Alto	La floración ocurre de enero a mayo (Lascurain, 1995). La cosecha se realiza cada 30 a 35 y 40 días, esto depende de las condiciones climatológicas, en verano se alarga la cosecha es decir se realiza a 40 a 45 días hasta 2 meses, es esos meses la hoja de bijao disminuye su tamaño, y en los meses de invierno se puede hacer cosechas desde 20 a 25 días (Jaramillo, 2020). Esta especie tiene un crecimiento rápido y vigoroso por lo que brota rápidamente después de que el bosque o las áreas de rastrojo son cortadas y quemadas (Menegassi y Capelotto Costa, 2013).	
Vedas regionales	Alto		

Criterios biológicos y ecológicos de la especie *Thalia geniculata* (Bijao corto).

Variable	Potencial	Observaciones	Referencias
Origen	Alto	Nativa	

Categoría de Conservación IUCN	Alto	LC	<p>Andersson, L. 1981. Revision of the <i>Thalia geniculata</i> complex (Marantaceae). <i>Nordic Journal of Botany</i>, 1(1), 48-56. DOI: 10.1111/j.1756-1051.1981.tb01034.x</p> <p>Bernal, R., Gradstein, S. and Celis, M., 2022. Universidad Nacional de Colombia: [online] Catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co. Available at: <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/es/resultados/especie/Thalia%20geniculata/> [Accessed 26 May 2022].</p> <p>Suárez S., L. S. & Robles V., V N. C. 2007. Identificación, caracterización del hábitat, conservación y uso de plantas de la familia Marantaceae en la jurisdicción de CORANTIOQUIA. CORANTIOQUIA - Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe. Medellín. 66 h. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. Recuperado el 30 de mayo de 2020 de <http://www.tropicos.org/Specimen/1113700></p>
Distribución reportada	Alto	Esta especie es nativa y se distribuye en los trópicos de América y África. En Colombia se distribuye en las regiones biogeográficas de Guayana y Serranía de La Macarena, Llanura del Caribe, Orinoquia, Pacífico, Valle del Cauca, Valle del Magdalena, en elevaciones entre 6 y 400 m (Bernal et al., 2020). Esta especie crece en zonas anegadas y orillas de humedales en los municipios de Cáceres, Caucasia, Puerto Berrío y Tarazá en el departamento de Antioquia (Suarez & Robles 2007).	
Abundancia relacionada a la densidad poblacional y las condiciones locales de la especie	Alto	Es una planta herbácea que crece en densas poblaciones en hábitats pantanosos y humedales tropicales (Andersson, 1981).	
Parte - Estructura de la planta utilizada	Alto	Hojas	
Fenología de la especie	Alto	Se han colectado especímenes florecidos en julio, octubre y noviembre, con frutos en octubre (Tropicos, 2022). El número de hojas por individuo varía entre 2 a 5 (Andersson, 1981).	
Vedas regionales	Alto		

Criterios biológicos y ecológicos de la especie *Cassia grandis* (cañandonga o cañafístula o cañañola o pecueca)

Variable	Potencial	Observaciones	Referencias
Origen	Alto	Nativa	Bernal, R., Gradstein, S. and Celis, M., 2022. Universidad Nacional de Colombia: [online] Catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co. Available at:
Categoría de Conservación IUCN	Alto	LC	

Distribución reportada	Alto	Esta especie es nativa de Centroamérica, el Caribe y el norte de Suramérica hasta Paraguay (Powo, 2022). En Colombia es nativa y cultivada, se distribuye en las regiones biogeográficas de Guayana y Serranía de La Macarena, Llanura del Caribe, Orinoquia, Pacífico, Valle del Cauca, Valle del Magdalena, en elevaciones entre 0 y 1200 m (Bernal et al, 2022). Esta especie crece en suelos con buen drenaje, aunque tolera encharcamientos por periodos cortos, se encuentra en bosques a orillas de ríos o arroyos y también en bosques secundarios, prospera en sitios con temporada seca de 5 a 6 meses aunque prefiere sitios húmedos (Lopez, 2016).	<p><http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/es/resultados/especie/Cassia%20grandis/> [Accessed 23 May 2022]. Erazo Erazo, A. L., Gamboa Bolaños, J. H., & Ramiro Ramírez, B. (2017). Estructura y composición vegetal de un fragmento de bosque seco tropical, en el municipio del Patía, Cauca. Revista Novedades Colombianas, 12(1). Recuperado a partir de https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/novedades/article/view/1155 López Camacho, René & Bernal, Diana & Palencia, Lorena & Barrero, Angélica & Consuegra, Cristina & Castillo, Beatriz. 2016. 100 plantas del Caribe Usar para conservar aprendiendo de los habitantes del bosque seco.</p> <p>POWO. 2022. "Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; http://www.plantsoftheworldonline.org/ Retrieved 23 May 2022."</p> <p>VELASCO ZEBADUA, Ma. Eugenia et al. Etnobotánica, fenología y producción de vainas en árboles de <i>Cassia grandis</i> L. f. del centro de Chiapas. Rev. fitotec. mex [online]. 2010, vol.33, n.4, pp.333-341. ISSN 0187-7380.</p>
Abundancia relacionada a la densidad poblacional y las condiciones locales de la especie	Alto	Se han reportado 23 individuos en 0,1 ha, con una una densidad relativa de 6,23 en un bosque secundario en el departamento de Cauca (Erazo et al., 2017).	
Parte - Estructura de la planta utilizada	Alto	Frutos	
Fenología de la especie	Medio	Florece de julio a septiembre y fructifica de febrero a junio (Lopez, 2016). En un estudio realizado en el estado de Chiapas en Mexico, se reportó un número de frutos por árbol entre 239 y 1226 (Velasco et al., 2010).	
Vedas regionales	Alto		

Criterios biológicos y ecológicos de la especie *Spondias purpurea* (Ciruela).

Variable	Potencial	Observaciones	Referencias
Origen	Alto	Nativa	Arce-Romero, Antonio Rafael, Monterroso-Rivas, Alejandro Ismael, Gómez-Díaz, Jesús David, & Cruz-León, Artemio. 2017. Ciruelas mexicanas (<i>Spondias</i> spp.): su aptitud actual y
Categoría de Conservación IUCN	Alto	LC	

Distribución reportada	Alto	Originaria de Mesoamérica. Se extiende desde México hasta Brasil y Perú, introducida, cultivada y naturalizada en la región tropical del Nuevo y Viejo Mundo (Bernal et al., 2020). En Colombia se distribuye en las regiones biogeográficas Andes, Llanura del Caribe, Pacífico, Valle del Magdalena, en elevaciones entre 0 y 1470 m. Se ha reportado en áreas con clima cálido seco con intervalo de temperaturas promedio anuales de 20 a 29 °C y precipitación anual de 500 a 1,600 mm (Arce-Romero et al., 2017). Es una especie resistente a sequías, de crecimiento rápido y longevidad media (Balseiro et al., 2015).	potencial con escenarios de cambio climático para México. Revista Chapingo. Serie horticultura, 23(1), 5-20. https://doi.org/10.5154/r.rchsh.2016.06.020 Bernal, R., Gradstein, S. and Celis, M., 2022. Universidad Nacional de Colombia.: [online] Catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co. Available at: < http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/es/resultados/especie/Spondias%20purpurea/ >[Accessed 26 May 2022]. González Mora, M.E. 2019. La Cocota (<i>Spondias purpurea</i>), características y su cultivo en el municipio de Ocaña. https://repository.unad.edu.co/handle/10596/31186
Abundancia relacionada a la densidad poblacional y las condiciones locales de la especie	Alto	Además de un rango relativamente amplio la especie es ampliamente cultivada (Mitchell & Daly, 2015). Datos de un estudio de frugivoría y dispersión de esta especie en México (Mandujano et al., 1994) estimaron una densidad de árboles adultos de 7.5 ± 2,4 árboles/ha (0= 6, rango= 4,0 a 9,8).	Balseiro, E. Fonseca, R. Zea, J. 2015. Departamento Técnico Administrativo el Medio Ambiente Barranquilla- DAMAB. Corporación Autónoma regional de Atlántico. Manual de Silvicultura urbana para Barranquilla. Alcaldía de Barranquilla, Colombia. ISBN 978-958-57453-8-8, p 133. Mandujano, S., Gallina, S. & Bullock, S. H. (1994) Rev. Biol. Trop. 42, 107–114. Mitchell, J. D. & D. C. Daly. 2015. A revision of <i>Spondias</i> L. (Anacardiaceae) in the Neotropics. <i>PhytoKeys</i> 55: 1–92. Vergara Narváez, A. ., Rojas Solano, J. ., & Garzón Rodríguez, C. . 2021. Cultivos de interés comercial en el departamento del Atlántico periodo 2018-2020 . Dictamen Libre, (29). https://doi.org/10.18041/2619-4244/dl.29.7865
Parte - Estructura de la planta utilizada	Alto	Frutos	
Fenología de la especie	Media	La forma de propagación practicada, es la asexual o vegetativa, utilizando para ello ramas productoras, por este método las plantas inician la producción de frutos a los 2 años, se ha reportado la época de producción de febrero a mayo (González, 2019). En el departamento del Atlántico para el año 2019 se reportó una producción de 5,3 ton/ha (Vergara et al., 2021).	
Vedas regionales	Alto		

Criterios biológicos y ecológicos de la especie *Bactris guineensis* (Corozo)

Variable	Potencial	Observaciones	Referencias
Origen	Alto	Nativa	

Categoría de Conservación IUCN	Medio	NE	Bernal, R., Gradstein, S. and Celis, M., 2022. Universidad Nacional de Colombia.: [online] Catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co. Available at: < http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/es/resultados/especie/Bactris%20guineensis/ >[Accessed 26 May 2022].
Distribución reportada	Alto	Esta es nativa desde Nicaragua hasta Venezuela, en Colombia se distribuye en las regiones biogeográficas de Llanura del Caribe, Orinoquia, en elevaciones que van de los 0 a 300 m en los departamentos de Antioquia, Arauca, Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, La Guajira, Magdalena, Sucre (Bernal et al, 2022). Crece en áreas abiertas y bosques deciduos, en regiones estacionalmente secas, la especie requiere zonas abiertas con alta incidencia de luz para crecer y tener un buen desarrollo (Casas et al., 2013).	Casas, L.F., Gamba-Trimíño, C. y Benavides., K. 2013. Corozo de lata (<i>Bactris guineensis</i>). Pp. 102-108. En: Bernal, R. y G. Galeano (Eds.) Cosechar sin destruir Aprovechamiento sostenible de palmas colombianas. Facultad de Ciencias-Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 244 pp. Galeano, G., Bernal, R., Estupiñán, A. C., Vásquez, A. C., Brieva, E., & García, N. Biología y dinámica poblacional del corozo de lata (<i>Bactris guineensis</i> : Arecaceae) en el Caribe colombiano.
Abundancia relacionada a la densidad poblacional y las condiciones locales de la especie	Alto	Es una especie de crecimiento cespitoso con una alta capacidad de regeneración, se ha reportado una buena regeneración natural, con un promedio de 46 palmas juveniles/0.1 ha, con individuos de todos los tamaños o también 28 palmas por hectárea en bordes de ciénaga y 2.6 palmas por hectárea en potreros (Casas et al., 2013).	
Parte - Estructura de la planta utilizada	Alto	Frutos	

Fenología de la especie	Medio	<p>La floración ocurre entre los meses de enero a febrero y fructifica de febrero a marzo (Lopez, 2016). Las semillas son dispersadas por mamíferos, incluido el hombre.</p> <p>Los datos provenientes de un estudio sobre biología reproductiva del corozo de lata (Brieva et al., 2015), encontraron que las macollas (mayores de 100 tallos) tenían en promedio 9,18 % de tallos reproductivos, cada uno de los cuales tiene en promedio 1,17 racimos por tallos y estos a su vez un promedio de 330 gr/racimo. Con estas cifras y teniendo en cuenta el promedio de 239 tallos por macolla encontrados en la Finca la Pastora (Galeano et al. s.f), el número promedio de tallos reproductivos por macolla se estimó en 21,94 obteniendo un promedio de producción de frutos por macolla de 8,5 kg, siendo la productividad/ha de 221 kg/ha.</p> <p>En Barranquilla es posible conseguir Corozo y jugo de corozo con una diferencia de precios bastante alta entre temporadas a lo largo del año (Casas et. al., 2013).</p>
Vedas regionales	Alto	

Criterios biológicos y ecológicos de la especie *Eryngium foetidum* (Culantro cimarrón)

Variable	Potencial	Observaciones	Referencias
Origen	Alto	Nativa	Bernal, R., Gradstein, S. and Celis, M., 2022. Universidad Nacional de Colombia. [online] Catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co. Available at:
Categoría de Conservación IUCN	Medio	NE	

Distribución reportada	Alto	Esta especie se distribuye de México a Brasil, nativa y cultivada. En Colombia se encuentra en las regiones biogeográficas de Amazonia, Andes, Guayana y Serranía de La Macarena, Llanura del Caribe, Orinoquia, Pacífico, Valle del Cauca, Valle del Magdalena, en elevaciones entre los 5 y 1600 m (Bernal et al., 2020). Se ha reportado su hábitat en lugares húmedos, alterados y cerca de áreas cultivadas, en áreas sombreadas la planta produce hojas más grandes y verdes, desarrollándose mejor en suelos franco arenosos húmedos y bien drenados con alto contenido de materia orgánica (Ramcharan, 1999).	<p><http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/es/resultados/especie/Eryngium%20foetidum/> [Accessed 26 May 2022].</p> <p>Fuentes Fiallo, Víctor R, Rodríguez Medina, Narciso N, & Rodríguez Ferradá, Carlos A. 1996. La germinación del culantro (<i>Eryngium foetidum</i> L.). Revista Cubana de Plantas Medicinales, 1(2), 31-33. Recuperado en 27 de mayo de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47961996000200008&lng=es&tlng=es</p> <p>GUSMÃO, S. A. L. et al. Caracterização do cultivo de chicória do Pará nas áreas produtoras que abastecem a grande Belém. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 21, n. 2, p.1-4, 2003.</p> <p>Morales JP. Cultivo de cilantro, cilantro ancho y perejil, Boletín Técnico no. 25. República Dominicana: Fundación de Desarrollo Agropecuario, Inc; 1995. 30 pp.</p> <p>Ramcharan, C. 1999. Culantro: A much utilized, little understood herb. p. 506–509. In: J. Janick (ed.), Perspectives on new crops and new uses. ASHS Press, Alexandria, VA.</p>
Abundancia relacionada a la densidad poblacional y las condiciones locales de la especie	Alto	En comunidades tradicionales de la Amazonía las plantas se siembran con una densidad de 50 plantas por m ² (Gusmão et al., 2003).	
Parte - Estructura de la planta utilizada	Bajo	Planta entera	
Fenología de la especie	Alto	La especie durante todo el año produce abundantes flores, frutos y semillas (Fuentes, 1996). La cosecha puede hacerse por hojas, de esta forma la planta se recupera del corte y puede seguir produciendo, o se corta la planta a nivel de unión de tallo y raíz (Morales, 1995). En las zonas montañosas y frescas de Puerto Rico, se han reportado rendimientos 46 t.ha ⁻¹ .año ⁻¹ (Morales et al. 2013).	
Vedas regionales	Alto		

Criterios biológicos y ecológicos de la especie *Melicoccus bijugatus* (mamón)

Variable	Potencial	Observaciones	Referencias
Origen	Alto	Nativa	Bernal, R., Gradstein, S. and Celis, M., 2022. Universidad Nacional de Colombia. [online] Catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co. Available at:
Categoría de Conservación IUCN	Alto	LC	

Distribución reportada	Alto	Esta especie es Nativa y cultivada de Colombia y Venezuela (POWO, 2022), en Colombia se distribuye en las regiones biogeográficas de los Andes, Islas Caribeñas, Llanura del Caribe, Pacífico, Valle del Magdalena, en rangos de elevación entre 20 a 1500 m (Bernal et al., 2020). En la región Caribe se encuentra en el Urabá antioqueño y en los departamentos de Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, La Guajira, Magdalena y Sucre, crece en una amplia variedad de suelos con pH de 6 a 7 (Lopez et al., 2016). Se adapta bien a zonas con escasa precipitación y puede tolerar periodos de sequía (Morton, 1987).	<p><http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/es/resultados/especie/Melicoccus%20bijugatus/>[Accessed 26 May 2022]. López Camacho, René & Bernal, Diana & Palencia, Lorena & Barrero, Angélica & Consuegra, Cristina & Castillo, Beatriz. (2016). 100 plantas del Caribe Usar para conservar aprendiendo de los habitantes del bosque seco.</p> <p>Morton, J. 1987. Mamoncillo. p. 267–269. In: Fruits of warm climates. Julia F. Morton, Miami, FL.</p> <p>POWO (2022). "Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; http://www.plantsoftheworldonline.org/ Retrieved 26 May 2022."</p> <p>Suárez Giraldo, C. (2010). Estudio de especies frutales promisorias con miras a su aprovechamiento sostenible en la Isla De San Andrés.</p>
Abundancia relacionada a la densidad poblacional y las condiciones locales de la especie	Alto	Especie que crece en bosques secundarios, poco intervenidos, intervenidos y rastrojos altos, con una alta capacidad de crecer espontáneamente en suelos pobres y secos. Además, es ampliamente cultivada en lugares cálidos (López et al. 2016).	
Parte - Estructura de la planta utilizada	Alto	Fruto	
Fenología de la especie	Medio	La floración ocurre de marzo a abril y fructifica de agosto a septiembre, la producción de frutos puede iniciar a los 6 años después de sembrado. (López et al., 2016). Un estudio de especies frutales en la isla de San Andrés registra un promedio de producción de 1000 frutos por árbol por año (Suárez, 2010).	
Vedas regionales	Alto		

Criterios biológicos y ecológicos de la especie *Guazuma ulmifolia* (Guásimo)

Variable	Potencial	Observaciones	Referencias
Origen	Alto	Nativa	Bernal, R., Gradstein, S. and Celis, M., 2022. Universidad Nacional de Colombia. [online] Catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co. Available at:
Categoría de Conservación IUCN	Alto	LC	

Distribución reportada	Alto	Es una especie nativa con rango de distribución desde México hasta el Noreste de Argentina (POWO, 2022). En Colombia se encuentra en las regiones biogeográficas de Amazonia, Andes, Llanura del Caribe, Orinoquia, Pacífico, Valle del Cauca, Valle del Magdalena (Bernal et al, 2022). Esta especie se establece en suelos arcillosos o francos, ligeramente arenosos, con pH mayor a 5,5, creciendo bien en rastrojos y zonas degradadas, es resistente a la sequía y soporta inundaciones periódicas (Lopez et al., 2016).	<p><http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/es/resultados/especie/Guazuma%20ulmifolia/> [Accessed 23 May 2022].</p> <p>Campos, J. 1988. EL GUACIMO (Guazuma ulmifolia Lam.), especie forestal de uso múltiple para los trópicos húmedos. Informe Técnico. Casaf Ltda, Costa Rica.</p> <p>CATIE. (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 1991. Guácimo Guazuma ulmifolia. Especie de árbol de uso múltiple en América Central. CATIE, Serie Técnica, Informe Técnico No. 165. Turrialba, Costa Rica. 69 p.</p> <p>POWO (2022). "Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; http://www.plantsoftheworldonline.org/ Retrieved 23 May 2022."</p> <p>Vázquez-Yanes, C., A. I. Batis Muñoz, M. I. Alcocer Silva, M. Gual Díaz y C. Sánchez Dirzo. 1999. Árboles y arbustos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación. Reporte técnico del proyecto J084. CONABIO - Instituto de Ecología, UNAM.</p>
Abundancia relacionada a la densidad poblacional y las condiciones locales de la especie	Alto	Especie muy abundante en zonas con la temporada seca bien marcada o en zonas con vegetación sabanoide, o potreros en casi toda el área cálida húmeda (Vázquez-Yanes et al., 1999). La regeneración natural es abundante en áreas abiertas como márgenes de caminos, potreros de pastoreo extensivo y en áreas en barbecho (Campos, J. 1988).	
Parte - Estructura de la planta utilizada	Bajo	Corteza	
Fenología de la especie	Alto	Florece y fructifica de julio a diciembre (Lopez et al., 2016). Se caracteriza por un rápido crecimiento, llegando a crecer en altura de 2.4 a 2.9 m/año (Vázquez-Yanes et al., 1999). Esta especie rebrota vigorosamente, el número promedio de tallos por árbol varía entre 1,3 a 2,5 (CATIE, 1991).	
Vedas regionales	Alto		

Criterios biológicos y ecológicos de la especie *Manilkara zapota* (Nispero)

Variable	Potencial	Observaciones	Referencias
Origen	Alto	Nativa	Bernal, R., Gradstein, S. and Celis, M., 2022. Universidad Nacional de Colombia. [online] Catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co. Available at:
Categoría de Conservación IUCN	Alto	LC	

Distribución reportada	Alto	Esta especie es nativa y cultivada en Colombia se distribuye en las regiones biogeográficas de Andes, Llanura del Caribe, Valle del Cauca, Valle del Magdalena, en un rango altitudinal entre 0 y 1600 m (Bernal et al., 2020). En la región caribe se encuentra en los departamentos de Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, Magdalena y Sucre, creciendo en todo tipo de suelos, con mejor desarrollo en suelos profundos, bien drenados y ricos en materia orgánica (López et al., 2016).	<p><http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/es/resultados/especie/Manilkara%20zapota/>[Accessed 26 May 2022]. Londoño-Lemos, V., Escobar-Hadachini, O., Tapasco-García, J. y Madrián, S. (2020). Composición florística y estructura vegetal de una parcela permanente en un relicto de bosque seco tropical en el Caribe colombiano (Versión 1.1.) [Conjunto de datos]. SiB Colombia. https://doi.org/10.15472/kxbwev</p> <p>López Camacho, René & Bernal, Diana & Palencia, Lorena & Barrero, Angélica & Consuegra, Cristina & Castillo, Beatriz. (2016). 100 plantas del Caribe Usar para conservar aprendiendo de los habitantes del bosque seco. Salinas-Peba, Luis & Parra-Tabla, Víctor. (2007). Phenology and pollination of <i>Manilkara zapota</i> in forest and homegardens. <i>Forest Ecology and Management</i>. 248. 136-142. 10.1016/j.foreco.2007.04.046.</p>
Abundancia relacionada a la densidad poblacional y las condiciones locales de la especie	Alto	En una parcela permanente en área boscosa cerca de Cartagena, en el caribe colombiano se registraron 87 individuos en 1 ha (Londoño-Lemos et al., 2020).	
Parte - Estructura de la planta utilizada	Alto	Frutos	
Fenología de la especie	Bajo	Es una especie cuyo crecimiento es muy lento y puede tardar más de 6 años en dar frutos (López et al., 2016) Florece de marzo a noviembre y fructifica de diciembre a mayo. En un estudio realizado en el estado de Yucatán, el número promedio de frutos maduros fue de $23,73 \pm 23,93$ para árboles cultivados y $2,06 \pm 3,50$ en árboles silvestres por año (Salinas-Peba & Parra-Tabla, 2007).	
Vedas regionales	Alto		

Criterios biológicos y ecológicos de la especie *Ipomoea batatas* (batata)

Variable	Potencial	Observaciones	Referencias
Origen	Alto	Nativa	Bernal, R., Gradstein, S. and Celis, M., 2022. Universidad Nacional de Colombia. [online] Catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co . Available at:
Categoría de Conservación IUCN	Medio	DD	

Distribución reportada	Alto	Originaria de Centroamérica y se distribuye desde México hasta Venezuela e introducida a otras regiones tropicales (POWO, 2022). En Colombia se distribuye en las regiones biogeográficas de Amazonia, Andes, Guayana y Serranía de La Macarena, Islas Caribeñas, Llanura del Caribe, Orinoquia, Pacífico, Sierra Nevada de Santa Marta, Valle del Cauca, Valle del Magdalena en elevaciones entre 0 y 2200 m (Bernal et al., 2020). En la región Caribe colombiana, la batata se cultiva de manera tradicional en terrenos pequeños destinados a la seguridad alimentaria, llamados “pancoger” (Espitia et al., 2021), el material utilizado corresponde a genotipos criollos sin caracterización agronómica, fenológica, morfológica, nutricional y funcional para diferentes usos y procesos industriales (Negrete et al., 2015).	< http://catalogoplantadesdecolombia.unal.edu.co/es/resultados/especie/Ipomoea%20batatas/ >[Accessed 26 May 2022]. Espitia Montes, A., Regino Hernández, S., Martínez Reina, A., García Peña, J., Tamara Morelo, R., & Pérez Cantero, S. 2021. Reproducción de semilla de batata (<i>Ipomoea batatas</i>) Var. AGROSAVIA Aurora en Colombia. <i>Agronomía Costarricense</i> , 45(1), 165-175. https://doi.org/10.15517/rac.v45i1.45766 Jiménez-Villalba, K.; Arrieta-Banquet, L.; Salcedo-Mendoza, J.; Contreras-Lozano, K. 2019. Caracterización de harinas y almidones de batatas (<i>Ipomoea batatas</i> Lam.) de la costa caribe colombiana. <i>Rev. U.D.C.A Act & Div. Cient.</i> 22(1):e1185. https://doi.org/10.31910/rudca.v22.n1.2019.1185 Negrete, Laura & Amante, Alexander & Vargas, Ivan & Rosero, Amparo & Montes, Amaury. (2015). EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE CLONES DE BATATA (<i>Ipomoea batatas</i> L.) EN CONDICIONES DE CARIBE SECO COLOMBIANO. Wood JRI, Muñoz-Rodríguez P, Williams BRM, Scotland RW (2020) A foundation monograph of <i>Ipomoea</i> (Convolvulaceae) in the New World. <i>PhytoKeys</i> 143: 1–823. https://doi.org/10.3897/phytokeys.143.32821 Woodson, R. E, R. W. Schery y D. F. Austin, 1975. <i>Flora of Panama</i> . Part IX. Family 164. Convolvulaceae. <i>Annals of the Missouri Botanical Garden</i> 62: 157-224.
Abundancia relacionada a la densidad poblacional y las condiciones locales de la especie	Alto	Se cultiva ampliamente en los trópicos, fuera del cultivo, las plantas se encuentran generalmente en campos abandonados y en los bordes de las carreteras cerca de los asentamientos (Wood et al., 2020).	
Parte - Estructura de la planta utilizada	Bajo	Raíz	
Fenología de la especie	Alto	La batata se propaga de forma vegetativa a partir de segmentos de tallo y no por semillas (Espitia et al., 2021). Florece de julio a octubre (Woodson et al., 1975). El cultivo de batata en Colombia tiene un rendimiento de aproximadamente 5 t/ha (Jiménez-Villalba et al., 2019).	
Vedas regionales	Alto		

Anexo 5. Información secundaria criterios económicos y tecnológicos de las especies priorizadas en los mercados públicos del centro de Barranquilla.

Para consultar la información en detalle que se menciona en este anexo puede visitar el siguiente [enlace](#).

Anexo 6. Listado de asistencia taller participativo de cocreación para la votación de especies potenciales en los mercados públicos del centro de Barranquilla.