Restool – Una herramienta para guiar la selección de material de siembra en procesos de restauración del Bosque seco tropical en Colombia

Evert Thomas, Carolina Alcazar, Luis Gonzalo Moscoso H., Luis Fernando Osorio, Beatriz Salgado-Negret, Mailyn Gonzalez, Mauricio Parra-Quijano, Wilson Ramirez

Bioversity International

CGIAR

Science for a food secure future

Las cuatro dimensiones de la biodiversidad

- Diversidad genética
- Diversidad de especies
- Diversidad funcional
- Diversidad ecosistémica

En la medida de lo posible los proyectos de restauración deberían considerar las cuatro dimensiones

Uso estratégica de la diversidad en la restauración activa

= aplicar rasgos funcionales para alinear la selección de especies con los **objetivos de la restauración** e incrementar resistencia frente a **factores de estrés**

= asegurar el uso de germoplasma **adaptado a las condiciones del sitio de restauración** (ahora y en el futuro)

= asegurar el uso de germoplasma genéticamente diverso para **promover resiliencia** (poblaciones autosostenibles)

Un proyecto en alianza con:

Socios y donantes oficiales

forestpa

HUMBOLDT

100 AÑOS sembrando

UN UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE MEDELLÍN FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ecopetrol

epm

Antioquia la más educada

GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA

www.restool.org

El objetivo de RESTOOL es facilitar la selección de especies y fuentes de semilla por parte de los practicantes de la restauración y
ofrecer a los donantes, inversionistas y tomadores de decisiones una herramienta para supervisar los procesos de planificación por parte de contratistas (due dilligence tool)

RES TOOL Restauración Arbórea del Bosque Seco Tropical en Colombia

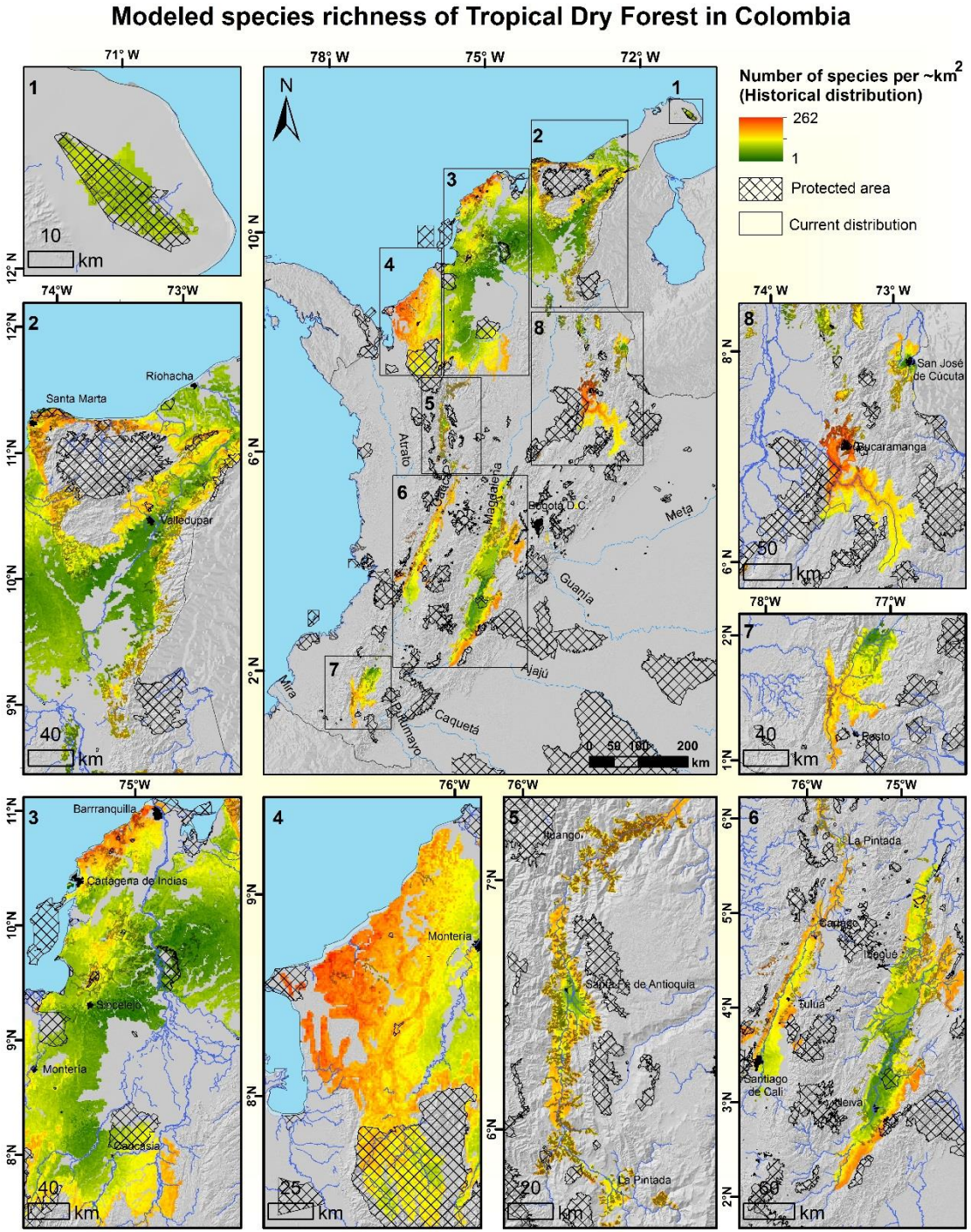
Bioversity International

INICIO | COMO FUNCIONA? | LA HERRAMIENTA | CONTACTO

Formulario	Zonas de semillas

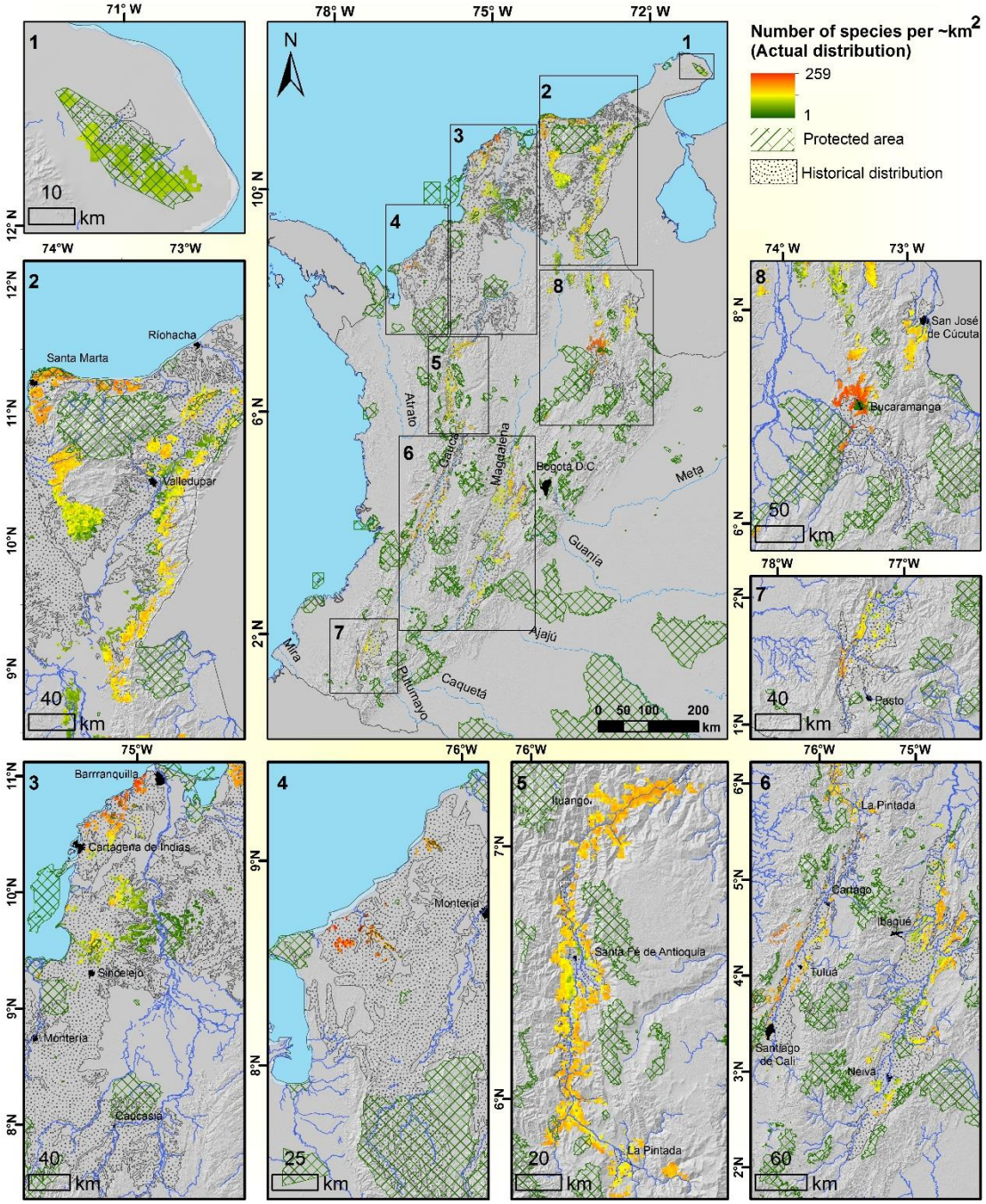
1. Localización del área a restaurar (lan,lot)
2. Número, tipo e identidad de especies a sembrar
3. Condiciones del sitio a restaurar
4. Objetivo de la restauracion
5. Precisar detalles del informe y finalizar

437 spp. arbóreas



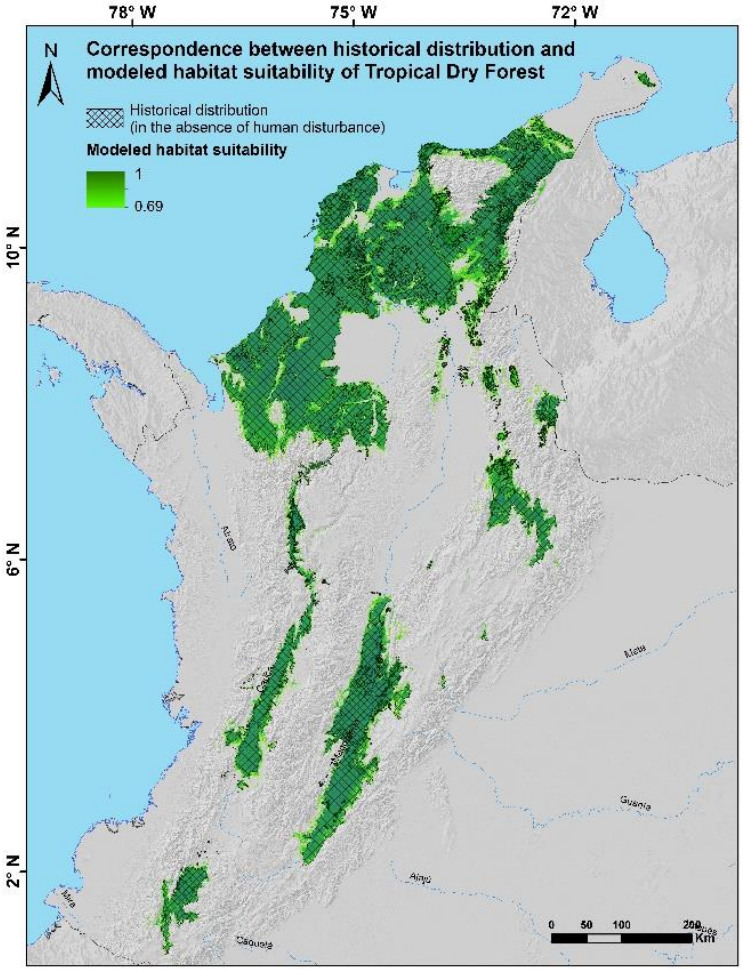
Tesis
Alvaro Vasquez

Current modeled species richness of Tropical Dry Forest in Colombia



Tesis
Alvaro Vasquez

Modelo de distribución potencial: ajustado para BST como ecosistema



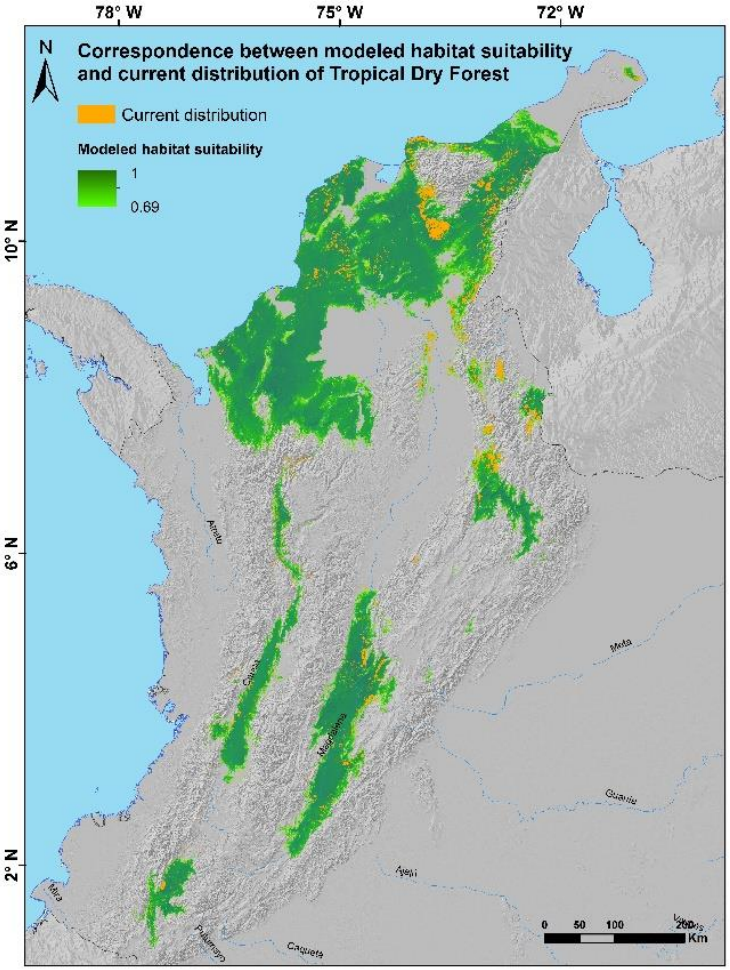
Distribución Histórica

(Etter, 1998; García et al., 2014).

Distribución Actual

(García et al., 2014)

AUC=1 - cAUC=0.76



Bioversity International 1974 - 2014
The world agricultural biodiversity research-for-development centre

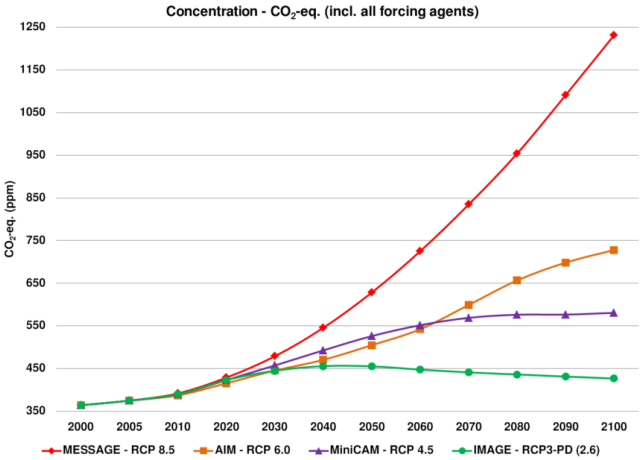
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE MEDELLÍN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORESTALES

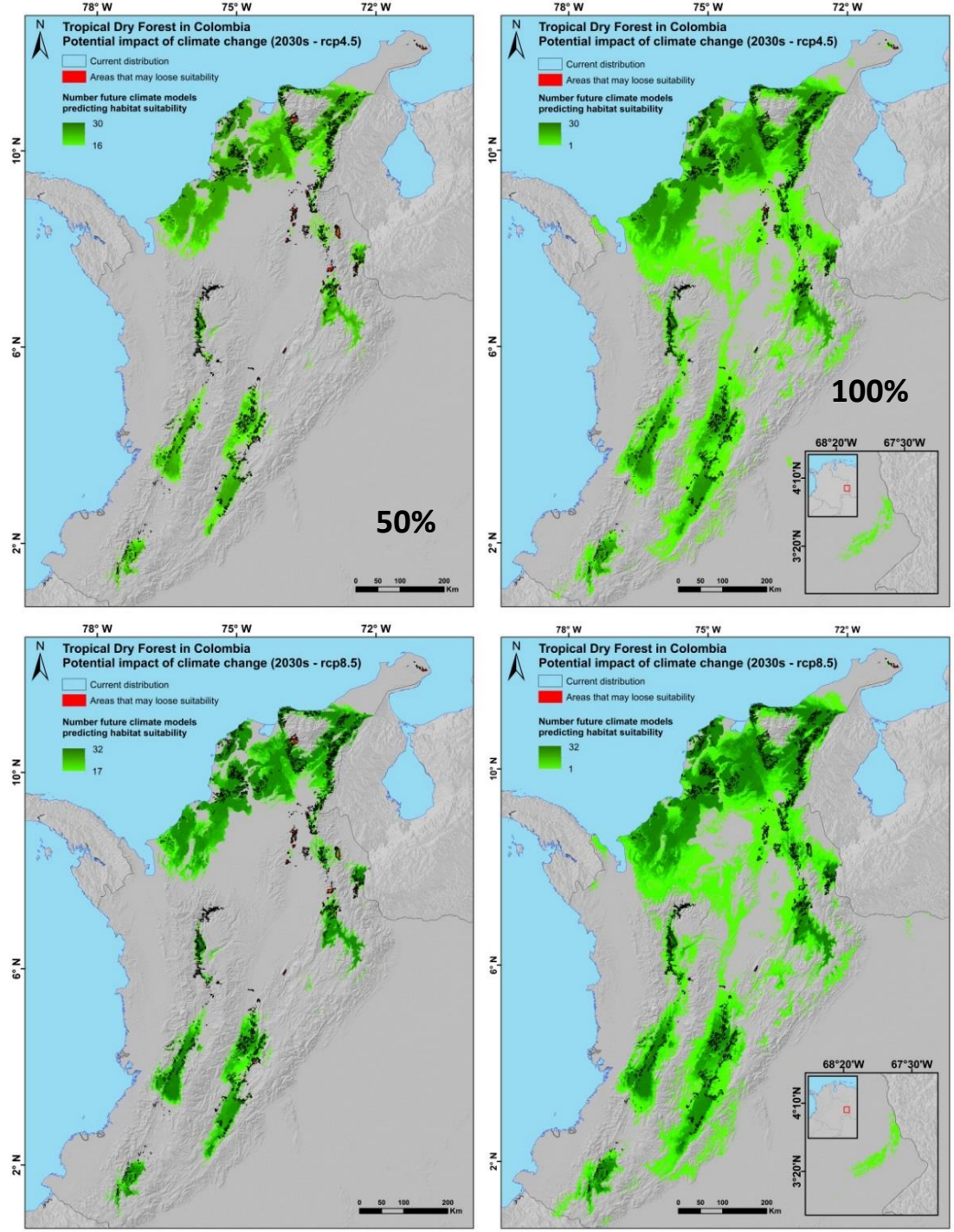
Impacto potencial por cambio climático

rcp4.5 (30 modelos)

(2030)

rcp8.5 (32 modelos)





Bioversity International 1974 - 2014

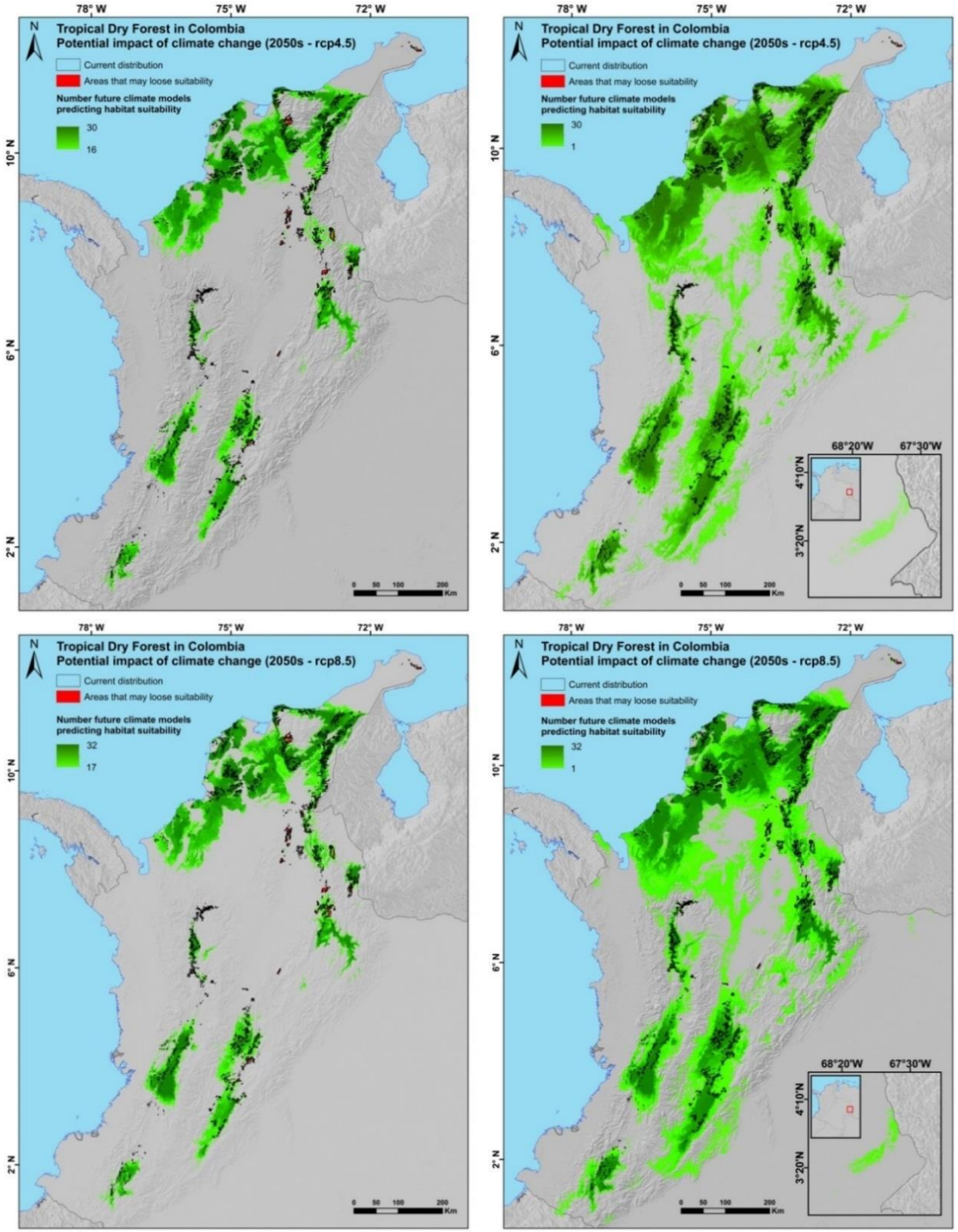
The world agricultural biodiversity research-for-development centre

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE MEDELLÍN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORESTALES

(2050)

rcp4.5

rcp8.5



Bioversity International 1974 - 2014

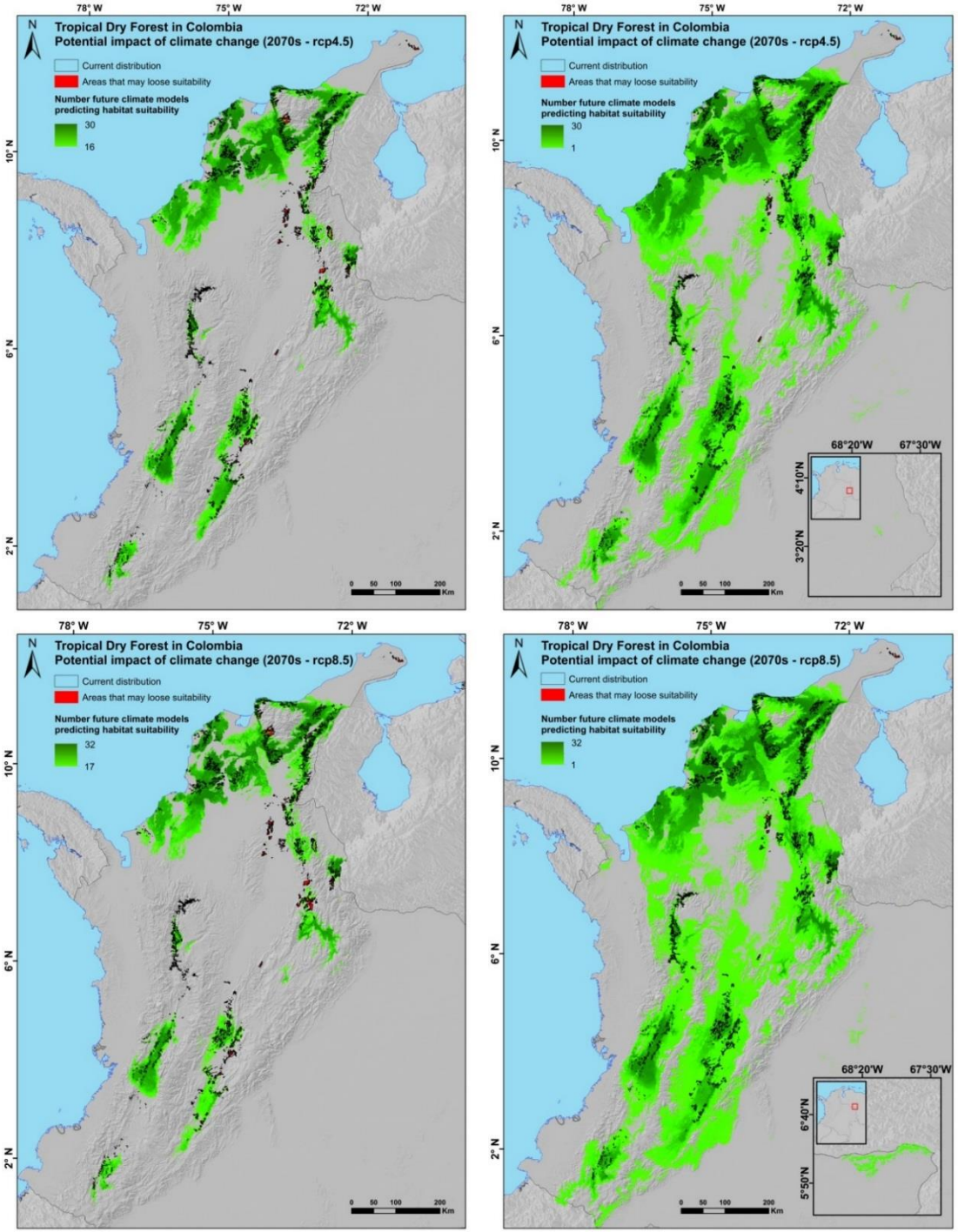
The world agricultural biodiversity research-for-development centre

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE MEDELLÍN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORESTALES

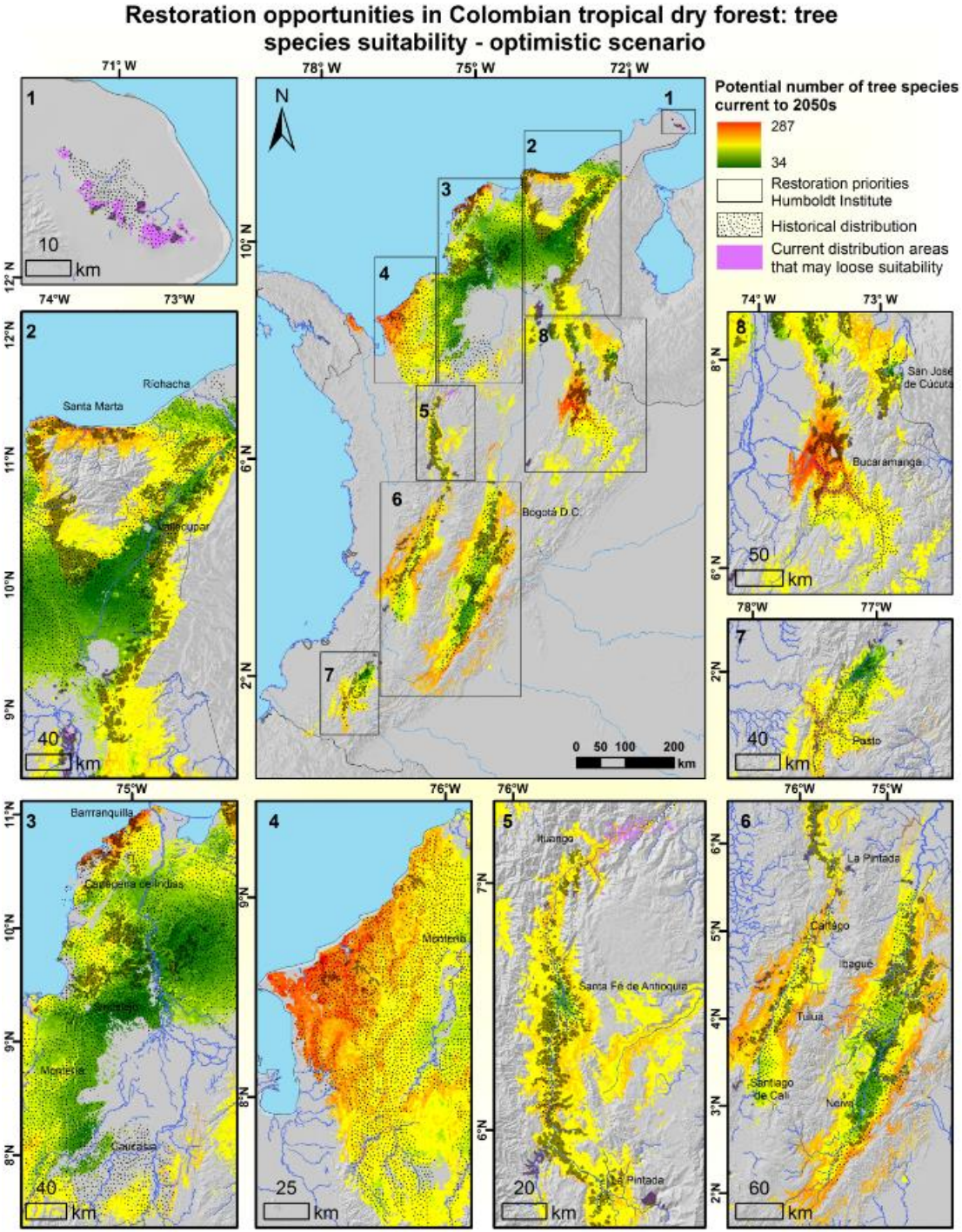
rcp4.5

(2070)

rcp8.5



Mapa de restauración = idoneidad actual y futura



RES TOOL | Restauración Arbórea del Bosque Seco Tropical en Colombia

Bioversity International

INICIO | COMO FUNCIONA? | LA HERRAMIENTA | CONTACTO

Formulario | Zonas de semillas

1. Localización del área a restaurar (lan,lot)

Seleccionar un punto sobre el mapa según el área de restauración de su interés. Si lo prefiere, puede ingresar las coordenadas exactas manualmente. Hay dos mapas de referencia. El primer mapa llamado "Áreas de restauración" muestra la distribución de las áreas idóneas para bosque seco de aquí a los años 2030. Los diferentes colores en el mapa de áreas potenciales de restauración indican la idoneidad de cada sitio para números menores (verdes) a mayores (rojo) de especies arbóreas. El segundo mapa llamado "Áreas de restauración IAVH" muestra el tipo de intervención necesaria en las diferentes zonas de bosque seco según las recomendaciones del Instituto Alexander Von Humboldt.

Latitud: 8.778257376002394

Longitud: -75.63674926757812

Siguiente

2. Número, tipo e identidad de especies a sembrar

3. Condiciones del sitio a restaurar

4. Objetivo de la restauracion

5. Precisar detalles del informe y finalizar

Una lista de ~340 especies arbóreas con conocimiento de propagación

2.1. Una lista de todas las especies posibles con protocolos de propagación conocidos e idoneidad del hábitat bajo las condiciones de clima actual y futuro para un área seleccionada

sp1 sp2 sp3 sp4 sp5 sp6 sp7 sp8 sp9 sp10

Cedrela odorata L.

Cedro, Cedro rojo

Información taxonómica general

Género: Cedrela

Requerimientos de habitat: Altas pendientes/Terrenos planos; Asociada a fuentes hídricas.

Uso: Maderable, leña, agroforestal, medicinal, entre otros...

Generalidades de la especie

Se distribuye desde México hasta Argentina, del nivel del mar hasta los 800 metros, con temperaturas entre 20 y 30°C, y precipitación media anual de 1200 a 2000 mm, en las zonas de vida bosque húmedo tropical y bosque seco tropical (Salazar, Soihet, & Méndez, 2000; Cordero & Boshier, 2003). Árbol de 30 m de altura, 50-60 cm de diámetro, copa amplia, tronco recto y cilíndrico y corteza agrietada de color gris. Hojas compuestas, alternas, paripinnadas, agrupadas al final de la rama, con 5 a 11 pares de folíolos opuestos, lanceolados a ovalados, ápice acuminado, base desigual oblicua, borde entero y con un penetrante olor a ajo cuando se estrujan (Gómez, Toro, & Piedrahita, 2013). Presenta Inflorescencias en panículas de hasta 50 cm de largo, flores unisexuales, pequeñas, cáliz en forma de copa, corola tubular, crema verdoso, con 5 estambres más cortos que los pétalos. El fruto tiene 30 a 38 mm de largo y 18 a 20 mm de ancho, marrón oscuro al madurar, dehiscencia longitudinal, se abre en cinco carpelos. Contiene entre 25 y 56 semillas, de 5 a 6 mm de largo, con un ala lateral, membranosa y persistente (Gómez *et al.*, 2013).

La madera es muy resistente, se utiliza en construcción ligera, construcción de barcos, en la elaboración de instrumentos musicales, artesanías y esculturas y como leña. Es una especie melífera, se usa como cerca viva, árbol de sombra y ornamental (Cordero & Boshier, 2003).

Fenología y recolección de frutos y semillas

En Colombia, la floración se da una vez los árboles han cambiado el follaje, entre los meses de junio a octubre, los frutos verdes se hacen visibles desde Septiembre hasta Enero y los frutos maduros se registran de febrero a marzo. Los frutos se colectan directamente del árbol cuando tienen una coloración marrón oscura y antes de que hagan la dehiscencia (Gómez *et al.*, 2013). Luego se dejan al sol durante 24 a 35 horas, en períodos de 4 a 6 horas por día, para que se abran y suelten las semillas, hay que tener cuidado de no dejar secar los frutos completamente para evitar que las semillas pierdan su viabilidad. Las semillas se separan de las impurezas usando un tamiz y se ponen al sol cuatro horas durante 3 días (Salazar *et al.*, 2000). Hay entre 57.000 a 65.000 semillas/kg (Gómez *et al.*, 2013).

Manejo y almacenamiento de la semilla

En condiciones ambientales normales la viabilidad de las semillas disminuye rápidamente después de un mes. Almacenadas en bolsas de polietileno a una temperatura de 5°C y con contenido de humedad del 7% pueden permanecer viables hasta por 2 años. No requiere tratamientos pre-germinativos pero se pueden sumergir en agua a temperatura ambiente por 24 horas para obtener una germinación más uniforme (Salazar *et al.*, 2000).

Siembra y manejo de la plántula en vivero

La semilla es pequeña y se debe sembrar inicialmente en camas de germinación con arena fina colada, lavada y desinfectada. Se siembran aproximadamente unas 2000 semillas (40 g) por m² a una profundidad de 0,5 a 1,5cm dejando el ala de la semilla por fuera. El porcentaje de germinación es de 70% y la germinación inicia a los 6 a 10 días después de la siembra. Las plántulas se repican a bolsas cuando alcanzan 5 a 8 cm de altura y aparecen las primeras hojas (Cordero & Boshier, 2003). En este momento las plántulas ya han desarrollado raíces profundas, por lo tanto hay que extraerlas cuidadosamente con la ayuda de una espátula y ponerlas en un recipiente con agua para evitar la desecación (Salazar *et al.*, 2000).

Manejo y trasplante de plántulas en el campo

Después del repique las plántulas deben permanecer a la sombra durante 10 días. El trasplante al campo se hace a los 3 a 4 meses de estadía en el vivero cuando las plantas alcanzan 20 a 30 cm de altura, y 2 a 3 semanas antes del trasplante se debe reducir la sombra y el riego para rustificar las plantas. Es una especie que demanda luz y debe plantarse en lugares abiertos o en líneas en plantaciones de enriquecimiento, crece mejor mezclada con otras especies de árboles o cultivos perennes, en suelos profundos, fértiles, aireados, con buen drenaje y un pH de 5 a 7. No tolera encharcamientos o altos niveles de aluminio, hierro o zinc (Cordero & Boshier, 2003).

Es muy susceptible al ataque del barrenador de las meliáceas (*Hypsipyla grandella*), que además de causar una ramificación excesiva y un crecimiento atrofiado, suele descortezar la base del tronco, lo que puede causar la muerte de los plantones, se recomienda plantarla en asocio con otras especies evitando las plantaciones puras (Gómez *et al.*, 2013).

Consideraciones de restauración

Etapa de siembra en procesos de restauración dependiendo de 1. Estrategia de crecimiento de la planta y 2. tipo de degradación del suelo, perturbación. Preferencias de la especie: pendientes, fuentes hídricas. Suelos de preferencia, datos claves de conocimiento en el campo: especies con las que puede sembrarse, forma de siembra. Tips de campo.

Es muy bueno para uso en suelo compactadas. O es excelente en áreas sujetas a quemas. O Es perfecto para uso en pendientes fuertes

PIONERAS

MELIACEAE

EN

III

Referencias

Cárdenas, D. L. & Salinas, N. R. (2006). *Libro rojo de las plantas de Colombia. Especies maderables amenazadas 1 parte.* (GINCHI & Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Eds.). Bogotá. Retrieved from https://lucanintro.blackboard.com/bbcswebdav/users/110585219/LibroRojoMaderables.pdf

Cordero, J., & Boshier, D. H. (Eds.). (2003). *Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas*. Bib. Orton ICA / CATIE. Retrieved from https://books.google.com/books?id=o-DNACAAIAAJ&pg=1

Gómez, M. L., Toro, J. L. & Piedrahita, E. (2013). *Propagación y conservación de especies arbóreas nativas* (Corantioquia). Medellín: Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia. Corantioquia.

Salazar, R., Soihet, C., & Méndez, J. M. (2000). *Manejo De Semillas De 100 Especies Forestales De América Latina* (Vol. 1).

RES TOOL | Restauración Arbórea del Bosque Seco Tropical en Colombia

Bioversity International

INICIO | COMO FUNCIONA? | LA HERRAMIENTA | CONTACTO

Formulario | Zonas de semillas

1. Localización del área a restaurar (lan,lot)

2. Número, tipo e identidad de especies a sembrar

A contunuación seleccione por favor el número de especies que desea plantar.

Si ◉ No ○ **Desea indicar las estrategias de vida de las especies a plantar?**

Indica las estrategias de vida de las especies que deseas plantar. Ten en cuenta que la suma debe ser igual al 100%.
Ejemplo: Pioneras: 25% + Intermedias: 40% + Tardías: 35% (25+40+35=100%)

Pioneras		Intermedias		Tardías		TOTAL
	+		+		=	

¿Prefiere limitar las especies a considerar para la restauración de su área de interés? Si ◉ No ○

Por favor seleccione las especies.

¿Desea respetar zonas de endemismo? Si ○ No ○

RES TOOL Restauración Arbórea del Bosque Seco Tropical en Colombia

Bioversity International

INICIO | COMO FUNCIONA? | LA HERRAMIENTA | CONTACTO

Formulario | Zonas de semillas

1. Localización del área a restaurar (lan,lot)

2. Número, tipo e identidad de especies a sembrar

3. Condiciones del sitio a restaurar

A continuación indica cuáles son las principales condiciones ambientales del área a restaurar.

Presencia de fuegos
Pastoreo de ganado
Riesgo de inundación
Sequía Extrema
Poca vegetación de bosque en el paisaje o muy fragmentada
Suelo compactado
Degradacion por Minería

4. C

5. P

RES TOOL | Restauración Arbórea del Bosque Seco Tropical en Colombia

Bioversity International

INICIO | COMO FUNCIONA? | LA HERRAMIENTA | CONTACTO

Formulario | Zonas de semillas

1. Localización del área a restaurar (lan,lot)

2. Número, tipo e identidad de especies a sembrar

3. Condiciones del sitio a restaurar

4. Objetivo de la restauracion

¿Cuales son los objetivos de la restauración?

Especies en peligro de extinción (IUCN, CITES, Lista Roja)

Maximizar diversidad filogenética

Especies con veda

Suelos / cuencas / carbono

Proteccion de Cuencas

Recuperar Fertilidad y estructura suelo

5. P

conservación	Suelos/cuencas/carbono	Usos comerciales	Usos tradicionales
Aves frugívoras	Cuencas	maderable	Alimenticio
Aves insectívoras	Fertilidad y estructura suelo	papel	Medicinal
Mamíferos terrestres	Carbono	Biocombustible	Colorante-tinte-resinas-ceras-aceites
Murciélagos	Descontaminación	silvopastoril	Leña
Maniferos arbóreos	Estabilización pendientes o taludes	agroforestal	Cultural
Insectos voladores (ej mariposas)		Productos no maderables	Melífera
Hormigas			Fibra
Especies en peligro de extinción (IUCN, CITES, Lista Roja)			Construcción domestico
Maximizar diversidad filogentica			Toxico (repelente pesca caza, control de plagas)
Especies con veda			ornamental

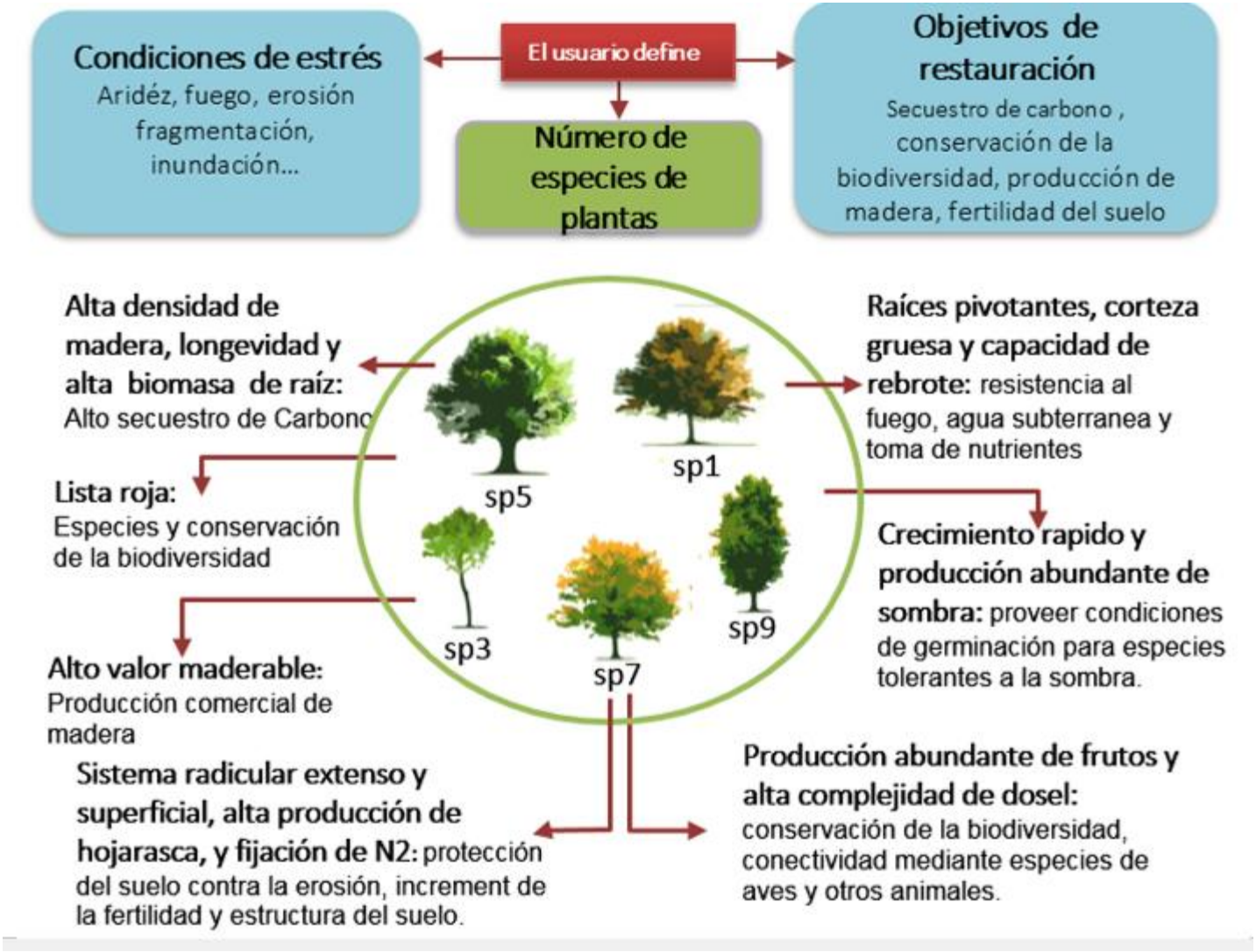
Uso estratégico de la diversidad en la restauración activa

= aplicar rasgos funcionales para alinear la selección de especies con los **objetivos de la restauración** e incrementar resistencia frente a **factores de estrés**

= asegurar el uso de germoplasma **adaptado a las condiciones del sitio de restauración** (ahora y en el futuro)

= asegurar el uso de germoplasma genéticamente diverso para **promover resiliencia** (poblaciones autosostenibles)

Selección de especies con rasgos funcionales



Selección de especies con rasgos funcionales

- Base de datos con >50 rasgos biológicos y no biológicos para especies con protocolos
- Relacionar rasgos a (i) resistencia contra factores de estrés y (ii) objetivos de restauración
- Dar pesos a los diferentes rasgos según importancia

(p.ej. Para recuperar fertilidad de suelos: cantidad de producción de hojarasca e capacidad de fijar nitrógeno reciben mayor peso que cantidad de resinas en hojas)

- Dar pesos a las diferentes categorías de los rasgos

(p.ej. Para secuestro de carbono: maderas mas densas reciben mayor peso que maderas livianas)

Selección de especies con rasgos funcionales

Según las características del sitio y los objetivos de restauración

→ Para cada especie potencial se calcula un puntaje general de resistencia y aporte a objetivos

→ Según el numero de especies: opciones de combinaciones de especies que optimizan *[resistencia + aporte a objetivos + complementariedad de nicho]*

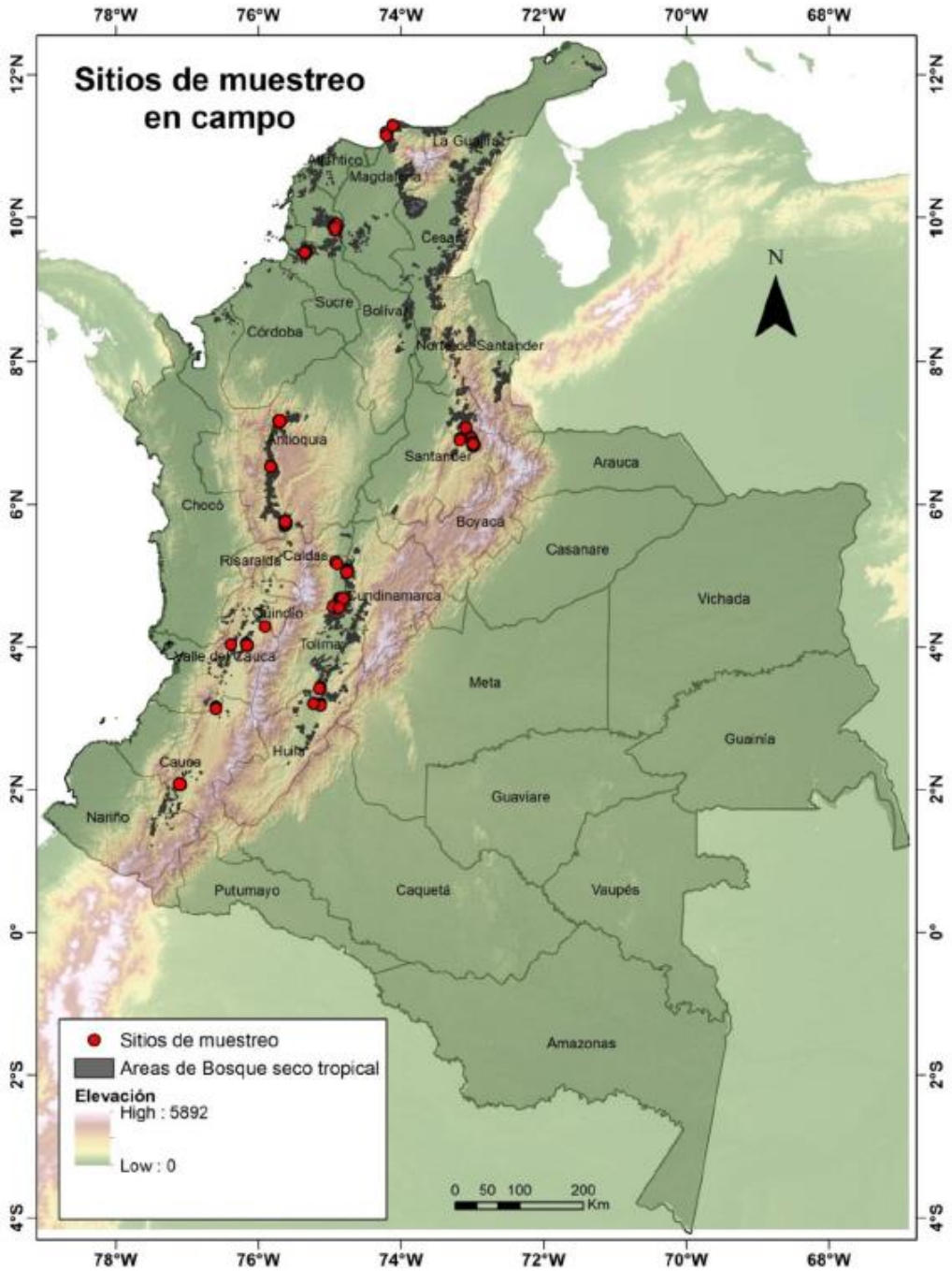
Uso estratégico de la diversidad en la restauración activa

= aplicar rasgos funcionales para alinear la selección de especies con los **objetivos de la restauración** e incrementar resistencia frente a **factores de estrés**

= asegurar el uso de germoplasma **adaptado a las condiciones del sitio de restauración** (ahora y en el futuro)

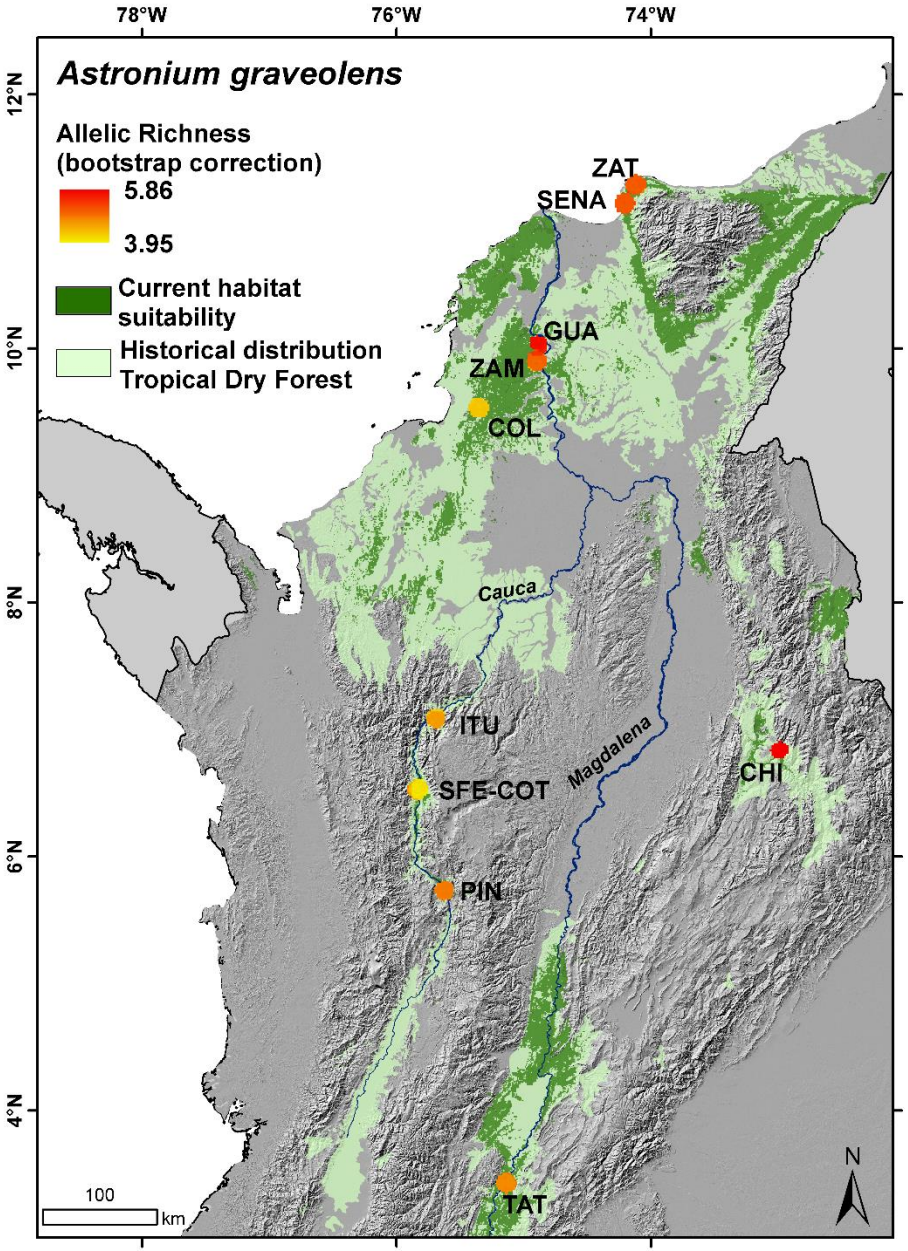
= asegurar el uso de germoplasma genéticamente diverso para **promover resiliencia** (poblaciones autosostenibles)

Muestreo genético en sitios representativos a lo largo de la distribución del bosque seco (12 especies arbóreas)



Diomate

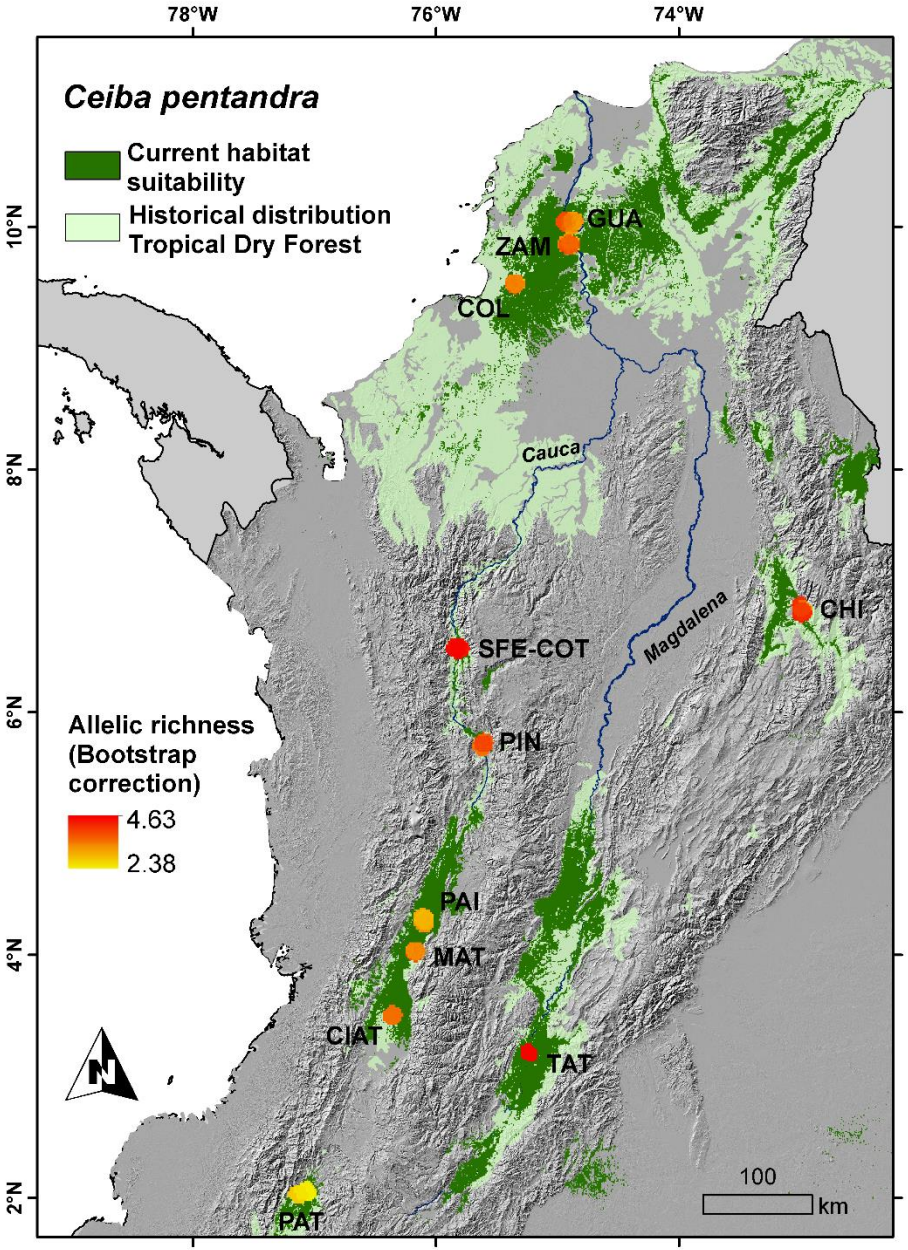
Astronium graveolens



Tesis
Anjuly Morillo

Ceiba blanca

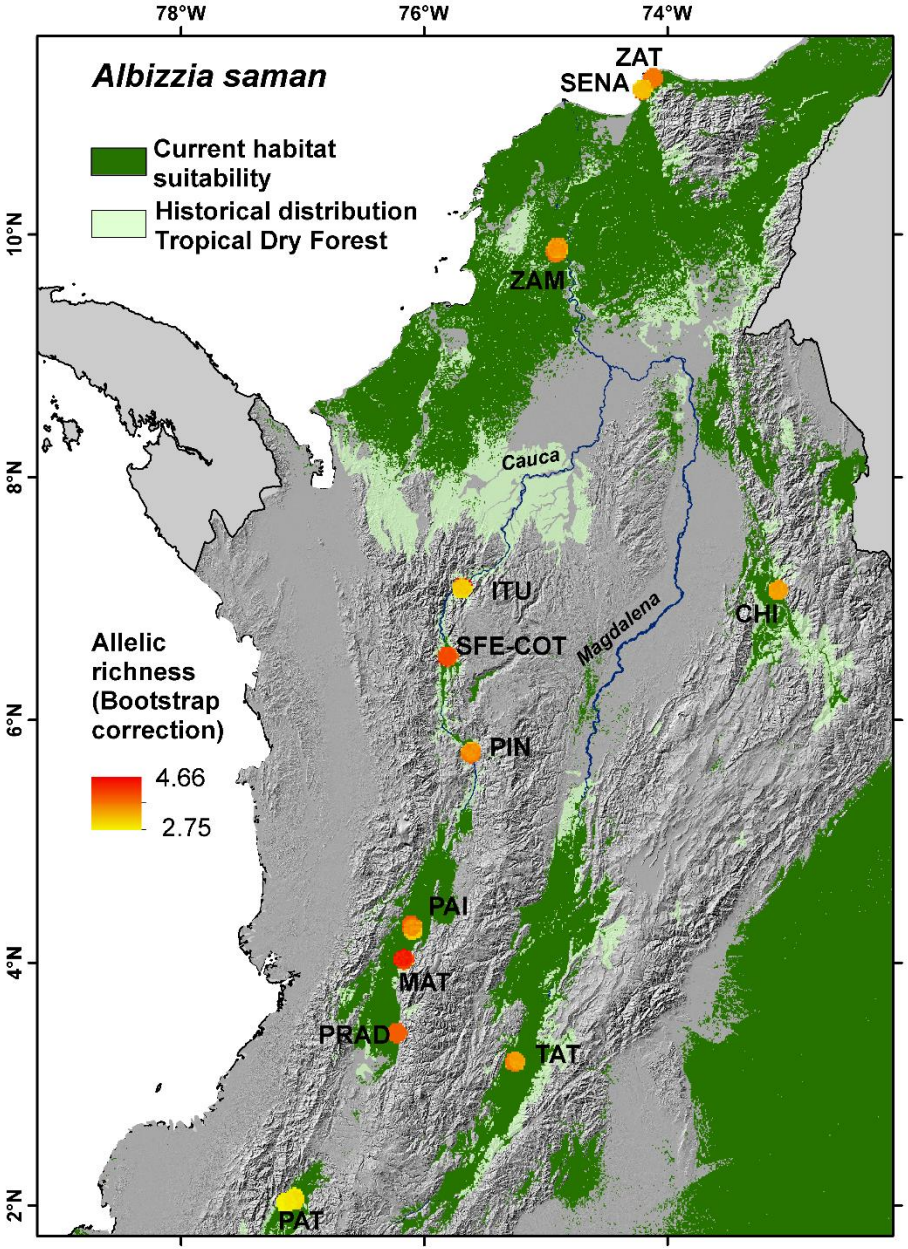
Ceiba pentandra



Tesis
Kelly Bocanegra

Saman

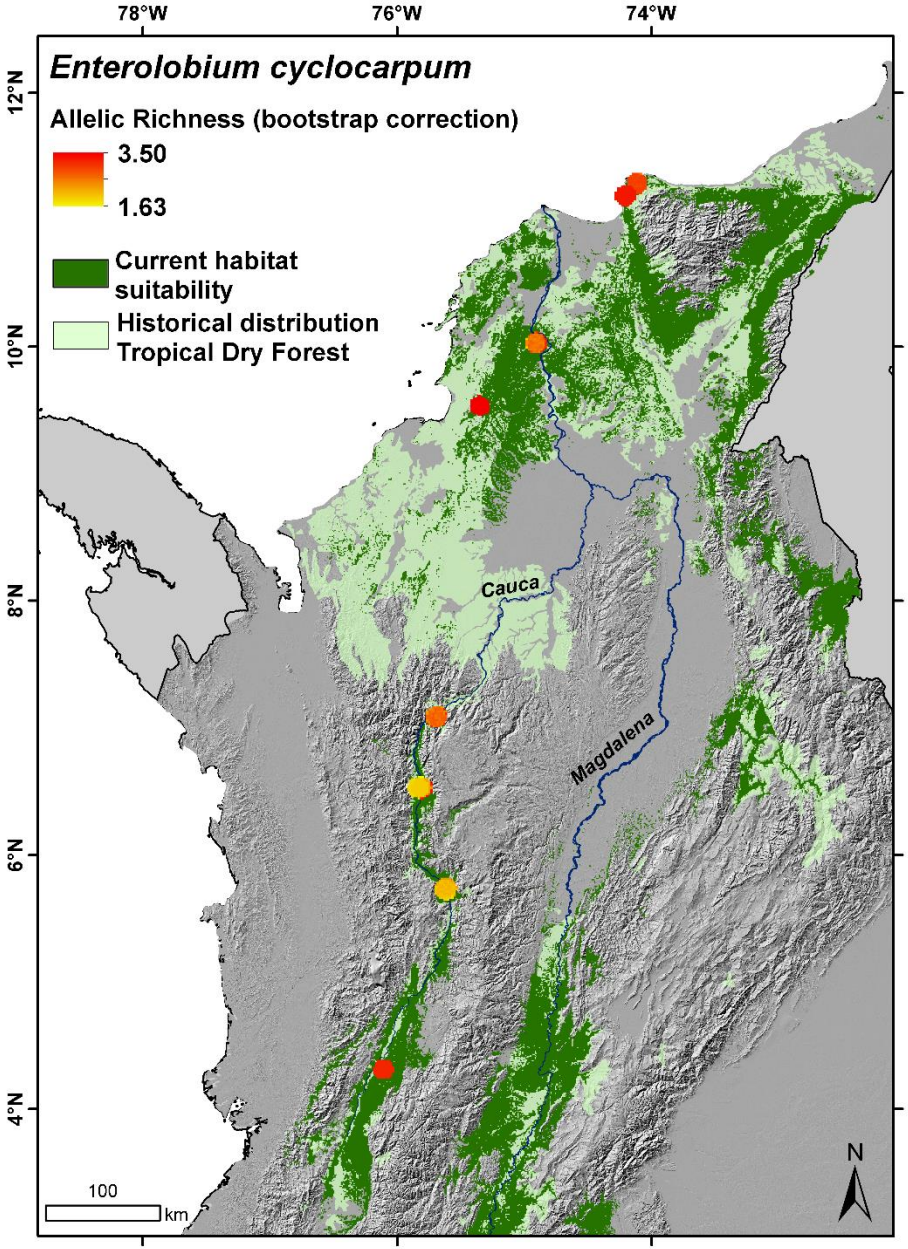
Albizzia saman



Tesis
Carolina Aguirre

Piñon de oreja

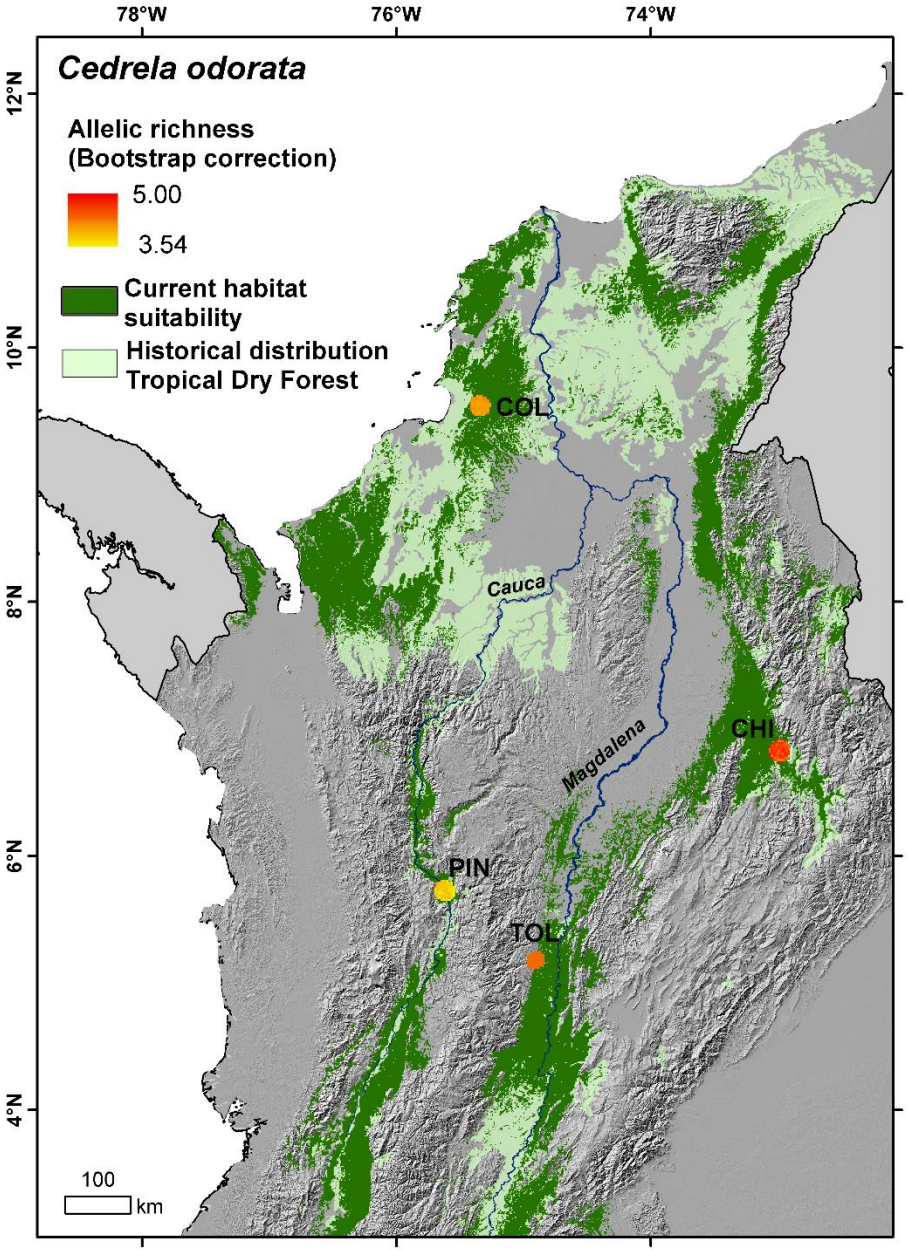
Enterolobium cyclocarpum



Tesis
Carlos Gil

Cedro

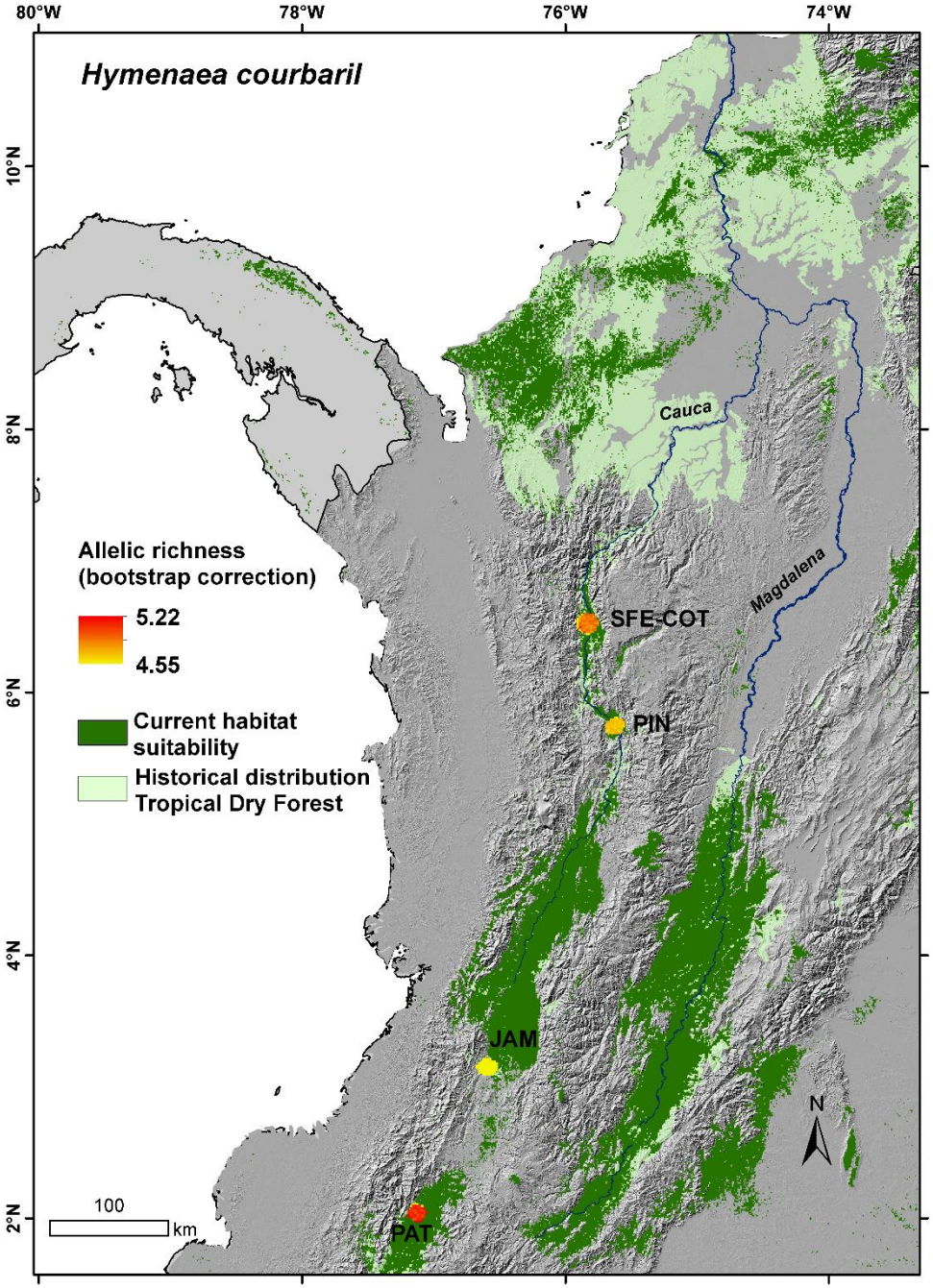
Cedrela odorata



Tesis
Carolina Aguirre

Algarrobo

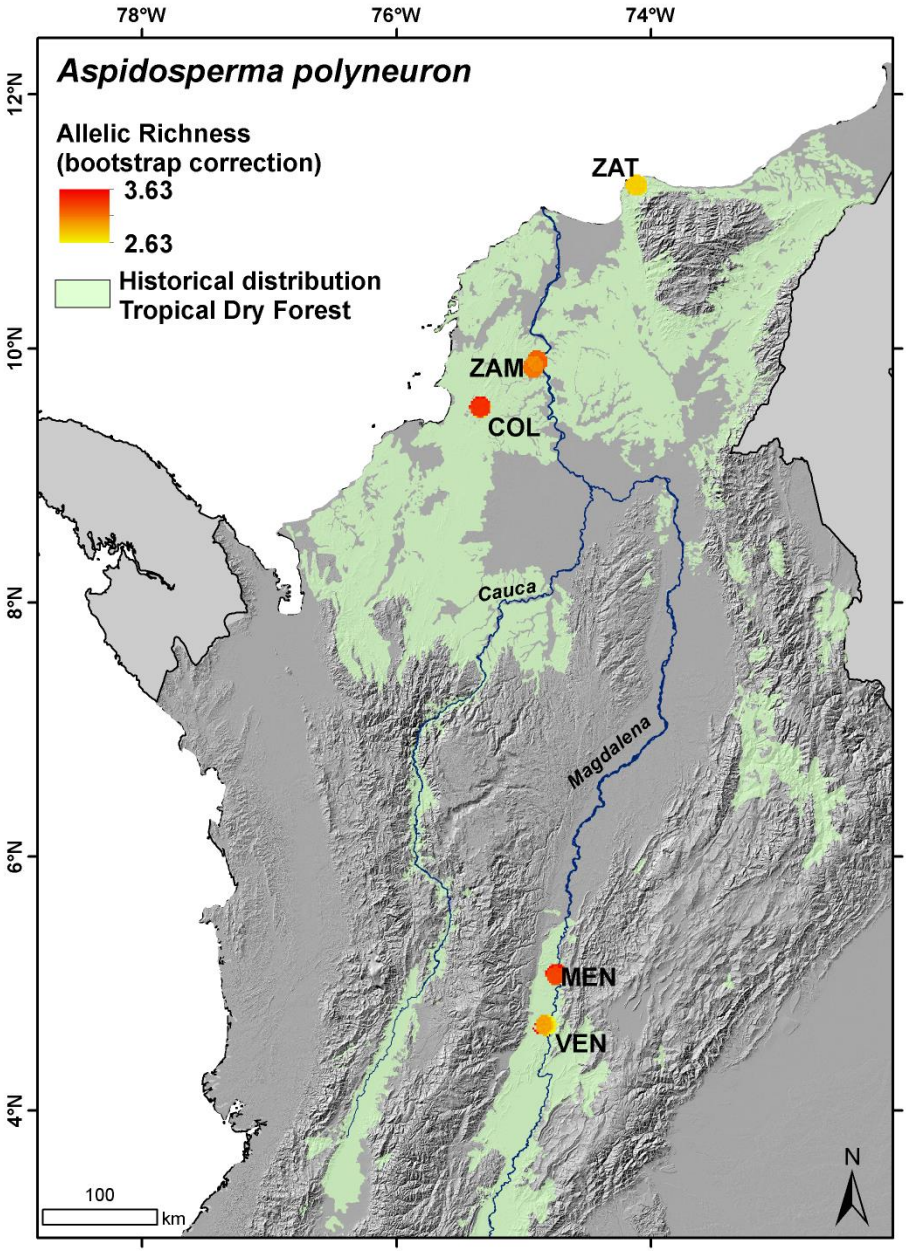
Hymenaea courbaril



Tesis
Carolina Aguirre

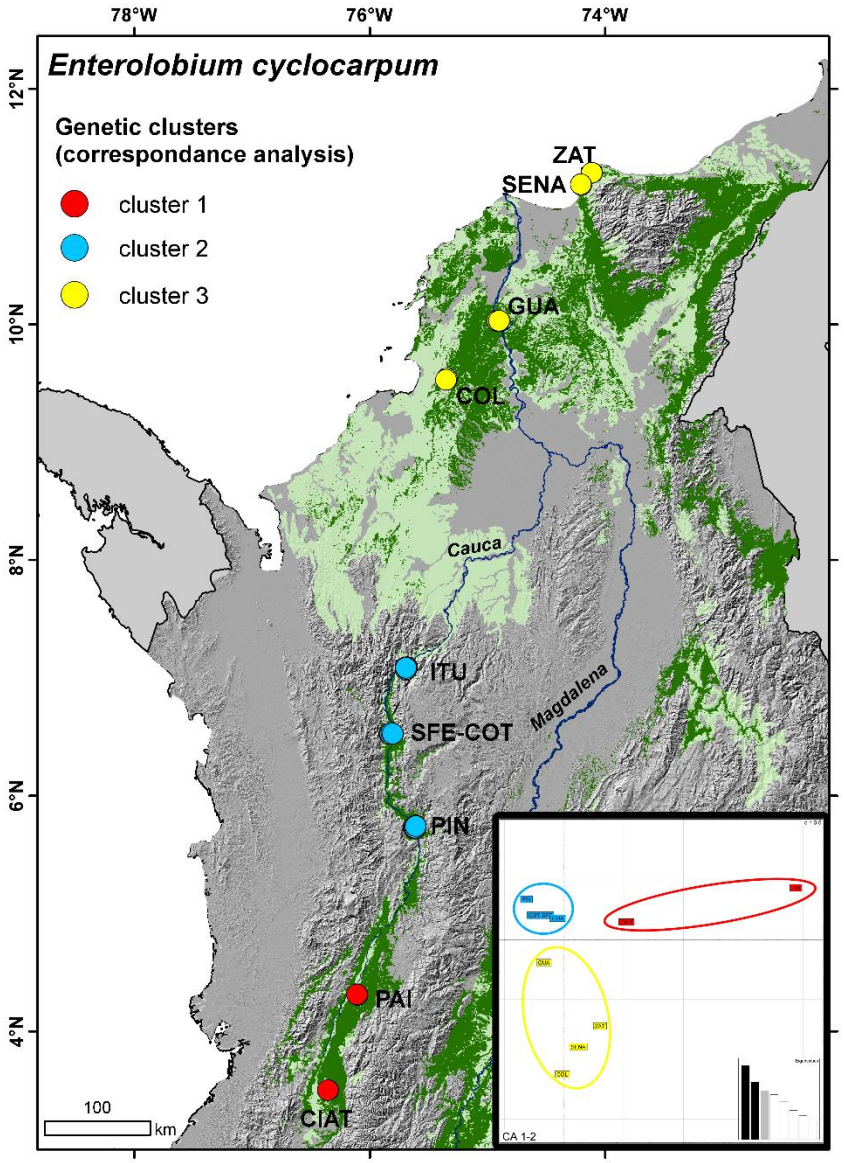
Carreto colorado

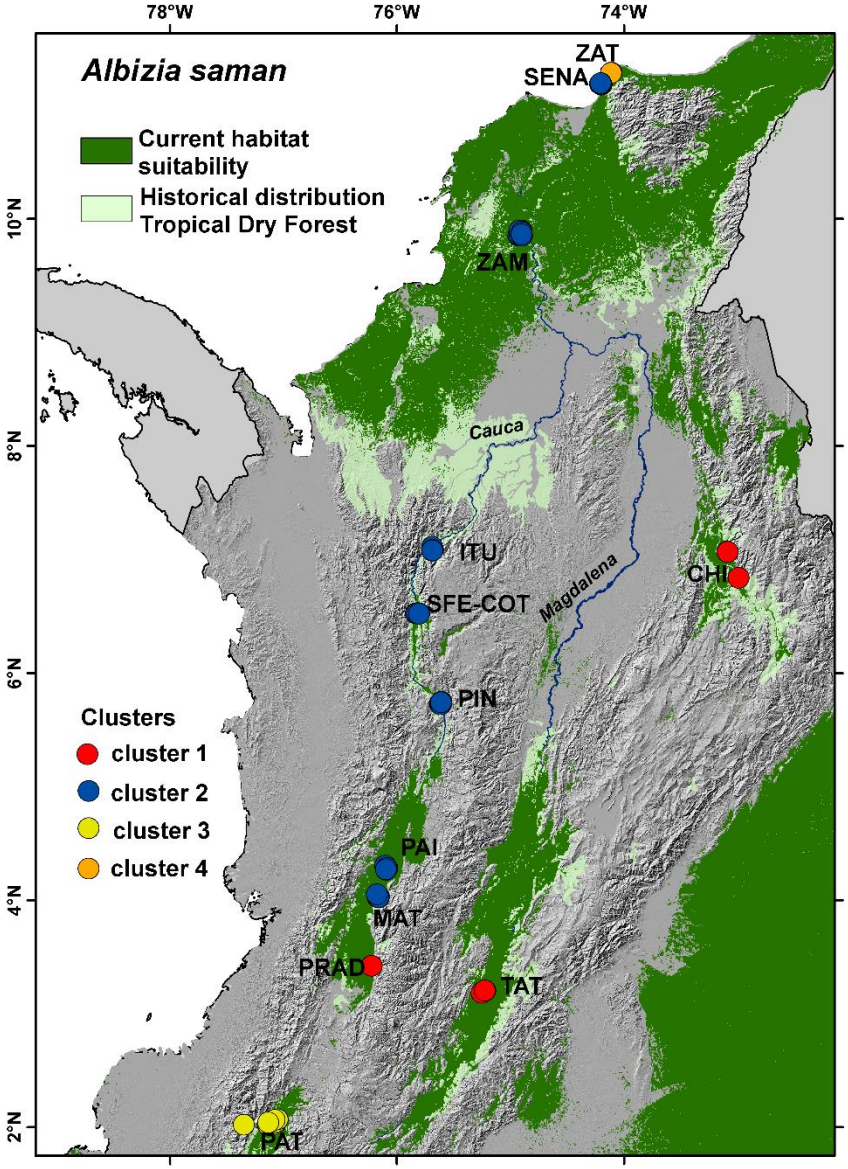
Aspidosperma polyneuron



Tesis
Anjuly Morillo

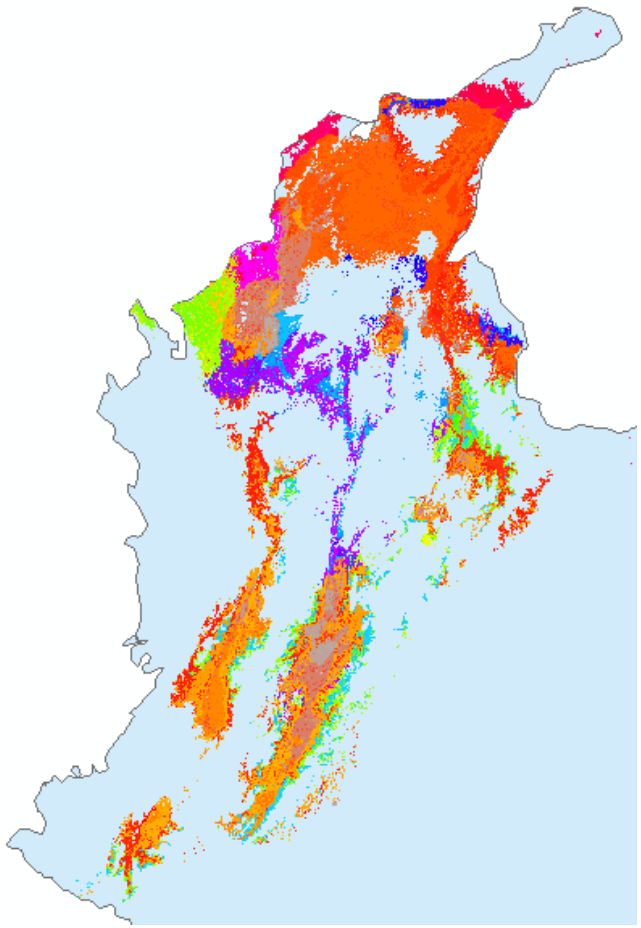
Grupos geneticos (~ zonas de semilla)



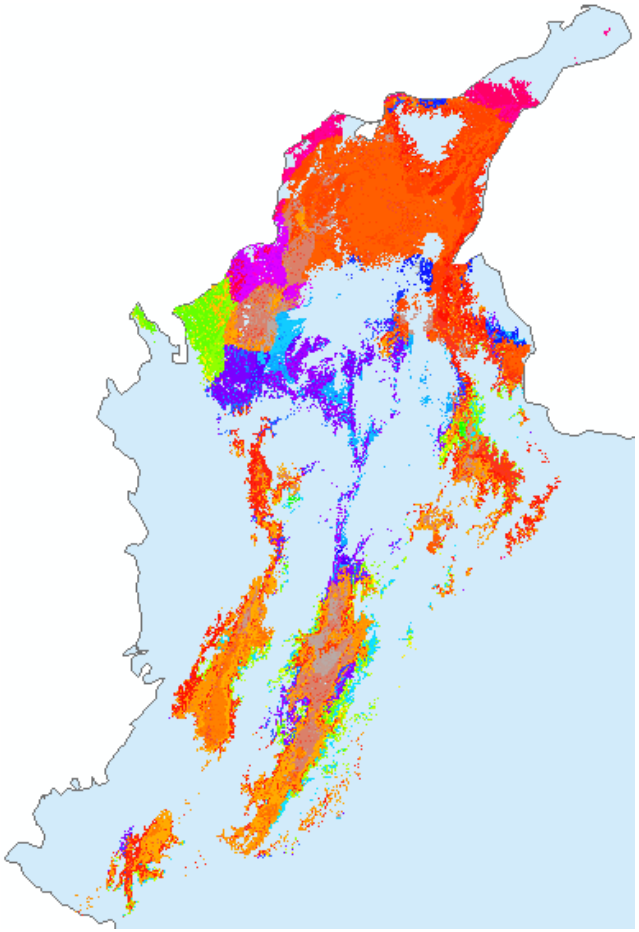


Zonas de semilla a través de análisis eco-geográfico (clima, suelo, características geofísicas)

Clima actual



Clima 2050s RCP8.5



Ensayo de progenies

- *Piñon de oreja*
- *Saman*
- *Ceiba blanca*
- *Ebano*
- *Abarco*

RES TOOL Restauración Arbórea del Bosque Seco Tropical en Colombia

Bioversity International

INICIO | COMO FUNCIONA? | LA HERRAMIENTA | CONTACTO

Formulario	Zonas de semillas

1. Localización del área a restaurar (lan,lot)
2. Número, tipo e identidad de especies a sembrar
3. Condiciones del sitio a restaurar
4. Objetivo de la restauracion
5. Precisar detalles del informe y finalizar

¿Desea incluir entre los resultados la siguiente información?

1. Mapas de las zonas de semilla a considerar?
   a. ¿Mapas generales? Si ◯ No ◯
   b. ¿Mapas para cada especie? Si ◯ No ◯
2. Protocolos de propagación de las especies arbóreas para su área? Si ◯ No ◯
3. Proyecciones de cambio climático hasta los años: ☐ 2030 ☐ 2050 ☐ 2070

Finalizar

Colombia
Ecuador
1. Mapas de las zonas de semilla a considerar?
Si
No
ecie?
Si
No
de las especies
Si
No
mático hasta
2030
2050
2070
Finalizar
¡Gracias!
Usted ha ingresado correctamente todos los datos. Por favor espere mientras analizamos las combinaciones de especies y fuentes de semilla más apropiadas de acuerdo a sus especificaciones. Podrá descargar la información o puede ingresar su correo electrónico para que los resultados sean enviados a su cuenta, ya que en algunos casos los cálculos pueden demorar.
Tu correo electronico
Enviar reporte
Ver resultado
Datos de mapas ©2017 Google, INEGI Imágenes ©2017 NASA, TerraMetrics
Términos de uso
Informar de un error de Maps
Un proyecto en alianza con:
Socios y Donantes oficiales
forestpa
ecopetrol
epm

Informe puede ser imprimido o ser enviado a correo; los mapas y protocolos de propagación pueden ser descargados

RES TOOL Restauración Arbórea del Bosque Seco Tropical en Colombia

Bioversity International

RESULTADOS RESTOOL

Coordenadas del sitio de intervención:

Latitud : **6.86500548313012** Longitud : **-75.8253622058328**

Condiciones del sitio de intervención:

presencia de pendientes fuertes, erosión fuerte, suelo compactado

Objetivos de la restauración:

conservación especies en peligro de extinción (IUCN, CITES, Lista Roja), maximizar diversidad filogentica de especies arboreas, restauracion de cuencas, aprovechamiento commercial de madera

Número de especies arbóreas que pretende plantar:

10

Estrategias de vida de las especies:

pioneras:	40% (4 especies)
intermedias:	50% (5 especies)
tardias:	10% (1 especies)

Especies para las cuales las condiciones ambientales se mantienen favorables hasta los años **2050**:

Acacia glomerosa, Acacia polyphylla, Acalypha diversifolia, Acalypha macrostachya, Acalypha schiedeana, Albizia guachapele, Alchornea glandulosa, Alchornea latifolia, Allosidastrum pyramidatum, Anacardium occidentale, Annona glabra, Annona muricata, Annona rensoniana, Annona reticulata, Apeiba tibourbou, Aspidosperma cuspa, Aspidosperma polyneuron, Astronium fraxinifolium, Astronium graveolens, Bactris major, Bauhinia glabra, Brosimum alicastrum, Brosimum guianense, Brosimum lactescens, Buchenavia tetraphylla, Byrsonima crassifolia, Byrsonima spicata, Caesalpinia mollis, Casearia decandra, Casearia sylvestris, Cassia grandis, Cecropia peltata, Cedrela odorata, Ceiba pentandra, Celtis iguanaea, Centrolobium paraense, Centropogon cornutus, Cestrum latifolium, Cinnamomum triplinerve, Clusia minor, Cochlospermum vitifolium, Cordia alba, Cordia alliodora, Cordia bicolor, Croton schiedeanus, Daphnopsis americana, Diospyros inconstans, Erythroxylum citrifolium, Erythroxylum suberosum, Eugenia florida, Eugenia galalonensis, Euphorbia cotinifolia, Exostema caribaeum, Faramea multiflora, Ficus insipida, Ficus nymphaeifolia, Ficus pertusa, Ficus trigonata, Ficus velutina, Garcia nutans, Garcinia madruno, Genipa americana, Geonoma interrupta, Guarea guidonia, Guazuma ulmifolia, Gustavia superba, Handroanthus impetiginosus, Heisteria acuminata, Heliocarpus americanus, Heliocarpus popayanensis, Hirtella racemosa, Hirtella triandra, Hura crepitans, Hymenaea courbaril, Indigofera suffruticosa, Inga coruscans, Inga edulis, Inga heterophylla, Inga laurina, Inga marginata, Inga nobilis, Inga oerstediana, Inga punctata, Inga sapindoides, Inga vera, Ixora floribunda, Jatropha gossypiifolia, Lacistema aggregatum, Lafoensia punicifolia, Licania arborea, Licania platypus, Machaerium biovulatum, Machaerium inundatum, Maclura tinctoria, Margaritaria nobilis, Melicoccus bijugatus, Metopium brownei, Miconia minutiflora, Miconia prasina, Myrcia splendens, Myriocarpa stipitata, Myrsine coriacea, Nectandra cuspidata, Nectandra membranacea, Nectandra turbacensis, Ochroma pyramidale, Oreopanax capitatus, Persea americana, Persea caerulea, Phyllanthus acuminatus, Picramnia latifolia, Piper arboreum, Piper tuberculatum, Platymiscium pinnatum, Platypodium elegans, Poeppigia procera, Pogonopus speciosus, Posoqueria latifolia, Pouteria durlandii, Pouteria torta, Protium heptaphyllum, Protium tenuifolium, Pterocarpus rohrii, Roupala montana, Rourea grosourdyana, Sapindus saponaria, Schizolobium parahyba, Schoepfia schreberi, Senegalia polyphylla, Senegalia riparia, Senna bicapsularis, Senna multijuga, Senna occidentalis, Senna spectabilis, Simarouba amara, Spondias mombin, Swietenia macrophylla, Tabernaemontana cymosa, Tapirira guianensis, Tessaria integrifolia_Solo_ensembles, Tetrorchidium rubrivenium, Theobroma cacao, Trema micrantha, Trichilia havanensis, Trichilia hirta, Trichilia pallida, Trichilia pleeana, Trichostigma octandrum, Triplaris americana, Urera caracasana, Urera verrucosa, Vernonanthura phosphorica, Vismia macrophylla, Vitex cymosa, Xylopia aromatica, Zanthoxylum rhoifolium, Zanthoxylum rigidum, Zapoteca tetragona

Especies para las cuales tenemos información acerca de su propagación(Dar clic sobre el nombre de la especie para descargar el protocolo):

Anacardium occidentale, Astronium fraxinifolium, Astronium graveolens, Metopium brownei, Spondias mombin, Tapirira guianensis, Annona glabra, Annona muricata, Annona reticulata, Xylopia aromatica, Aspidosperma polyneuron, Oreopanax capitatus, Vernonanthura phosphorica, Handroanthus impetiginosus, Cordia alba, Cordia alliodora, Cordia bicolor, Protium heptaphyllum, Protium tenuifolium, Trema micrantha, Hirtella triandra, Licania arborea, Licania platypus, Garcinia madruno, Cochlospermum vitifolium, Buchenavia tetraphylla, Erythroxylum suberosum, Acalypha diversifolia, Alchornea glandulosa, Alchornea latifolia, Croton schiedeanus, Garcia nutans, Jatropha gossypiifolia, Acacia glomerosa, Albizia guachapele, Inga coruscans, Inga edulis, Inga laurina, Inga marginata, Inga oerstediana, Inga punctata, Inga sapindoides, Platymiscium pinnatum, Poeppigia procera, Cinnamomum triplinerve, Persea americana, Persea caerulea, Byrsonima crassifolia, Apeiba tibourbou, Ceiba

Informe puede ser imprimido o ser enviado a correo; los mapas y protocolos de propagación pueden ser descargados

Advertencias:

las siguientes especies requieren de bastante agua y únicamente se deben plantar en cercanías de quebradas, ríos o humedales. Como estos no existen en su área de intervención no son consideradas en la selección de especies más apropiadas: Anacardium occidentale, Annona glabra, Protium heptaphyllum, Protium tenuifolium, Trema micrantha, Licania platypus, Acalypha diversifolia, Croton schiedeanus, Jatropha gossypiifolia, Inga coruscans, Inga edulis, Inga laurina, Inga marginata, Inga sapindoides, Platymiscium pinnatum, Apeiba tibourbou, Heliocarpus americanus, Theobroma cacao, Trichilia hirta, Ficus insipida, Maclura tinctoria, Genipa americana, Pouteria torta

Combinaciones de especies más adecuadas con base en conocimiento en nuestras bases de datos (sin considerar estrategias de vida, en orden de importancia):

1. Persea americana, Casearia sylvestris, Alchornea latifolia, Buchenavia tetraphylla, Acacia glomerosa, Metopium brownei, Ochroma pyramidale, Cochlospermum vitifolium, Melicoccus bijugatus, Albizia guachapele
2. Persea americana, Casearia sylvestris, Alchornea latifolia, Buchenavia tetraphylla, Acacia glomerosa, Metopium brownei, Ochroma pyramidale, Cochlospermum vitifolium, Melicoccus bijugatus, Simarouba amara
3. Persea americana, Casearia sylvestris, Alchornea latifolia, Buchenavia tetraphylla, Acacia glomerosa, Metopium brownei, Ochroma pyramidale, Cochlospermum vitifolium, Melicoccus bijugatus, Swietenia macrophylla
4. Persea americana, Casearia sylvestris, Alchornea latifolia, Buchenavia tetraphylla, Acacia glomerosa, Metopium brownei, Ochroma pyramidale, Cochlospermum vitifolium, Melicoccus bijugatus, Ceiba pentandra
5. Persea americana, Casearia sylvestris, Alchornea latifolia, Buchenavia tetraphylla, Acacia glomerosa, Metopium brownei, Ochroma pyramidale, Cochlospermum vitifolium, Melicoccus bijugatus, Cedrela odorata
6. Persea americana, Casearia sylvestris, Alchornea latifolia, Buchenavia tetraphylla, Acacia glomerosa, Metopium brownei, Ochroma pyramidale, Cochlospermum vitifolium, Albizia guachapele, Simarouba amara
7. Persea americana, Casearia sylvestris, Alchornea latifolia, Buchenavia tetraphylla, Acacia glomerosa, Metopium brownei, Ochroma pyramidale, Melicoccus bijugatus, Albizia guachapele, Simarouba amara
8. Persea americana, Casearia sylvestris, Alchornea latifolia, Buchenavia tetraphylla, Acacia glomerosa, Metopium brownei, Cochlospermum vitifolium, Melicoccus bijugatus, Albizia guachapele, Simarouba amara
9. Persea americana, Casearia sylvestris, Alchornea latifolia, Buchenavia tetraphylla, Acacia glomerosa, Metopium brownei, Ochroma pyramidale, Cochlospermum vitifolium, Albizia guachapele, Swietenia macrophylla
10. Persea americana, Casearia sylvestris, Alchornea latifolia, Buchenavia tetraphylla, Acacia glomerosa, Metopium brownei, Ochroma pyramidale, Cochlospermum vitifolium, Melicoccus bijugatus, Cinnamomum triplinerve

Números de las zonas de semilla para diferentes horizontes de tiempo (Idealmente se usa semilla de cada una de las diferentes zonas de semilla):

Zona de semilla actual:	15
Zona de semilla 2050 (rcp4.5):	
Zona de semilla 2050 (rcp8.5):	15

Los mapas de fuentes de semilla por especie indican de donde idealmente obtener material de siembra para promover la adaptabilidad bajo la realidad del cambio según cada horizonte en el tiempo y escenario de cambio climático. Estos mapas están basados en modelos de idoneidad y no necesariamente significa que cada especie esté presente en cada lugar. Para algunas especies puede pasar que no hay existen fuentes de semilla para uno o más escenarios futuros).

Imprimir reporte

Descargar mapas

Retos futuros

- Incluir en la herramienta datos de contacto de (red de) proveedores de germoplasma (campesinos, pueblos indígenas, áreas protegidos y reservas, viveros, fincas etc.)
- Ampliar/fortalecer relaciones entre rasgos y (i) resistencia contra factores de estrés y (ii) objetivos de restauración
- Rellenar vacíos en datos funcionales
- Poner a prueba la efectividad de la herramienta (ensayos pilotos Ituango)
- Escalar a otros ecosistemas y otros países
- Proceso de integración continuo de nuevos conocimientos (proceso participativo!)

Thank you

Evert Thomas
e.thomas@cgiar.org

www.bioversityinternational.org/subscribe

@BioversityInt