

CONVENIO No. 003 DE 2013

SUSCRITO ENTRE FUNDACIÓN NATURA Y EL JARDÍN
BOTÁNICO DE MEDELLÍN JOAQUIN ANTONIO URIBE,
PARA LA EJECUCION DEL SUBPROYECTO

Modelos de crecimiento diamétrico y de tasas de acumulación de
carbono en 200 especies multipropósito de árboles nativos en 9
zonas de vida de Colombia

Presentado por:

Jardín Botánico de Medellín

Grippo de Investigación en Servicios Ecosistemcios & Cambio
Climático (SECC)

Esteban Álvarez Dávila (Investigador principal)

Sebastián González-Caro (Investigador)

Wilmar López (estudiante de maestría)

Medellin, abril 10 de 2015

1. Resumen

Se presentan modelos de crecimiento y tasa potencial de acumulación de biomasa para 200 especies de árboles nativos de Colombia y para 10 grupos funcionales. Para el análisis se utilizó una base de datos con 18000 (aprox) registros de crecimiento diamétrico de 1800 especies de árboles distribuidos en 9 zonas de vida de Colombia. Con esta información se generó una base de datos que contiene información sobre la biomasa potencial que puede alcanzar un árbol, en condiciones ideales, después de sembrado en relación con el tiempo. Las tasas potenciales de acumulación de biomasa estuvieron entre 9,5 y 78,1 kg árbol⁻¹, con un promedio de 51,3±10,1 kg árbol⁻¹. La tasa máxima esperada de acumulación de biomasa corresponde a especies que crecen ampliamente, tanto en los bosques húmedos de tierras bajas como de altitud media, como en los secos de tierra bajas en Colombia, lo cual indica que los proyectos de carbono forestal mediante el uso de especies nativas, tienen el mismo potencial de generar ingresos en las diferentes zonas de vida incluidas en este estudio, siempre y cuando se haga una adecuada selección de las especies.

Es importante mencionar una restricción importante de este estudio en cuanto los modelos se construyeron con datos de crecimiento de individuos creciendo en condiciones naturales, las cuales se caracterizan principalmente por la baja (en general) fertilidad de los suelos y altos niveles de competencia entre individuos por recursos como nutrientes, espacio y luz. Generalmente estas limitaciones para el crecimiento de los árboles en condiciones naturales pueden ser superadas mediante manejo, cuando las especies son sembradas en un proyecto particular (por ejemplo, restauración, sistemas agroforestales o plantaciones). En este sentido, los modelos presentados en este estudio permiten identificar cuáles especies tienen un mayor potencial de crecimiento. Los modelos presentados consideran los coeficientes en el límite superior de los intervalos de confianza.

2. Introducción

Entender el crecimiento de los árboles nativos es fundamental para los planes de conservación y restauración ecológica. Sin embargo, existen dificultades conceptuales y metodológicas en la medición, en el ajuste de los parámetros de las ecuaciones y en la estimación de la tasa de crecimiento de los árboles. El crecimiento es el incremento de tamaño a lo largo del tiempo (Bowman, Brienen, Gloor, Phillips, & Prior, 2013).

El crecimiento orgánico es un proceso que intrínsecamente viene ligado a cada uno de los organismos vivos en el planeta tierra. El desarrollo de teorías ha permitido tener un conocimiento más profundo de los comportamientos y procesos que hacen a unos organismos más exitosos que otros. En este sentido, diferentes modelos no lineales han sido propuestos para explicar las dinámicas de crecimiento (Gompertz, Korf, Logística, Weibull, von Bertalanffy entre otros), los cuales son de gran utilidad cuando matemáticamente se logra hacer su verificación y confirmar que las ecuaciones representan la teoría. Lo anterior se hace cuando los parámetros son confirmados de manera independiente y la con teoría se pueden hacer predicciones de hechos aún no observados (von Bertalanffy, 1976).

Para árboles específicamente, se han desarrollado una serie de modelos derivados de la teoría de crecimiento orgánico de *von Bertalanffy*, los cuales parecen mostrar los mayores ajustes (Paine *et al.*, 2012). Definiciones acerca del crecimiento son presentados por diversos autores, por ejemplo Bowman *et al.* (2013), dice que es el incremento de tamaño con el paso del tiempo; el crecimiento es cambio ontogénico de un organismo en masa que ocupa en el espacio (Paine *et al.* 2012) y en 1976 Bertalanffy define el crecimiento como la acción encontrada de procesos anabólicos y catabólicos (síntesis y descomposición).

Actualmente, se tienen ecuaciones que consideran formas de crecimiento que llegan a un límite y otras que tienen crecimiento ilimitado, ésta última raramente visto en la naturaleza (Paine *et.* 2012). Sin embargo, recientemente se propuso la hipótesis de que: “Los árboles más grandes tienen tasas de crecimiento mayores (Stephenson *et al.*, 2014)”, desafiando el paradigma de la tasa de crecimiento de los árboles y sus limitantes metabólicas. Esta

hipótesis fue confirmada en un amplio rango de especies de árboles de zonas tropicales y templadas.

Para el caso del crecimiento orgánico vegetal, se consideran modelos de crecimiento que tienen una asíntota, ya que son organismos que dependen de recursos (que se convierten en escasos) para su crecimiento. De esta manera, diferentes modelos no lineales son los más utilizados para representar los fenómenos, como: von Bertalanffy, Gompertz, Korf, Logística, Weibull, etc. (Paine *et al.* 2012).

En el presente trabajo de investigación se pretende estudiar el modelo de crecimiento de von Bertalanffy y evaluar mediante diferentes técnicas de validación qué parámetros se deberían considerar y cuáles no, para el caso del crecimiento de árboles en los bosques nativos de Colombia. Tener un modelo estadísticamente aceptable, permite un acercamiento más profundo de aspectos más particulares del crecimiento.

3. Objetivos

- Identificar grupos funcionales de especies arbóreas nativas en 9 zonas de vida de Colombia, que puedan ser usados en proyectos de restauración/reforestación, usando criterios ecológicos (afiliación climática, crecimiento diamétrico, fijación de carbono, sistema de dispersión) y económicos (por su valor para proveer productos maderables y no maderables)
- Modelar las tasas de crecimiento (diámetro y área basal) y productividad (biomasa y carbono) de especies individuales y por grupos funcionales, para hacer proyecciones y planes de manejo, e identificar su potencial para proyectos de reforestación/restauración en el contexto de los mercados de carbono.

4. Métodos

4.1. Información sobre las especies

Para la medición del crecimiento de las especies de árboles se utilizó información sobre el crecimiento dimétrico, el cual está relacionado con la acumulación de biomasa del árbol. El

incremento dimétrico es estimado como la diferencia en diámetro entre dos momentos de medición dividido el tiempo entre las mediciones obteniendo una tasa de crecimiento dimétrico anual (cm año^{-1}).

El diámetro fue medido en Árboles localizados en 34 parcelas permanentes de la red de parcelas del Jardín Botánico de Medellín, cuya localización y características se presentan en la Figura 1 y la Tabla 1. El diámetro de cada individuo es medido y marcado con pintura a la altura del pecho (i.e. 1.3m) en su primera intervención. Posteriormente es remedido sobre la marca tras un periodo superior a dos años. Este intervalo es necesario debido a que los cambios son mínimos y pueden ser subestimados por la precisión de los instrumentos de medición (e.g. cinta diamétrica).

Adicionalmente a esto se obtuvo información acerca de características funcionales de las especies. Esta información es basada en fuentes secundarias principalmente, sin embargo algunos de estos fueron obtenidos de datos tomados en campo. Las características tenidas en cuenta para cada especie son: densidad de la madera ($\text{cm}^3 \text{ g}^{-1}$) (Zanne *et al.*, 2009), Altura máxima (m), Diámetro máximo (m) y peso de la semilla (g). Estas características se encuentran relacionadas con el desempeño de las especies y su capacidad de acumulación de carbono.

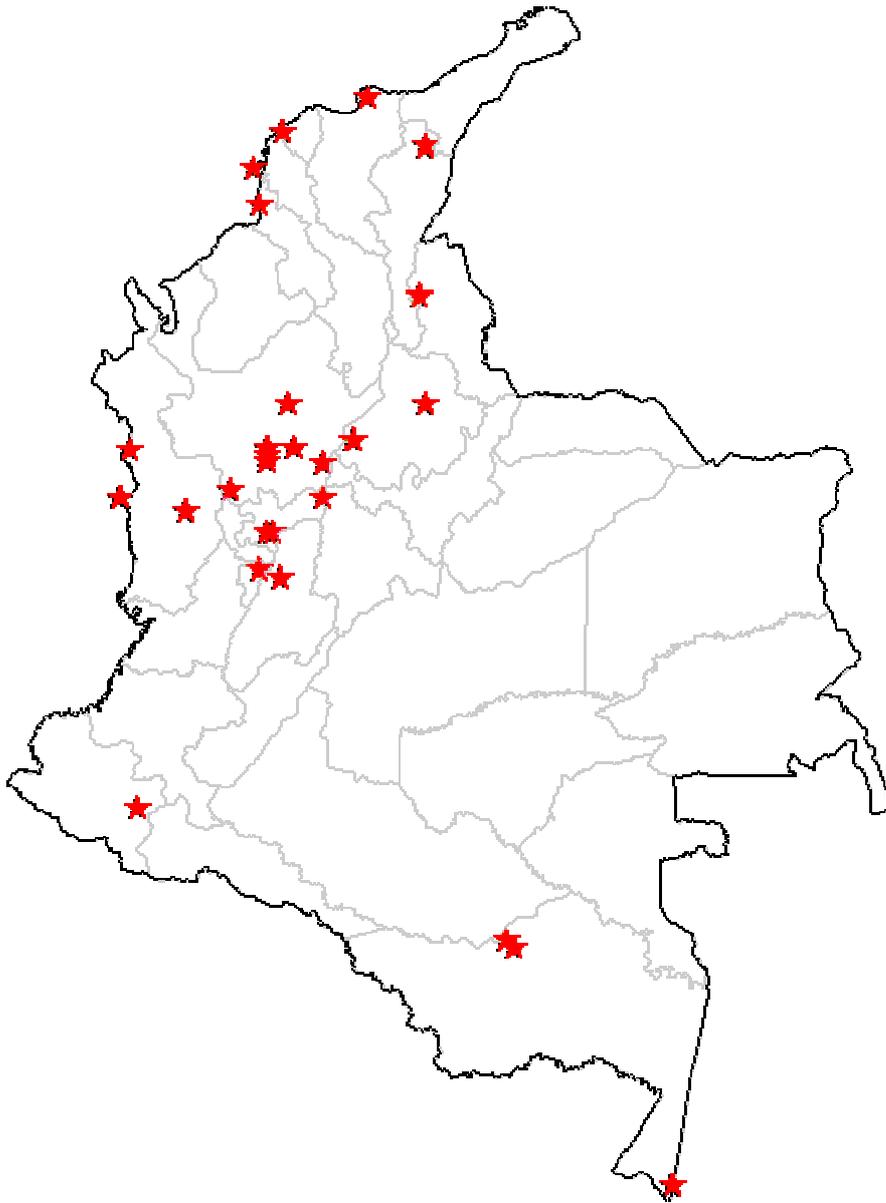


Figura 1. Localización de las parcelas permanentes con censos en Colombia (Producido para este estudio).

Tabla 1. Características de los sitios donde se cuenta con información de crecimiento de los árboles.

N	Parcela	Zv	Dpto	Lat	Long	Altitud	Temp	Prec
1	Araracuara LAI	bh-T	Amazonas	-0,6	-72,2	134	26,9	3031
2	Araracuara PST	bh-T	Amazonas	-0,7	-72,1	164	26,6	3050
3	Zaf Altura	bh-T	Amazonas	-4	-69,9	118	25,8	3104
4	Zaf Rebalse	bh-T	Amazonas	-4	-69,9	118	25,8	3104
5	Zaf Terraza	bh-T	Amazonas	-4	-69,9	118	25,8	3104
6	Zaf Varillal	bh-T	Amazonas	-4	-69,9	117	25,8	3113
7	Farallones_E	bmh-MB	Antioquia	5,7	-76	1914	15,4	2880
8	Farallones_U	bmh-MB	Antioquia	5,7	-76	1914	15,4	2880
9	Montevivo	bh-MB	Antioquia	6,3	-75,5	2507	15,9	1807
10	Palmas	bh-MB	Antioquia	6,2	-75,49	2133	19,8	2096
11	Porce	bh-PM	Antioquia	6,9	-75,18	1750	19,6	3308
12	Puerto Nare	bh-T	Antioquia	6,1	-74,7	217	27,3	2505
13	San Rafael	bp-PM	Antioquia	6,3	-75,1	1221	22,0	3474
14	San Sebastian	bh-MB	Antioquia	6,1	-75,5	2590	15,3	2092
15	Santa Helena	bh-MB	Antioquia	6,3	-75,5	2507	15,9	1807
16	El Ceibal 1	bs-T	Bolivar	10,7	-75,3	14	27,5	1030
17	El Ceibal 2	bs-T	Bolivar	10,7	-75,3	14	27,5	1030
18	Isla Rosario	bs-T	Bolivar	10,2	-75,7	7	27,6	941
19	Manizales	bh-MB	Caldas	5,1	-75,4	2965	11,7	2148
20	Rio Blanco	bh-MB	Caldas	5,1	-75,5	1862	14,9	2121
21	Rio Manso	bh-T	Caldas	5,6	-74,7	174	27,6	2239
22	Besotes 1	bs-T	Cesar	10,5	-73,3	433	25,2	1535
23	Besotes 2	bs-PM	Cesar	10,5	-73,3	1200	23,4	1500
24	Amargal_G	bp-T	Chocó	5,6	-77,5	101	26,0	6277
25	Amargal_M	bp-T	Chocó	5,6	-77,5	101	26,0	6277
26	Salero_E	bp-T	Chocó	5,4	-76,6	55	26,8	7965
27	Salero_U	bp-T	Chocó	5,4	-76,6	55	26,8	7965
28	Kalashe	bs-T	Magdalena	11,2	74,1	35	27,8	900
29	Morasurco	bs-M	Nariño	1,3	-77,3	2970	12,3	3002
30	Salento	bh-MB	Quindío	4,6	-75,6	1840	16,6	2728
31	Betulia 1	bh-PM	Santander	6,9	-73,3	2118	16,2	1769
32	Betulia 2	bh-PM	Santander	6,9	-73,3	2118	16,2	1769
33	Cimitarra	bh-T	Santander	6,4	-74,3	125	27,8	2580
34	Sanguare	bs-T	Sucre	9,7	75,6	1100	27,9	1200
35	Combeima	bh-MB	Tolima	4,5	-75,3	2112	12,5	1729

4.2. Variables ambientales de las parcelas

Por otra parte se obtuvo información sobre las características climáticas, edáficas y de paisaje de los sitios donde se ubicaron las parcelas permanentes, obtenidas de diferentes fuentes de información. Las variables climáticas obtenidas fueron: Temperatura promedio anual, Temperatura Máxima del cuarto del año más húmedo, Temperatura mínima del año y estacionalidad en la temperatura (varianza de la temperatura anual). También se obtuvieron la precipitación anual, largo de la temporada seca (número de meses con menos de 100mm de precipitación) y la estacionalidad en la precipitación (coeficiente de variación de los datos anuales). Esta información es derivada de las interpolaciones de *worldclim* (Hijmans *et al.* 2005), ampliamente usadas en análisis de ecología. Estas variables han sido mostradas como determinantes de la tasa de crecimiento y el desempeño de los árboles en previos estudios.

Las variables edáficas capacidad de retención de agua del suelo y carbono orgánico del suelo derivadas de la información cartográfica de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), además de un índice de inundación según la cantidad de meses del año que el suelo se encuentra totalmente sumergido. Las características de paisaje obtenidas son porcentaje de cobertura vegetal medida por sensores remotos de MODIS y, fragmentación estimada como un índice según la cobertura vegetal en 25km alrededor.

4.3. Modelos de crecimiento

Generalidad de los modelos de crecimiento para árboles. Las Tasa de Crecimiento Absoluto (TCA) y las Tasas de Crecimiento Relativas (TCR) son comportamientos naturales de los organismos útiles de estimar cuando se propone un modelo de crecimiento para organismos particulares. Dichas tasas de crecimiento se pueden obtener al aplicar técnicas de derivación e integración sobre el modelo propuesto (Figura 2).

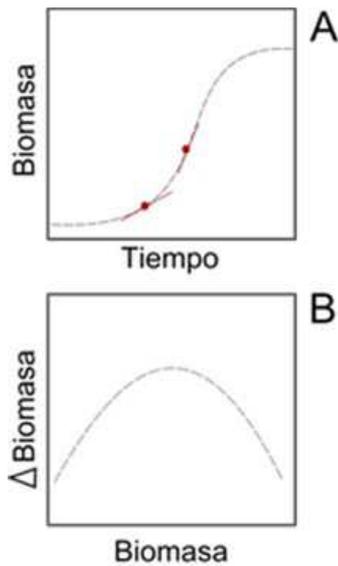


Figura 2. Esquema del procedimiento para establecer la relación entre crecimiento y diámetro, asumiendo que el diámetro es una función del tiempo. (Producido para este estudio).

La primer persona que se atrevió a explicar el crecimiento orgánico a través de una teoría basada en principios biológicos fue el Austriaco Karl Ludwig von Bertalanffy en su libro *Teoría General de los Sistemas* publicado en 1938. Dicho modelo se base en explicar los procesos metabólicos de los organismos considerándolos sistemas abiertos y el crecimiento de los organismos se puede expresar con una ecuación de balance donde se aplica una diferencia entre los procesos de síntesis y descomposición de materiales constituyentes, es decir: $dD/dt = aD^b - cD$, Dónde: dD/dt es incremento de tamaño dependiente del tiempo (edad). a , b y c son constantes del anabolismo y catabolismo, respectivamente. a denota la dependencia de la producción con respecto al tamaño (por ley de alometría). D es el diámetro del árbol. Además, cada uno de los términos de la ecuación 1 son funciones de tipo potencia del crecimiento (en éste caso D : diámetro). Además los procesos fisiológicos dependen del crecimiento y se pueden aproximar por medio de la alometría.

Por otra parte, las tasas de crecimiento de los arboles son afectadas por diferentes variables ecológicas, un factor clave en estos analisis, desde variación individual hasta variación entre sitios (Figura 2).

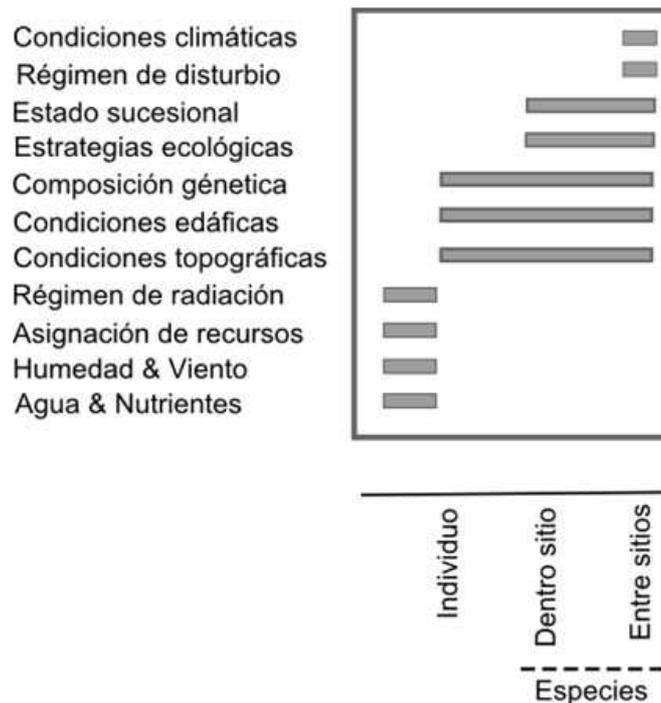


Figura 3. Esquema donde se muestra la variación esperada en respuesta de diferentes determinantes de la tasa de crecimiento de las especies en función de diferentes escalas espaciales (Producido para este estudio).

Aproximación a lo modelos de crecimiento de especies nativas de Colombia. El crecimiento de los Árboles fue descrito usando tres aproximaciones:

- La primera es especie específica
- La segunda para distintos grupos funcionales

Cada una tiene ventajas y desventajas. La primera permite estimar con precisión el incremento dimétrico y en biomasa para cada especie y potencialmente su edad, sin embargo para esto se requieren una serie de tiempo con suficientes individuos por especies, lo cual es difícil de obtener mediante las parcelas permanentes que tienen diferentes objetivos como la estimación de densidad de especies y biomasa. Particularmente por que en la mayoría de los casos solo se cuenta con dos mediciones del diámetro de los árboles.

La segunda permite incrementar el número de datos ya que se combinan los individuos de diferentes especies las cuales se asume tienen estrategias ecológicas similares por su

parecido morfológico. Sin embargo la definición de los grupos funcionales sigue más supuestos estadísticos que ecológicos, por lo cual cada agupamiento obtenido puede incluir especies con tasas de crecimiento reales muy diferentes.

Modelos especie específicos. Para la primera aproximación se ajustaron los datos a diferentes modelos de crecimiento orgánico previamente establecidos para cada especie con más de 20 individuos. De esta manera se puede estimar el cambio dimétrico en función de su diámetro inicial asumiendo que este es proporcional al tiempo. Por lo tanto tener individuos de diferentes cohortes permitiría tener un muestreo en diferentes momentos de la curva de crecimiento de una especie. El modelo usado fue *von Bertalanffy* debido a reportes que muestran su buen desempeño para datos muy variables (Paine *et al.*, 2012):

$$\frac{dD}{dt} = aD^b - cD$$

Estos modelos se ajustaron mediante un modelo generalizado no lineal de mínimos cuadrados usando la función *ngls* en el programa R. Los ajustes de los modelos fueron obtenidos calculando la proporción de variación residual respecto a la variación nula esperada para cada modelo, de la siguiente manera:

$$v. explicada = 1 - \frac{v. residual}{v. nula}$$

Por otra parte los dos modelos fueron comparados mediante el criterio de información de Akaike corregido por la cantidad de datos disponibles para cada especie (AICc).

Modelos por grupos funcionales. Los grupos funcionales fueron construidos usando la información de 14 características funcionales a nivel de cada especie, que de acuerdo con la literatura son importantes para definir estrategias ecológicas: tasa de crecimiento promedio, biomasa máxima observada, diámetro máximo observado, seis categorías de sistema de dispersión, densidad de la madera, abundancia de la especie, peso de la semilla y dos variables de afiliación climática (aridez y evapotranspiración potencial).

Esta información fue reducida a 5 ejes mediante un análisis de componentes principales. De este análisis se extrajo la matriz de correlación entre las variables y la varianza explicada por cada componente. Se utilizaron componentes hasta el que explicara más del 3%. Los componentes fueron usados para construir grupos mediante un análisis de aglomeración llamado *kmeans*, el cual maximiza las diferencias entre un número de grupos determinado. El número de grupos apropiado fue escogido mediante incrementando la verosimilitud de las diferencias, donde se encontró que 10 es al número máximo de agrupaciones permitidas para tener diferencias significativas. Luego, se estableció un modelo de crecimiento como los previamente descritos para cada grupo funcional definido.

Primero se establecieron los grupos mediante un análisis de aglomeración conocido como *k-means*. Este análisis calcula la distancia euclidiana entre cada uno de los individuos basado en las diferencias entre las características funcionales. Este algoritmo permite establecer mediante una búsqueda que maximiza la verosimilitud el número de grupos que incrementa la distancia entre los datos generando grupos homogéneos internamente. Este procedimiento se realiza usando la función *kmeans* en el programa R. Luego de esto se estableció un modelo de la misma manera que los descritos en la sección anterior para cada uno de los grupos funcionales obtenidos (Hérault *et al.*, 2011; Rüger, Wirth, Wright, & Condit, 2012).

Finalmente se realizó un análisis de partición de la varianza para mostrar la distribución de la varianza explicada en cada uno de los modelos y la efectividad de cada uno de ellos para predecir el crecimiento de un individuo. Adicionalmente, este procedimiento permite establecer la manera de usar cada uno de los modelos según la pregunta en cuestión (Messier, McGill, & Lechowicz, 2010).

5. Resultados

Variación de los datos de crecimiento diamétrico

En los datos de las parcelas se observó que la mayor parte de la variación en las tasas de crecimiento fue encontrada a escala de los individuos, seguida de la variación entre especies, grupos funcionales, sitios y zonas de vida (Figura 4). Esta enorme variación

intrínseca en los datos de crecimiento ha sido reportada en todos los estudios de este tipo y es una de las principales dificultades para la calibración de modelos que permitan hacer proyecciones o predicciones sobre la que se puede esperar de una especie cuando se quieren implementar proyectos de restauración o reforestación (Bowman *et al.* 2013).

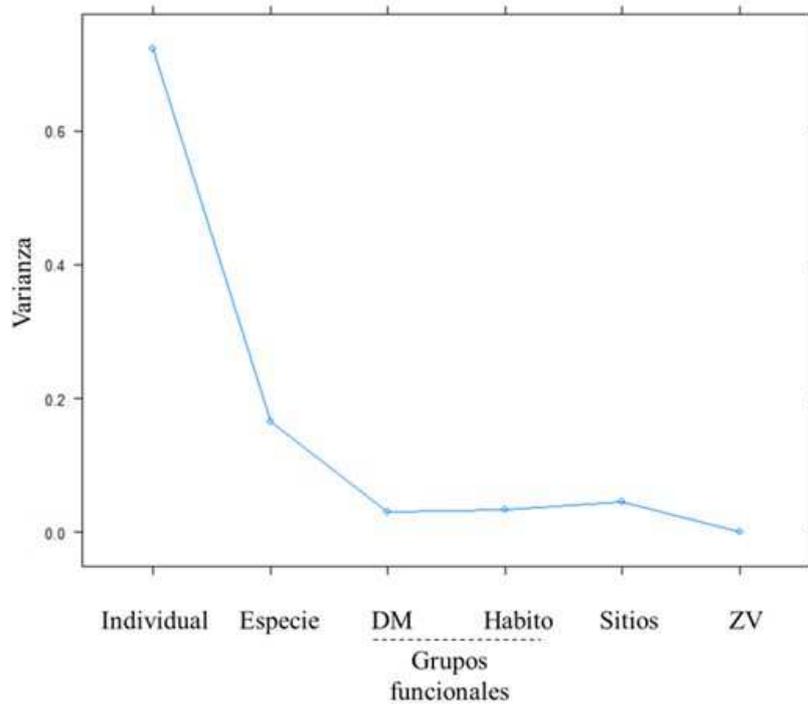


Figura 3. Diagrama mostrando la variación explicada de la tasa de crecimiento en cada uno de los componentes espaciales del análisis de la base de datos del Jardín Botánico de Medellín.

Definición estadística de los grupos funcionales

Los resultados del análisis de PCA se presentan en la Tabla 2. En total se consideraron 5 ejes que explican el 87% de la variación en los datos. En la base de cada columna se presenta la interpretación ecológica de los resultados para cada eje, mostrando que cada uno explica diferentes aspectos de las estrategias ecológicas de las especies. El primer eje estuvo dominado por las especies abundantes con crecimiento promedio alto, el segundo eje por especies con alta biomasa y baja densidad de la madera, el tercer eje por las especies

anemócoras y con alta resistencia a la sequía, el cuarto por especies dispersadas por aves y el quinto eje por las especies que alcanzan grandes tamaños.

Tabla 2. Resultados del análisis de componentes principales con 14 variables para la definición de grupos ecológicos

Rasgo	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
Crecimiento	0,534	0,013	-0,101	0,131	-0,215
Biomasa/Volumen	0,122	0,303	-0,070	-0,096	-0,177
Dispersión1	0,053	-0,119	-0,046	-0,692	-0,184
Dispersión2	0,000	-0,158	0,324	0,011	-0,402
Dispersión3	-0,126	0,434	-0,202	0,445	0,131
Dispersión4	-0,043	-0,067	0,205	0,048	-0,173
Dispersión5	0,177	0,130	0,321	-0,129	0,283
Dispersión6	0,081	-0,439	-0,121	0,117	0,276
Densidad_Madera	-0,097	-0,477	0,038	0,200	-0,172
DAP_Maximo	0,125	-0,124	-0,042	-0,282	0,597
Frecuencia	0,391	-0,150	-0,084	0,047	0,083
Peso_Semilla	-0,037	-0,385	0,252	0,316	0,095
Afiliación_Aridez	0,182	0,136	0,529	-0,063	-0,018
Afiliación_PET	-0,162	-0,174	-0,519	-0,135	-0,233
Interpretación ecológica	Crecimiento rapido Dominancia	Volumen Madera liviana	Anemocoria Sequia	Endozoocoria	Arboles grandes

Con base en los resultados del PCA y mediante el método de clasificación propuestos se identificaron 10 diferentes grupos funcionales, que se presentan en la Figura 5. En esta figura, los grupos funcionales están representados por los primeros ejes del PCA, que consituyen una una reducción de las características analizadas para cada especie. Cada color representa uno de los grupos asignados a las especies estudiadas, y las características dominantes y sirven como guía para seleccionar las especies que pueden ser usadas en un proyecto particular bien sea con objteivos de restauración ecológica o reforestación, de acuerdo con la Tabla 3.

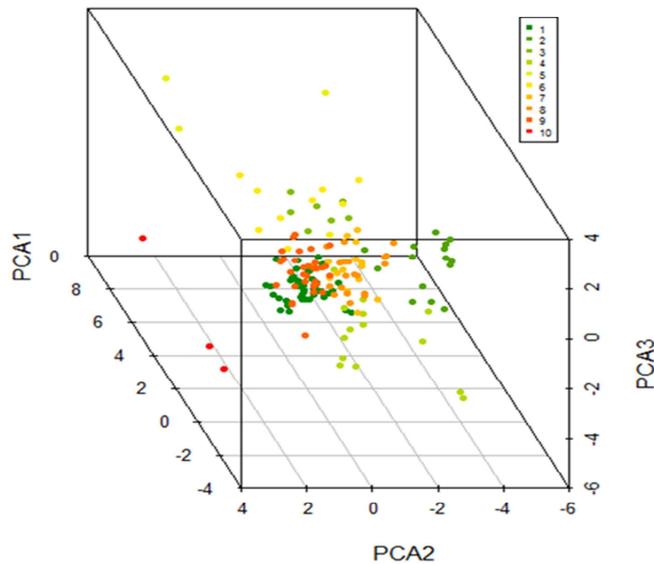


Figura 5. Grupos funcionales representados por dos ejes de una reducción de las características analizadas empleando componentes principales. Cada color representa uno de los grupos asignados a las especies estudiadas.

Tabla 3. Descripción de las características asociadas a cada grupo funcional.

Grupo	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	Funciones	Uso Potencial
1	-0,611	1,113	0,165	0,484	-0,111	Volumen; Endozoocoria	
2	-0,405	-3,151	-0,461	0,346	0,902	Arboles Grandes; Endozoocoria;	Restauración/Refores
3	0,439	0,341	-2,215	0,411	-0,038	Crecimiento rapido; Endozoocoria	
4	-0,378	-1,529	2,385	0,480	-1,604	Resistente sequia; Acumulación	Restauración
5	8,131	-0,491	-1,437	1,778	-0,799	Crecimiento rapido; Endozoocoria;	Restauración
6	3,228	-0,400	-0,511	0,190	-0,636	Crecimiento rapido; Endozoocoria;	Restauración
7	-1,552	-0,062	-1,149	0,617	-0,258	Crecimiento lento	
8	-0,026	-0,556	-0,170	-2,738	-0,490	Arboles pequeños	
9	-0,178	0,744	-0,087	0,196	0,913	Arboles grandes; Alta biomasa y	Reforestación
10	3,708	2,308	4,300	-1,489	2,455	Crecimiento rapido, Resistente a	Restauración

Modelos de crecimiento por especies

En el Anexo 1 se presentan las características de los modelos individuales para 171 especies con las que se contó con un número de individuos suficiente para obtener resultados estadísticamente aceptables. Para cada una de las especies se presentan los valores de cada parámetro del modelo (a, b y c) y sus valores máximo y mínimo determinando por los intervalos de confianza a un 95% de probabilidad. Adicionalmente se presenta información sobre la bondad de ajuste del modelo (AIC), Sistema de dispersión, densidad de la madera, abundancia observada y otros rasgos funcionales como DAP máximo, Peso de la semilla y el coeficiente de Pearson indicando su afinidad climática para las dos variables consideradas (aridez y PET) y por último el Grupo Funcional al que pertenecen. Para los objetivos de conocer la biomasa que puede acumular cada especie se presentan los valores de biomasa (en kg/árbol) estimadas con el modelo para 10, 20, 30 y 40 años respectivamente. En la Tabla 4 se presentan las 20 especies con mayor y menor acumulación de biomasa (en kg)

Tabla 4. Veinte especies con mayor y menor potencial de acumulación de biomasa.

Mayor acumulación de biomasa			Menor acumulación de biomasa		
Especies	DAP	Biom	Especies	DAP	Biom
<i>Astronium graveolens</i>	53,6	78,1	<i>Chrysochlamys colombiana</i>	55,4	9,5
<i>Viburnum anabaptista</i>	24,8	75,0	<i>Hevea pauciflora</i>	24,7	18,2
<i>Pseudomonotes tropenbosii</i>	73,5	74,9	<i>Weinmannia balbisiana</i>	40,1	21,4
<i>Clethra fagifolia</i>	44,1	73,3	<i>Miconia caudata</i>	24,4	22,8
<i>Alchornea verticilata</i>	23,8	70,5	<i>Protium paniculatum</i>	23,7	27,4
<i>Hura crepitans</i>	74,5	69,6	<i>Eschweilera punctata</i>	70,8	32,6
<i>Brownea rosa-de-monte</i>	47,7	67,0	<i>Blakea sphaerica</i>	45,2	37,3
<i>Eschweilera andina</i>	48,9	64,5	<i>Gyrocarpus americanus</i>	43,6	37,5
<i>Swartzia racemosa</i>	39,1	64,1	<i>Matudaea colombiana</i>	67,4	37,8
<i>Eschweilera neei</i>	41,3	63,9	<i>Hedyosmum bonplandianum</i>	36,7	40,2
<i>Oxandra panamensis</i>	31,4	63,2	<i>Dendropanax arboreus</i>	60,7	40,3
<i>Cynometra marginata</i>	37,4	62,9	<i>Bursera simaruba</i>	66,3	40,7
<i>Billia colombiana</i>	50,4	62,7	<i>Ilex laurina</i>	45,9	40,9
<i>Licania alba</i>	43,0	62,6	<i>Brunellia sibundoya</i>	45,5	41,0
<i>Ephedranthus colombianus</i>	27,8	62,4	<i>Brunellia trianae</i>	33,1	41,6
<i>Zygia latifolia</i>	30,2	62,2	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	130,2	41,6
<i>Capparis odoratissima</i>	57,5	62,2	<i>Protium hebetatum</i>	30,8	41,7
<i>Billia rosea</i>	66,2	62,1	<i>Alnus acuminata</i>	65,7	41,8
<i>Sloanea zuliensis</i>	53,9	62,0	<i>Ocotea costulata</i>	57,9	41,8
<i>Gustavia longifuniculata</i>	38,6	62,0	<i>Schefflera multiflora</i>	22,4	42,0
Promedio	45,4	66,3	Promedio	49,5	34,9
Desviación estandar	14,5	5,2	Desviación estandar	24,1	9,4

Modelos de crecimiento por grupo funcional

Los modelos de crecimiento y las estimaciones de acumulación de biomasa por árbol (en kg) a diferentes edades luego de la seimbra se presentan en la Tabla 5. Los valores esperados para los 10 años, se encuentran entre 55,6 kg/árbol (para el GF 2) y 39,2 kg/árbol para el GF 3. Los modelos calibrados incluyen información de cerca de 1200 especies distribuidas presentes en muchas regiones de Colombia y pueden ser usados siempre y cuando se conozcan los rasgos funcionales de las especies utilizadas en este estudio.

Tabla 5. Modelos por grupo funcional y biomasa esperada por árbol (en kg) a los 10, 20, 30, 40 y 50 años

Tipo	ID	a	b	c	AIC	psuedo-	Bio10	Bio20	Bio30	Bio40	Bio50
GF	Total	-0,105	3,166	-0,167	-30739	0,35	51,3	64,2	71,2	76,0	79,4
Grupos funcionales	1	-0,418	2,875	-0,450	-30619	0,44	52,9	65,8	72,9	77,6	81,0
	2	-0,244	2,977	-0,448	-30615	0,37	55,6	68,4	75,5	80,2	83,7
	3	-0,224	2,979	-0,360	-30717	0,40	39,2	52,0	59,1	63,8	67,3
	4	-0,212	3,003	-0,350	-30553	0,38	50,7	63,5	70,6	75,3	78,8
	5	-0,129	3,112	-0,335	-30634	0,42	44,2	57,0	64,1	68,8	72,3
	6	-0,103	3,168	-0,140	-30448	0,39	50,7	63,5	70,6	75,3	78,8
	7	-0,103	3,212	-0,102	-30678	0,43	54,6	67,4	74,5	79,2	82,7
	8	-0,025	3,249	-0,071	-30675	0,36	50,1	63,0	70,0	74,8	78,2
	9	0,029	3,459	-0,018	-30429	0,41	50,4	63,2	70,3	75,0	78,5
	10	0,093	3,735	0,208	-30545	0,35	45,6	58,4	65,5	70,2	73,7

Modelos de crecimiento por grupo funcional y por zona de vida

Estos modelos se construyeron de acuerdo con los criterios presentados en el numeral anterior, pero incluyendo adicionalmente las zonas de vida.

Zonas de Vida	Grupo Funcional									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
bh-M	0,11	0,10			0,20	0,20	0,20	0,17	0,13	0,20
bh-MB	0,18	0,13	0,21	0,10	0,30	0,25	0,15	0,16	0,14	0,15
bh-PM	0,23	0,10	0,20	0,20	0,25		0,20	0,20	0,18	
bh-T	0,26	0,15	0,20	0,18	0,25	0,13	0,14	0,12	0,16	
bmh-MB	0,17	0,13	0,22	0,10	0,30	0,25	0,10	0,20	0,14	0,10
bp-T	0,40									
bs-M	0,11	0,10			0,20	0,20	0,20	0,17	0,13	0,20
bs-PM	0,10	0,10		0,10				0,20	0,20	
bh-M	1,80	1,85			1,95	1,95	1,75	1,43	1,85	1,95
bh-MB	2,25	1,75	1,40	1,50	1,95	1,95	1,58	1,61	1,65	1,88
bh-PM	3,07	1,40	1,93	1,80	1,95		1,85	1,85	1,85	
bh-T	3,33	1,70	1,90	1,79	1,95	1,93	1,78	1,70	1,84	
bmh-MB	2,18	1,72	1,43	1,90	1,95	1,95	1,40	1,75	1,64	1,85
bp-T	5,20									
bs-M	1,80	1,85			1,95	1,95	1,75	1,43	1,85	1,95
bs-PM	1,60	1,50		1,75				1,85	1,90	
bh-M	-0,05	-0,05			0,00	0,02	0,00	-0,03	-0,03	0,00
bh-MB	-0,05	-0,04	-0,01	-0,05	0,10	0,05	-0,03	-0,02	-0,03	-0,03
bh-PM	-0,06	-0,05	0,00	0,00	0,05		0,00	0,00	0,00	
bh-T	-0,07	-0,03	0,00	-0,01	0,05	0,05	-0,03	-0,04	-0,01	
bmh-MB	-0,04	-0,03	0,00	-0,05	0,10	0,05	-0,05	0,00	-0,03	-0,05
bp-T	-0,10									
bs-M	-0,05	-0,05			0,00	0,02	0,00	-0,03	-0,03	0,00
bs-PM	-0,05	-0,05		-0,05				0,00	0,00	

6. Referencias

- Bowman, D. M. J. S., Brienens, R. J. W., Gloor, E., Phillips, O. L., & Prior, L. D. (2013). Detecting trends in tree growth: not so simple. *Trends in Plant Science*, *18*(1), 11–7. doi:10.1016/j.tplants.2012.08.005
- Hérault, B., Bachelot, B., Poorter, L., Rossi, V., Bongers, F., Chave, J., ... Baraloto, C. (2011). Functional traits shape ontogenetic growth trajectories of rain forest tree species. *Journal of Ecology*, *99*(6), 1431–1440. doi:10.1111/j.1365-2745.2011.01883.x
- Messier, J., McGill, B. J., & Lechowicz, M. J. (2010). How do traits vary across ecological scales? A case for trait-based ecology. *Ecology Letters*, *13*(7), 838–48. doi:10.1111/j.1461-0248.2010.01476.x
- Paine, C. E. T., Marthews, T. R., Vogt, D. R., Purves, D., Rees, M., Hector, A., & Turnbull, L. a. (2012). How to fit nonlinear plant growth models and calculate growth rates: an update for ecologists. *Methods in Ecology and Evolution*, *3*(2), 245–256. doi:10.1111/j.2041-210X.2011.00155.x
- Rüger, N., Wirth, C., Wright, S. J., & Condit, R. (2012). Functional traits explain light and size response of growth rates in tropical tree species. *Ecology*, *93*(12), 2626–36. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23431593>
- Stephenson, N. L., Das, a J., Condit, R., Russo, S. E., Baker, P. J., Beckman, N. G., ... Zavala, M. a. (2014). Rate of tree carbon accumulation increases continuously with tree size. *Nature*, *507*(7490), 90–3. doi:10.1038/nature12914
- Toledo, M., Poorter, L., Peña-Claros, M., Alarcón, A., Balcázar, J., Leño, C., ... Bongers, F. (2011). Climate is a stronger driver of tree and forest growth rates than soil and disturbance. *Journal of Ecology*, *99*(1), 254–264. doi:10.1111/j.1365-2745.2010.01741.x

Zanne, A. E., Lopez-Gonzalez, G Coomes, D. A., Ilic, J., Jansen, S., Lewis, S. L., Miller, R. B., ... Chave, J. (2009). Global wood density database. *Dryad*.

ANEXO 1. Resultados de los modelos para 200 especies nativas de arboles de Colombia.

N	Especie	familia	a	b	c	amin	bmin	cmin	amax	bmax	cmax	AIC	Lik	B.D	AGB1	AGB2	AGB3	AGB4	AGB5
1	Abarema lehmannii	Fabaceae	0,100	1,100	-0,050	-0,641	-7,359	-0,086	0,541	7,559	-0,014	-62,2	35,1	0,035	47,8	60,6	67,7	72,4	75,8
2	Abatia parviflora	Salicaceae	0,100	1,900	-0,050	-0,669	-0,982	-0,717	0,569	2,782	0,617	-60,9	34,5	0,069	60,7	73,5	80,6	85,4	88,8
3	Aiouea dubia	Lauraceae	0,100	1,300	-0,050	-0,302	-3,555	-0,090	0,202	4,155	-0,010	-133,5	70,8	0,017	47,4	60,2	67,3	72,0	75,5
4	Alchornea acutifolia	Euphorbiaceae	0,100	1,900	-0,050	-0,361	-0,026	-0,382	0,261	1,826	0,282	-287,1	147,5	0,048	57,5	70,4	77,4	82,2	85,6
5	Alchornea glandulosa	Euphorbiaceae	0,100	1,400	-0,050	-0,327	-4,600	-0,128	0,227	5,400	0,028	-81,3	44,6	0,059	49,4	62,2	69,3	74,0	77,5
6	Alchornea grandiflora	Euphorbiaceae	0,100	1,850	-0,050	-0,680	-2,799	-0,799	0,580	4,499	0,699	-29,0	18,5	0,056	56,9	69,7	76,8	81,5	85,0
7	Alchornea triplinervia	Euphorbiaceae	0,100	1,900	-0,050	-0,236	0,345	-0,249	0,136	1,455	0,149	-527,1	267,6	0,258	58,8	71,6	78,7	83,4	86,9
8	Alchornea verticilata	Euphorbiaceae	0,050	1,950	-0,100	-2,175	-0,305	-2,210	1,975	2,205	2,010	-127,5	67,7	0,091	70,5	83,4	90,5	95,2	98,6
9	Alfaroa colombiana	Juglandaceae	0,200	1,950	0,000	-4,942	-4,843	-5,045	5,042	6,743	5,045	-83,6	45,8	0,098	46,1	58,9	66,0	70,7	74,2
10	Alnus acuminata	Betulaceae	0,200	1,800	0,000	-0,169	-1,322	-0,294	0,269	2,922	0,294	-144,8	76,4	-0,003	41,8	54,7	61,7	66,5	69,9
11	Aniba perutilis	Lauraceae	0,200	1,850	0,000	-0,516	-2,145	-0,646	0,616	3,845	0,646	-86,3	47,2	-0,056	44,9	57,8	64,8	69,6	73,0
12	Aniba puchury-minor	Lauraceae	0,100	1,700	-0,050	-0,137	-4,224	-0,381	0,037	5,624	0,281	-27,5	17,8	-0,182	57,4	70,3	77,3	82,1	85,5
13	Aspidosperma excelsum	Apocynaceae	0,200	1,850	0,000	-0,728	-3,330	-0,894	0,828	5,030	0,894	-62,4	35,2	-0,491	49,5	62,3	69,4	74,1	77,6
14	Aspidosperma megalocarpon	Apocynaceae	0,100	1,050	-0,050	-0,486	-5,336	-0,072	0,386	5,436	-0,028	-76,1	42,1	-0,460	49,7	62,5	69,6	74,3	77,8
15	Astronium graveolens	Anacardiaceae	0,050	1,950	-0,100	-5,421	-2,231	-5,500	5,221	4,131	5,300	-42,5	25,2	0,080	78,1	90,9	98,0	102,7	106,2
16	Axinaea macrophylla	Melastomataceae	0,100	1,350	-0,050	-0,306	-4,128	-0,110	0,206	4,828	0,010	-107,9	58,0	0,307	54,2	67,0	74,1	78,8	82,3
17	Beilschmiedia pendula	Lauraceae	0,300	1,950	0,100	-5,830	-1,381	-5,949	6,130	3,281	6,149	-137,3	72,6	0,074	42,7	55,5	62,6	67,3	70,8
18	Billia columbiana	Sapindaceae	0,100	1,900	-0,050	-0,671	-0,996	-0,720	0,571	2,796	0,620	-54,9	31,5	-0,083	62,7	75,5	82,6	87,3	90,8
19	Billia rosea	Sapindaceae	0,100	1,850	-0,050	-0,508	-1,846	-0,599	0,408	3,546	0,499	-57,7	32,8	0,117	62,1	74,9	82,0	86,7	90,1
20	Blakea holtonii	Melastomataceae	0,200	1,750	0,000	-0,059	-1,983	-0,243	0,159	3,483	0,243	-40,3	24,1	0,354	47,0	59,9	66,9	71,7	75,1
21	Blakea sphaerica	Melastomataceae	0,200	1,300	-0,050	-0,668	-11,872	-0,190	0,768	12,472	0,090	-58,2	33,1	-0,092	37,3	50,2	57,2	62,0	65,4
22	Brownea coccinea	Fabaceae	0,200	1,700	0,000	0,033	-0,324	-0,067	0,067	1,725	0,067	-259,5	133,7	-0,100	51,6	64,5	71,5	76,3	79,7
23	Brownea rosa-de-monte	Fabaceae	0,100	1,800	-0,050	-0,427	-3,026	-0,570	0,327	4,626	0,470	-26,9	17,5	-0,166	67,0	79,9	86,9	91,7	95,1
24	Brunellia goudotii	Brunelliaceae	0,100	1,850	-0,050	-0,301	-0,607	-0,349	0,201	2,307	0,249	-142,8	75,4	0,139	54,2	67,0	74,1	78,9	82,3
25	Brunellia sibundoya	Brunelliaceae	0,200	1,900	0,000	-1,327	-2,931	-1,445	1,427	4,731	1,445	-121,9	64,9	-0,082	41,0	53,8	60,9	65,6	69,1
26	Brunellia trianae	Brunelliaceae	0,200	1,950	0,000	-9,331	-9,945	-9,481	9,431	11,845	9,481	-79,4	43,7	0,213	41,6	54,5	61,5	66,3	69,7
27	Buddleja bullata	Loganiaceae	0,200	1,850	0,000	-0,976	-4,574	-1,172	1,076	6,274	1,172	-67,3	37,6	0,029	43,6	56,5	63,6	68,3	71,7
28	Bursera simaruba	Bursaceae	0,200	1,850	0,000	-1,083	-5,258	-1,305	1,183	6,958	1,305	-38,6	23,3	0,380	40,7	53,5	60,6	65,3	68,8
29	Byrsonima nemoralis	Malpighiaceae	0,200	1,800	0,000	-0,527	-5,454	-0,831	0,627	7,054	0,831	-58,4	33,2	-0,029	46,6	59,4	66,5	71,2	74,7
30	Calophyllum brasiliense	Clusiaceae	0,100	1,050	-0,050	-0,539	-6,090	-0,076	0,439	6,190	-0,024	-116,9	62,4	0,046	46,8	59,6	66,7	71,4	74,9
31	Campsiandra angustifolia	Fabaceae	0,200	1,900	0,000	-0,699	-1,163	-0,784	0,799	2,963	0,784	-329,9	169,0	-0,284	51,5	64,3	71,4	76,1	79,6
32	Cariniana decandra	Lecythidaceae	0,100	1,850	-0,050	-0,592	-2,413	-0,707	0,492	4,113	0,607	-52,0	30,0	-0,152	60,3	73,2	80,2	85,0	88,4
33	Cavanillesia platanifolia	Malvaceae	0,200	1,850	0,000	-0,500	-2,019	-0,624	0,600	3,719	0,624	-188,6	98,3	-0,044	41,6	54,5	61,5	66,3	69,7
34	Chrysochlamys colombiana	Clusiaceae	0,200	0,500	-0,050	-0,933	-10,872	-0,057	1,033	9,872	-0,043	-87,0	47,5	0,010	9,5	22,3	29,4	34,1	37,6
35	Clathrotropis brachypetala	Fabaceae	0,200	1,650	0,000	-0,074	-2,195	-0,112	0,174	3,495	0,112	-12,3	10,2	0,098	46,9	59,8	66,8	71,6	75,0

N	Especie	familia	a	b	c	amin	bmin	cmin	amax	bmax	cmax	AIC	Lik	B.D	AGB1	AGB2	AGB3	AGB4	AGB5
36	Clethra fagifolia	Clethraceae	0,050	1,950	-0,100	-6,414	-2,854	-6,517	6,214	4,754	6,317	-20,8	14,4	0,116	73,3	86,1	93,2	97,9	101,4
37	Clusia alata	Clusiaceae	0,100	1,850	-0,050	-0,682	-2,836	-0,804	0,582	4,536	0,704	-31,8	19,9	0,191	60,0	72,8	79,9	84,6	88,1
38	Clusia ducu	Clusiaceae	0,100	1,800	-0,050	-0,538	-4,174	-0,723	0,438	5,774	0,623	-22,0	15,0	0,108	61,0	73,9	80,9	85,7	89,1
39	Clusia multiflora	Clusiaceae	0,200	1,900	0,000	-1,339	-3,013	-1,463	1,439	4,813	1,463	-100,9	54,5	0,171	48,4	61,3	68,4	73,1	76,5
40	Cordia alba	Boraginaceae	0,100	1,600	-0,050	-0,098	-1,930	-0,150	-0,002	3,130	0,050	-153,6	80,8	0,237	55,7	68,5	75,6	80,3	83,8
41	Cordia cylindrostachya	Boraginaceae	0,200	1,850	0,000	-1,173	-5,704	-1,405	1,273	7,404	1,405	-38,8	23,4	0,124	45,2	58,1	65,1	69,9	73,3
42	Cordia protracta	Boraginaceae	0,100	1,750	-0,050	-0,181	-2,019	-0,306	0,081	3,519	0,206	-69,4	38,7	-0,090	57,8	70,6	77,7	82,4	85,9
43	Couratari guianensis	Lecythidaceae	0,100	1,900	-0,050	-0,294	0,172	-0,311	0,194	1,628	0,211	-400,7	204,4	-0,525	59,6	72,5	79,6	84,3	87,7
44	Croton jorgei	Euphorbiaceae	0,200	1,750	0,000	-0,118	-2,182	-0,286	0,218	3,682	0,286	-95,4	51,7	-0,765	43,9	56,8	63,8	68,6	72,0
45	Croton magdalenensis	Euphorbiaceae	0,100	1,900	-0,050	-0,849	-1,536	-0,912	0,749	3,336	0,812	-36,2	22,1	0,065	59,8	72,6	79,7	84,4	87,9
46	Croton smithianus	Euphorbiaceae	0,250	1,950	0,050	-6,629	-2,978	-6,755	6,829	4,878	6,855	-95,2	51,6	0,171	43,7	56,5	63,6	68,3	71,8
47	Cynometra marginata	Fabaceae	0,100	1,800	-0,050	-0,377	-2,578	-0,505	0,277	4,178	0,405	-24,8	16,4	-0,209	62,9	75,8	82,8	87,6	91,0
48	Dacryodes belemensis	Burseraceae	0,100	1,900	-0,050	-0,624	-0,880	-0,674	0,524	2,680	0,574	-71,9	39,9	-0,111	60,5	73,3	80,4	85,1	88,6
49	Dendrobania boliviana	Icacinaeae	0,250	1,900	0,050	-2,135	-2,574	-2,381	2,335	4,374	2,481	-21,6	14,8	-0,129	45,0	57,8	64,9	69,6	73,1
50	Dendropanax arboreus	Araliaceae	0,200	1,650	0,000	0,022	-0,220	-0,037	0,078	1,520	0,037	-124,1	66,1	-0,051	40,3	53,1	60,2	64,9	68,4
51	Diploptropis martiusii	Fabaceae	0,200	1,900	0,000	-1,275	-2,793	-1,392	1,375	4,593	1,392	-124,3	66,2	-0,086	48,2	61,0	68,1	72,8	76,3
52	Ephedranthus colombianus	Annonaceae	0,100	1,750	-0,050	-0,129	-0,717	-0,190	0,029	2,217	0,090	-257,3	132,6	0,121	62,4	75,2	82,3	87,0	90,5
53	Eschweilera andina	Lecythidaceae	0,100	1,900	-0,050	-0,430	-0,228	-0,456	0,330	2,028	0,356	-214,8	111,4	-0,125	64,5	77,4	84,4	89,2	92,6
54	Eschweilera antioquiensis	Lecythidaceae	0,100	1,350	-0,050	-0,425	-5,778	-0,127	0,325	6,478	0,027	-43,2	25,6	-0,021	56,3	69,2	76,3	81,0	84,4
55	Eschweilera integrifolia	Lecythidaceae	0,200	1,850	0,000	-1,125	-5,603	-1,364	1,225	7,303	1,364	-22,9	15,5	-0,509	50,0	62,8	69,9	74,6	78,1
56	Eschweilera itayensis	Lecythidaceae	0,200	1,750	0,000	-0,045	-1,442	-0,198	0,145	2,942	0,198	-85,5	46,8	-0,310	48,6	61,4	68,5	73,2	76,7
57	Eschweilera laevicarpa	Lecythidaceae	0,100	1,400	-0,050	-0,173	-1,995	-0,090	0,073	2,795	-0,010	-203,9	106,0	-0,164	57,2	70,1	77,1	81,9	85,3
58	Eschweilera neei	Lecythidaceae	0,100	1,850	-0,050	-0,544	-1,978	-0,633	0,444	3,678	0,533	-43,4	25,7	-0,004	63,9	76,7	83,8	88,5	92,0
59	Eschweilera pittieri	Lecythidaceae	0,100	1,400	-0,050	-0,394	-6,306	-0,160	0,294	7,106	0,060	-42,6	25,3	-0,678	57,6	70,4	77,5	82,2	85,7
60	Eschweilera punctata	Lecythidaceae	0,200	1,000	-0,050	-0,312	-4,579	-0,067	0,412	4,579	-0,033	-219,9	114,0	-0,242	32,6	45,4	52,5	57,2	60,7
61	Gliricidia sepium	Fabaceae	0,100	1,750	-0,050	-0,151	-1,205	-0,235	0,051	2,705	0,135	-119,4	63,7	0,206	59,3	72,1	79,2	84,0	87,4
62	Graffenrieda micrantha	Melastomataceae	0,200	1,750	0,000	-0,089	-2,489	-0,292	0,189	3,989	0,292	-33,0	20,5	0,039	46,4	59,3	66,3	71,1	74,5
63	Guarea kunthiana	Meliaceae	0,200	1,800	0,000	-0,381	-3,726	-0,607	0,481	5,326	0,607	-30,5	19,3	-0,085	46,4	59,2	66,3	71,0	74,4
64	Guatteria amplifolia	Annonaceae	0,200	1,850	0,000	-0,391	-1,462	-0,502	0,491	3,162	0,502	-166,2	87,1	-0,336	45,1	58,0	65,0	69,8	73,2
65	Guatteria chocoensis	Annonaceae	0,200	1,850	0,000	-1,264	-5,932	-1,486	1,364	7,632	1,486	-34,7	21,4	0,046	46,1	59,0	66,1	70,8	74,2
66	Guatteria lehmannii	Annonaceae	0,100	1,400	-0,050	-0,187	-2,157	-0,091	0,087	2,957	-0,009	-242,8	125,4	0,194	53,3	66,1	73,2	77,9	81,3
67	Guatteria megalophylla	Annonaceae	0,100	1,750	-0,050	-0,209	-2,406	-0,346	0,109	3,906	0,246	-37,0	22,5	0,024	58,7	71,6	78,6	83,4	86,8
68	Gustavia hexapetala	Lecythidaceae	0,200	1,750	0,000	-0,292	-5,515	-0,602	0,392	7,015	0,602	-27,3	17,7	-0,084	47,1	59,9	67,0	71,7	75,2
69	Gustavia longifuniculata	Lecythidaceae	0,100	1,900	-0,050	-0,604	-0,753	-0,643	0,504	2,553	0,543	-90,8	49,4	0,162	62,0	74,8	81,9	86,6	90,0
70	Gustavia superba	Lecythidaceae	0,150	1,550	-0,011	0,000	0,403	-0,011	0,000	0,697	-0,011	-223,0	111,6	-0,638	48,6	61,4	68,5	73,2	76,7
71	Gyrocarpus americanus	Hernandiaceae	0,200	1,850	0,000	-0,767	-3,440	-0,930	0,867	5,140	0,930	-46,6	27,3	0,487	37,5	50,3	57,4	62,1	65,5
72	Hedyosmum bonplandianum	Chloranthaceae	0,300	1,950	0,100	-14,281	-4,727	-14,517	14,581	6,627	14,717	-28,0	18,0	0,045	40,2	53,1	60,1	64,9	68,3

N	Especie	familia	a	b	c	amin	bmin	cmin	amax	bmax	cmax	AIC	Lik	B.D	AGB1	AGB2	AGB3	AGB4	AGB5
73	Hedyosmum cuatrecazanum	Chloranthaceae	0,100	1,700	-0,050	-0,070	-0,118	-0,107	-0,030	1,518	0,007	-658,7	333,3	0,068	55,8	68,6	75,7	80,4	83,9
74	Hevea pauciflora	Euphorbiaceae	0,100	0,350	-0,050	-0,804	-8,262	-0,053	0,704	6,962	-0,047	-118,6	63,3	-0,129	18,2	31,0	38,1	42,8	46,3
75	Hieronyma alchomeoides	Euphorbiaceae	0,200	1,800	0,000	-0,150	-1,240	-0,277	0,250	2,840	0,277	-129,3	68,6	-0,134	44,4	57,2	64,3	69,1	72,5
76	Hieronyma antioquiensis	Euphorbiaceae	0,200	1,850	0,000	-0,394	-1,486	-0,506	0,494	3,186	0,506	-121,4	64,7	0,188	45,1	57,9	65,0	69,7	73,2
77	Hieronyma huilensis	Euphorbiaceae	0,100	1,850	-0,050	-0,335	-0,829	-0,392	0,235	2,529	0,292	-88,0	48,0	-0,203	59,0	71,8	78,9	83,7	87,1
78	Hieronyma macrocarpa	Euphorbiaceae	0,100	1,850	-0,050	-1,390	-7,063	-1,659	1,290	8,763	1,559	-22,6	15,3	-0,291	59,0	71,8	78,9	83,7	87,1
79	Hieronyma oblonga	Euphorbiaceae	0,100	1,950	-0,050	-1,533	-0,880	-1,563	1,433	2,780	1,463	-50,2	29,1	0,074	60,3	73,1	80,2	84,9	88,4
80	Hieronyma scabrida	Euphorbiaceae	0,200	1,800	0,000	-0,219	-1,808	-0,361	0,319	3,408	0,361	-92,6	50,3	0,298	44,4	57,2	64,3	69,1	72,5
81	Hura crepitans	Euphorbiaceae	0,050	1,950	-0,100	-2,437	-0,443	-2,470	2,237	2,343	2,270	-184,5	96,2	0,333	69,6	82,5	89,6	94,3	97,7
82	Ilex caliana	Aquifoliaceae	0,100	1,800	-0,050	-0,514	-3,636	-0,668	0,414	5,236	0,568	-36,5	22,3	0,055	59,4	72,2	79,3	84,0	87,5
83	Ilex laurina	Aquifoliaceae	0,200	1,500	0,000	-0,033	-0,379	-0,013	0,133	1,379	0,013	-65,1	36,6	-0,078	40,9	53,7	60,8	65,5	69,0
84	Ilex nervosa	Aquifoliaceae	0,100	1,750	-0,050	-0,221	-2,885	-0,386	0,121	4,385	0,286	-56,7	32,4	0,044	58,7	71,5	78,6	83,3	86,8
85	Inga acreana	Fabaceae	0,400	5,200	-0,100	-0,707	-8,679	-1,209	0,607	13,079	1,009	-163,5	93,7	0,427	59,0	71,8	78,9	83,6	87,1
86	Inga alba	Fabaceae	0,400	5,200	-0,100	-0,707	-8,679	-1,209	0,607	13,079	1,009	-163,5	93,7	0,427	59,0	71,8	78,9	83,6	87,1
87	Inga cocleensis	Fabaceae	0,400	5,200	-0,100	-0,707	-8,679	-1,209	0,607	13,079	1,009	-163,5	93,7	0,427	59,0	71,8	78,9	83,6	87,1
88	Inga coruscans	Fabaceae	0,400	5,200	-0,100	-0,707	-8,679	-1,209	0,607	13,079	1,009	-163,5	93,7	0,427	59,0	71,8	78,9	83,6	87,1
89	Inga edulis	Fabaceae	0,400	5,200	-0,100	-0,707	-8,679	-1,209	0,607	13,079	1,009	-163,5	93,7	0,427	59,0	71,8	78,9	83,6	87,1
90	Inga fastuosa	Fabaceae	0,400	5,200	-0,100	-0,707	-8,679	-1,209	0,607	13,079	1,009	-163,5	93,7	0,427	59,0	71,8	78,9	83,6	87,1
91	Inga goldmanii	Fabaceae	0,400	5,200	-0,100	-0,707	-8,679	-1,209	0,607	13,079	1,009	-163,5	93,7	0,427	59,0	71,8	78,9	83,6	87,1
92	Inga heterophylla	Fabaceae	0,400	5,200	-0,100	-0,707	-8,679	-1,209	0,607	13,079	1,009	-163,5	93,7	0,427	59,0	71,8	78,9	83,6	87,1
93	Inga lopadadenia	Fabaceae	0,400	5,200	-0,100	-0,707	-8,679	-1,209	0,607	13,079	1,009	-163,5	93,7	0,427	59,0	71,8	78,9	83,6	87,1
94	Inga marginata	Fabaceae	0,200	1,800	0,000	-0,395	-3,846	-0,625	0,495	5,446	0,625	-27,8	17,9	-0,062	45,5	58,4	65,5	70,2	73,6
95	Inga mortoniana	Fabaceae	0,400	5,200	-0,100	-0,707	-8,679	-1,209	0,607	13,079	1,009	-163,5	93,7	0,427	59,0	71,8	78,9	83,6	87,1
96	Inga peltadenia	Fabaceae	0,400	5,200	-0,100	-0,707	-8,679	-1,209	0,607	13,079	1,009	-163,5	93,7	0,427	59,0	71,8	78,9	83,6	87,1
97	Inga pruriens	Fabaceae	0,400	5,200	-0,100	-0,707	-8,679	-1,209	0,607	13,079	1,009	-163,5	93,7	0,427	59,0	71,8	78,9	83,6	87,1
98	Inga rubiginosa	Fabaceae	0,400	5,200	-0,100	-0,707	-8,679	-1,209	0,607	13,079	1,009	-163,5	93,7	0,427	59,0	71,8	78,9	83,6	87,1
99	Inga samanensis	Fabaceae	0,400	5,200	-0,100	-0,707	-8,679	-1,209	0,607	13,079	1,009	-163,5	93,7	0,427	59,0	71,8	78,9	83,6	87,1
100	Inga sapindoides	Fabaceae	0,400	5,200	-0,100	-0,707	-8,679	-1,209	0,607	13,079	1,009	-163,5	93,7	0,427	59,0	71,8	78,9	83,6	87,1
101	Inga sierrae	Fabaceae	0,100	1,650	-0,050	-0,071	-1,702	-0,171	-0,029	3,002	0,071	-103,6	55,8	0,223	57,6	70,4	77,5	82,2	85,7
102	Inga stenoptera	Fabaceae	0,400	5,200	-0,100	-0,707	-8,679	-1,209	0,607	13,079	1,009	-163,5	93,7	0,427	59,0	71,8	78,9	83,6	87,1
103	Inga thibaudiana	Fabaceae	0,400	5,200	-0,100	-0,707	-8,679	-1,209	0,607	13,079	1,009	-163,5	93,7	0,427	59,0	71,8	78,9	83,6	87,1
104	Inga umbellifera	Fabaceae	0,400	5,200	-0,100	-0,707	-8,679	-1,209	0,607	13,079	1,009	-163,5	93,7	0,427	59,0	71,8	78,9	83,6	87,1
105	Inga venusta	Fabaceae	0,100	1,750	-0,050	-0,242	-3,131	-0,413	0,142	4,631	0,313	-32,1	20,0	0,267	59,0	71,8	78,9	83,6	87,1
106	Inga villosissima	Fabaceae	0,400	5,200	-0,100	-0,707	-8,679	-1,209	0,607	13,079	1,009	-163,5	93,7	0,427	59,0	71,8	78,9	83,6	87,1
107	Lacistema aggregatum	Lacistemataceae	0,200	1,650	0,000	0,007	-0,626	-0,053	0,093	1,926	0,053	-73,0	40,5	0,093	42,1	54,9	62,0	66,7	70,1
108	Licania alba	Chrysobalanaceae	0,100	1,700	-0,050	-0,112	-2,973	-0,295	0,012	4,373	0,195	-52,4	30,2	-0,458	62,6	75,4	82,5	87,2	90,7
109	Licania apetala	Chrysobalanaceae	0,200	1,800	0,000	-0,290	-2,667	-0,471	0,390	4,267	0,471	-53,4	30,7	-0,183	48,4	61,3	68,4	73,1	76,5

N	Especie	familia	a	b	c	amin	bmin	cmin	amax	bmax	cmax	AIC	Lik	B.D	AGB1	AGB2	AGB3	AGB4	AGB5
110	Licania incana	Chrysobalanaceae	0,200	1,900	0,000	-1,300	-2,855	-1,417	1,400	4,655	1,417	-137,2	72,6	-0,368	51,0	63,9	70,9	75,7	79,1
111	Lozania mutisiana	Lacistemataceae	0,200	1,850	0,000	-0,659	-3,027	-0,822	0,759	4,727	0,822	-42,7	25,3	-0,005	45,1	58,0	65,0	69,8	73,2
112	Mabea chocoensis	Euphorbiaceae	0,250	1,950	0,050	-4,928	-1,972	-5,032	5,128	3,872	5,132	-157,9	82,9	-0,686	45,5	58,3	65,4	70,1	73,6
113	Mabea occidentalis	Euphorbiaceae	0,200	1,850	0,000	-0,673	-3,022	-0,830	0,773	4,722	0,830	-38,3	23,2	0,173	47,1	59,9	67,0	71,7	75,2
114	Macrolobium colombianum	Fabaceae	0,100	1,900	-0,050	-1,560	-3,640	-1,670	1,460	5,440	1,570	-21,6	14,8	0,052	61,3	74,2	81,3	86,0	89,4
115	Macrolobium costaricense	Fabaceae	0,200	1,750	0,000	-0,054	-1,261	-0,190	0,154	2,761	0,190	-115,4	61,7	-0,034	45,4	58,2	65,3	70,0	73,5
116	Macrolobium gracile	Fabaceae	0,200	1,750	0,000	-0,025	-1,084	-0,163	0,125	2,584	0,163	-64,5	36,2	-0,116	45,4	58,2	65,3	70,0	73,4
117	Margaritaria nobilis	Euphorbiaceae	0,200	1,950	0,000	-5,793	-5,829	-5,904	5,893	7,729	5,904	-73,3	40,7	0,040	48,2	61,0	68,1	72,8	76,3
118	Marila geminata	Clusiaceae	0,200	1,550	0,000	-0,123	-1,652	-0,042	0,223	2,752	0,042	-9,5	8,7	0,023	43,2	56,0	63,1	67,8	71,3
119	Marila laxiflora	Clusiaceae	0,100	1,800	-0,050	-0,261	-1,385	-0,345	0,161	2,985	0,245	-74,4	41,2	0,091	61,0	73,8	80,9	85,6	89,0
120	Marila podantha	Clusiaceae	0,200	1,850	0,000	-0,754	-3,467	-0,924	0,854	5,167	0,924	-50,9	29,5	-0,132	47,6	60,5	67,5	72,3	75,7
121	Matisia bullata	Malvaceae	0,100	1,700	-0,050	-0,102	-1,552	-0,206	0,002	2,952	0,106	-106,1	57,0	-0,716	56,4	69,2	76,3	81,0	84,5
122	Matudaea colombiana	Hamamelidaceae	0,100	0,700	-0,050	-0,651	-6,773	-0,058	0,551	6,173	-0,042	-87,0	47,5	0,121	37,8	50,7	57,7	62,5	65,9
123	Meriania nobilis	Melastomataceae	0,100	1,300	-0,050	-0,275	-3,140	-0,086	0,175	3,740	-0,014	-137,2	72,6	0,162	50,2	63,0	70,1	74,8	78,3
124	Miconia caudata	Melastomataceae	0,200	0,750	-0,050	-0,593	-7,429	-0,061	0,693	6,929	-0,039	-101,6	54,8	0,195	22,8	35,7	42,7	47,5	50,9
125	Miconia elata	Melastomataceae	0,250	1,950	0,050	-17,299	-9,061	-17,513	17,499	10,961	17,613	-56,9	32,4	0,109	42,7	55,6	62,6	67,4	70,8
126	Miconia gleasoniana	Melastomataceae	0,200	1,600	0,000	-0,081	-1,572	-0,061	0,181	2,772	0,061	-19,3	13,7	0,256	43,4	56,2	63,3	68,1	71,5
127	Miconia jahnii	Melastomataceae	0,250	1,950	0,050	-9,949	-4,927	-10,116	10,149	6,827	10,216	-43,0	25,5	0,292	45,5	58,3	65,4	70,1	73,6
128	Miconia lehmannii	Melastomataceae	0,100	1,700	-0,050	-0,132	-3,492	-0,335	0,032	4,892	0,235	-35,7	21,8	0,189	58,9	71,8	78,9	83,6	87,0
129	Miconia plena	Melastomataceae	0,100	1,900	-0,050	-0,424	-0,232	-0,453	0,324	2,032	0,353	-130,7	69,3	0,039	61,6	74,4	81,5	86,2	89,7
130	Miconia reducens	Melastomataceae	0,200	1,800	0,000	-0,189	-1,445	-0,315	0,289	3,045	0,315	-207,5	107,7	0,094	46,4	59,2	66,3	71,0	74,5
131	Miconia theaezans	Melastomataceae	0,200	1,900	0,000	-1,785	-4,141	-1,919	1,885	5,941	1,919	-116,4	62,2	0,199	47,7	60,6	67,6	72,4	75,8
132	Nectandra laurel	Lauraceae	0,200	1,800	0,000	-0,149	-1,114	-0,266	0,249	2,714	0,266	-159,9	83,9	0,123	45,6	58,4	65,5	70,2	73,7
133	Ocotea aciphylla	Lauraceae	0,100	1,200	-0,050	-1,031	-13,162	-0,144	0,931	13,562	0,044	-51,4	29,7	-0,004	48,7	61,5	68,6	73,3	76,8
134	Ocotea cissiflora	Lauraceae	0,200	1,750	0,000	-0,059	-2,259	-0,260	0,159	3,759	0,260	-21,2	14,6	-0,310	44,0	56,9	63,9	68,7	72,1
135	Ocotea sericea	Lauraceae	0,100	1,850	-0,050	-0,435	-1,384	-0,507	0,335	3,084	0,407	-78,1	43,1	0,161	59,3	72,2	79,3	84,0	87,4
136	Ocotea smithiana	Lauraceae	0,200	1,850	0,000	-0,297	-0,996	-0,397	0,397	2,696	0,397	-245,5	126,8	-0,031	45,4	58,3	65,3	70,1	73,5
137	Oreopanax floribundus	Araliaceae	0,250	1,950	0,050	-2,797	-0,729	-2,877	2,997	2,629	2,977	-643,9	325,9	0,079	43,7	56,6	63,7	68,4	71,8
138	Oxandra panamensis	Annonaceae	0,100	1,900	-0,050	-0,239	0,331	-0,253	0,139	1,469	0,153	-689,1	348,6	-0,086	63,2	76,1	83,1	87,9	91,3
139	Oxandra venezuelana	Annonaceae	0,100	1,750	-0,050	-0,124	-0,672	-0,185	0,024	2,172	0,085	-244,7	126,3	0,105	61,3	74,1	81,2	85,9	89,4
140	Pachira aquatica	Malvaceae	0,200	1,900	0,000	-2,902	-7,311	-3,099	3,002	9,111	3,099	-46,7	27,4	-0,225	42,8	55,6	62,7	67,4	70,9
141	Parinari pachyphylla	Chrysobalanaceae	0,100	1,500	-0,050	-0,146	-2,795	-0,141	0,046	3,795	0,041	-296,9	152,5	0,244	57,0	69,9	77,0	81,7	85,1
142	Pausandra martinii	Euphorbiaceae	0,100	1,850	-0,050	-0,243	-0,258	-0,278	0,143	1,958	0,178	-221,8	114,9	-0,728	60,5	73,3	80,4	85,1	88,6
143	Persea caerulea	Lauraceae	0,100	1,800	-0,050	-0,368	-2,574	-0,500	0,268	4,174	0,400	-28,7	18,3	-0,315	56,5	69,3	76,4	81,1	84,6
144	Persea rigens	Lauraceae	0,200	1,750	0,000	-0,064	-2,323	-0,270	0,164	3,823	0,270	-40,9	24,5	-0,146	43,7	56,6	63,7	68,4	71,8
145	Protium altonii	Burseraceae	0,120	1,410	-0,050	-0,426	-3,441	-0,215	0,366	4,261	0,115	-287,6	147,8	-0,038	54,4	67,2	74,3	79,0	82,5
146	Protium apiculatum	Burseraceae	0,100	1,900	-0,050	-0,621	-0,856	-0,668	0,521	2,656	0,568	-72,5	40,2	-0,130	60,9	73,7	80,8	85,5	89,0
147	Protium aracouchini	Burseraceae	0,120	1,410	-0,050	-0,426	-3,441	-0,215	0,366	4,261	0,115	-287,6	147,8	-0,038	54,4	67,2	74,3	79,0	82,5

N	Especie	familia	a	b	c	amin	bmin	cmin	amax	bmax	cmax	AIC	Lik	B.D	AGB1	AGB2	AGB3	AGB4	AGB5
148	<i>Protium cranipyrenum</i>	Burseraceae	0,120	1,410	-0,050	-0,426	-3,441	-0,215	0,366	4,261	0,115	-287,6	147,8	-0,038	54,4	67,2	74,3	79,0	82,5
149	<i>Protium cundinamarcense</i>	Burseraceae	0,120	1,410	-0,050	-0,426	-3,441	-0,215	0,366	4,261	0,115	-287,6	147,8	-0,038	54,4	67,2	74,3	79,0	82,5
150	<i>Protium divaricatum</i>	Burseraceae	0,120	1,410	-0,050	-0,426	-3,441	-0,215	0,366	4,261	0,115	-287,6	147,8	-0,038	54,4	67,2	74,3	79,0	82,5
151	<i>Protium gallosum</i>	Burseraceae	0,120	1,410	-0,050	-0,426	-3,441	-0,215	0,366	4,261	0,115	-287,6	147,8	-0,038	54,4	67,2	74,3	79,0	82,5
152	<i>Protium hebetatum</i>	Burseraceae	0,100	0,850	-0,050	-0,498	-5,256	-0,061	0,398	4,956	-0,039	-97,8	52,9	-0,076	41,7	54,5	61,6	66,3	69,7
153	<i>Protium krukoffii</i>	Burseraceae	0,120	1,410	-0,050	-0,426	-3,441	-0,215	0,366	4,261	0,115	-287,6	147,8	-0,038	54,4	67,2	74,3	79,0	82,5
154	<i>Protium nodulosum</i>	Burseraceae	0,120	1,410	-0,050	-0,426	-3,441	-0,215	0,366	4,261	0,115	-287,6	147,8	-0,038	54,4	67,2	74,3	79,0	82,5
155	<i>Protium paniculatum</i>	Burseraceae	0,200	1,000	-0,050	-0,674	-9,025	-0,083	0,774	9,025	-0,017	-55,3	31,6	-0,021	27,4	40,2	47,3	52,0	55,4
156	<i>Protium polybotryum</i>	Burseraceae	0,120	1,410	-0,050	-0,426	-3,441	-0,215	0,366	4,261	0,115	-287,6	147,8	-0,038	54,4	67,2	74,3	79,0	82,5
157	<i>Protium rubrum</i>	Burseraceae	0,120	1,410	-0,050	-0,426	-3,441	-0,215	0,366	4,261	0,115	-287,6	147,8	-0,038	54,4	67,2	74,3	79,0	82,5
158	<i>Protium sagotianum</i>	Burseraceae	0,120	1,410	-0,050	-0,426	-3,441	-0,215	0,366	4,261	0,115	-287,6	147,8	-0,038	54,4	67,2	74,3	79,0	82,5
159	<i>Protium tovarense</i>	Burseraceae	0,120	1,410	-0,050	-0,426	-3,441	-0,215	0,366	4,261	0,115	-287,6	147,8	-0,038	54,4	67,2	74,3	79,0	82,5
160	<i>Pseudobombax septenatum</i>	Malvaceae	0,100	1,500	-0,050	-0,217	-4,608	-0,185	0,117	5,608	0,085	-88,0	48,0	0,501	45,2	58,0	65,1	69,8	73,3
161	<i>Pseudomonotes tropenbosii</i>	Dipterocarpaceae	0,050	1,950	-0,100	-2,736	-0,632	-2,777	2,536	2,532	2,577	-99,6	53,8	-0,278	74,9	87,7	94,8	99,5	103,0
162	<i>Quercus humboldtii</i>	Fagaceae	0,200	1,950	0,000	-9,354	-9,952	-9,501	9,454	11,852	9,501	-58,5	33,3	-0,018	49,6	62,5	69,5	74,3	77,7
163	<i>Rhodostemonodaphne kunthiana</i>	Lauraceae	0,100	1,900	-0,050	-0,395	-0,140	-0,421	0,295	1,940	0,321	-177,4	92,7	-0,046	57,1	69,9	77,0	81,8	85,2
164	<i>Sapium stylare</i>	Euphorbiaceae	0,100	1,900	-0,050	-1,008	-2,002	-1,080	0,908	3,802	0,980	-22,0	15,0	-0,027	57,6	70,4	77,5	82,2	85,7
165	<i>Saurauia brachybotrys</i>	Actinidiaceae	0,200	1,850	0,000	-0,946	-4,433	-1,138	1,046	6,133	1,138	-44,9	26,5	0,073	42,7	55,5	62,6	67,3	70,8
166	<i>Saurauia chiliantha</i>	Actinidiaceae	0,100	1,850	-0,050	-0,440	-1,405	-0,513	0,340	3,105	0,413	-76,7	42,3	0,109	56,6	69,4	76,5	81,2	84,7
167	<i>Saurauia laevigata</i>	Actinidiaceae	0,100	1,400	-0,050	-0,306	-4,049	-0,118	0,206	4,849	0,018	-76,7	42,3	0,065	49,9	62,7	69,8	74,6	78,0
168	<i>Schefflera bejucosa</i>	Araliaceae	0,100	1,400	-0,050	-0,364	-5,363	-0,141	0,264	6,163	0,041	-56,0	32,0	0,226	50,6	63,4	70,5	75,2	78,7
169	<i>Schefflera multiflora</i>	Araliaceae	0,200	1,750	0,000	-0,054	-1,629	-0,216	0,154	3,129	0,216	-65,2	36,6	0,127	42,0	54,8	61,9	66,6	70,0
170	<i>Schefflera trianae</i>	Araliaceae	0,100	1,850	-0,050	-0,415	-1,224	-0,480	0,315	2,924	0,380	-112,4	60,2	0,220	57,3	70,1	77,2	81,9	85,3
171	<i>Scleronema micranthum</i>	Malvaceae	0,100	1,900	-0,050	-1,118	-2,360	-1,203	1,018	4,160	1,103	-20,9	14,5	-0,200	61,5	74,3	81,4	86,1	89,6
172	<i>Sloanea brevispina</i>	Elaeocarpaceae	0,200	1,750	0,000	-0,057	-1,569	-0,213	0,157	3,069	0,213	-74,0	41,0	-0,001	45,8	58,6	65,7	70,4	73,9
173	<i>Sloanea zuliaensis</i>	Elaeocarpaceae	0,100	1,900	-0,050	-0,994	-1,980	-1,069	0,894	3,780	0,969	-33,5	20,8	-0,391	62,0	74,9	82,0	86,7	90,1
174	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	0,100	1,800	-0,050	-0,390	-2,857	-0,535	0,290	4,457	0,435	-23,3	15,7	0,096	55,7	68,5	75,6	80,3	83,8
175	<i>Spondias radlkoferi</i>	Anacardiaceae	0,200	1,900	0,000	-1,441	-3,201	-1,560	1,541	5,001	1,560	-119,2	63,6	0,299	44,1	56,9	64,0	68,7	72,2
176	<i>Sterculia aerisperma</i>	Malvaceae	0,100	1,900	-0,050	-0,423	-0,219	-0,450	0,323	2,019	0,350	-197,5	102,8	-0,639	61,6	74,5	81,5	86,3	89,7
177	<i>Swartzia amplifolia</i>	Fabaceae	0,200	1,850	0,000	-1,680	-8,058	-1,953	1,780	9,758	1,953	-40,5	24,3	-0,345	50,2	63,0	70,1	74,8	78,3
178	<i>Swartzia brachyrachis</i>	Fabaceae	0,150	1,850	-0,025	-1,126	-5,091	-1,308	1,126	6,791	1,258	-33,9	21,0	-0,243	57,1	69,9	77,0	81,8	85,2
179	<i>Swartzia cardiosperma</i>	Fabaceae	0,150	1,850	-0,025	-1,126	-5,091	-1,308	1,126	6,791	1,258	-33,9	21,0	-0,243	57,1	69,9	77,0	81,8	85,2
180	<i>Swartzia laeovicarpa</i>	Fabaceae	0,150	1,850	-0,025	-1,126	-5,091	-1,308	1,126	6,791	1,258	-33,9	21,0	-0,243	57,1	69,9	77,0	81,8	85,2
181	<i>Swartzia lamellata</i>	Fabaceae	0,150	1,850	-0,025	-1,126	-5,091	-1,308	1,126	6,791	1,258	-33,9	21,0	-0,243	57,1	69,9	77,0	81,8	85,2
182	<i>Swartzia parvifolia</i>	Fabaceae	0,150	1,850	-0,025	-1,126	-5,091	-1,308	1,126	6,791	1,258	-33,9	21,0	-0,243	57,1	69,9	77,0	81,8	85,2
183	<i>Swartzia polyphylla</i>	Fabaceae	0,150	1,850	-0,025	-1,126	-5,091	-1,308	1,126	6,791	1,258	-33,9	21,0	-0,243	57,1	69,9	77,0	81,8	85,2
184	<i>Swartzia racemosa</i>	Fabaceae	0,100	1,850	-0,050	-0,571	-2,123	-0,664	0,471	3,823	0,564	-27,3	17,7	-0,140	64,1	76,9	84,0	88,7	92,2

N	Especie	familia	a	b	c	amin	bmin	cmin	amax	bmax	cmax	AIC	Lik	B.D	AGB1	AGB2	AGB3	AGB4	AGB5
185	<i>Symphonia globulifera</i>	Clusiaceae	0,100	1,850	-0,050	-0,509	-1,721	-0,587	0,409	3,421	0,487	-43,5	25,8	0,336	60,7	73,5	80,6	85,3	88,7
186	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	0,100	1,900	-0,050	-0,662	-0,950	-0,708	0,562	2,750	0,608	-72,4	40,2	0,173	58,4	71,3	78,3	83,1	86,5
187	<i>Tibouchina lepidota</i>	Melastomataceae	0,300	1,950	0,100	-7,363	-1,999	-7,507	7,663	3,899	7,707	-53,7	30,9	0,169	43,7	56,5	63,6	68,3	71,8
188	<i>Tournefortia fuliginosa</i>	Boraginaceae	0,200	1,750	0,000	-0,039	-1,411	-0,193	0,139	2,911	0,193	-60,5	34,2	0,024	42,9	55,7	62,8	67,5	71,0
189	<i>Tovomita weddelliana</i>	Clusiaceae	0,200	1,900	0,000	-1,829	-4,338	-1,973	1,929	6,138	1,973	-51,9	29,9	0,042	48,7	61,5	68,6	73,3	76,7
190	<i>Vantanea peruviana</i>	Humiriaceae	0,100	1,450	-0,050	-0,285	-4,468	-0,147	0,185	5,368	0,047	-54,4	31,2	-0,058	58,1	71,0	78,0	82,8	86,2
191	<i>Viburnum anabaptista</i>	Adoxaceae	0,050	1,950	-0,100	-4,229	-1,534	-4,295	4,029	3,434	4,095	-46,5	27,2	0,034	75,0	87,8	94,9	99,6	103,1
192	<i>Viburnum pichinchense</i>	Adoxaceae	0,250	1,950	0,050	-6,139	-2,684	-6,258	6,339	4,584	6,358	-90,7	49,3	0,088	45,7	58,5	65,6	70,3	73,8
193	<i>Vismia baccifera</i>	Hypericaceae	0,100	1,350	-0,050	-0,462	-6,353	-0,134	0,362	7,053	0,034	-47,2	27,6	-0,056	49,8	62,6	69,7	74,4	77,9
194	<i>Vismia guianensis</i>	Hypericaceae	0,100	1,600	-0,050	-0,455	-3,908	-0,329	0,355	5,108	0,229	-50,0	29,0	-0,034	54,2	67,1	74,1	78,9	82,3
195	<i>Vismia laevis</i>	Hypericaceae	0,100	1,600	-0,050	-0,455	-3,908	-0,329	0,355	5,108	0,229	-50,0	29,0	-0,034	54,2	67,1	74,1	78,9	82,3
196	<i>Vismia macrophylla</i>	Hypericaceae	0,100	1,850	-0,050	-0,449	-1,464	-0,524	0,349	3,164	0,424	-52,9	30,4	-0,011	58,7	71,5	78,6	83,3	86,8
197	<i>Weinmannia balbisiana</i>	Cunoniaceae	0,200	0,700	-0,050	-0,849	-9,971	-0,062	0,949	9,371	-0,038	-83,6	45,8	0,170	21,4	34,2	41,3	46,0	49,5
198	<i>Weinmannia multijuga</i>	Cunoniaceae	0,200	1,750	0,000	-0,041	-1,067	-0,170	0,141	2,567	0,170	-103,2	55,6	0,218	45,9	58,7	65,8	70,5	74,0
199	<i>Weinmannia pubescens</i>	Cunoniaceae	0,100	1,850	-0,050	-0,850	-3,856	-1,007	0,750	5,556	0,907	-23,3	15,7	0,119	61,2	74,0	81,1	85,8	89,3
200	<i>Zygia latifolia</i>	Fabaceae	0,100	1,800	-0,050	-0,311	-1,910	-0,415	0,211	3,510	0,315	-41,4	24,7	-0,021	62,2	75,1	82,1	86,9	90,3

