

# Distribución espacial de los géneros y especies de la familia *Malvaceae* en una parcela de 50 ,ha. Caso: Isla Barro Colorado, Panamá.

**Ana Hilda Valera Arias**     *Estudiante, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD)*

---

Este estudio fue realizado en una parcela de 50 hectárea dentro de la isla de Barro Colorado perteneciente al país de Panamá en Centroamérica y tenía como finalidad conocer como estan asociadas, agrupadas y distribuidas las especies de la familia *Malvaceae*, asimismo, la identificación de patrones, especies alpha y beta, además, de las riquezas y abundancias de cada una de ellas. Los datos fueron obtenidos a través de censos realizados en varios años y sometidos a diversos software de información para el análisis, por medio de los cuáles se determinó que en dicha familia existen especies que estan asociadas dentro de ellas y en el espacio por variables ambientales y elementos químicos. Siendo las zonas inclinadas, con acceso rápido al agua y disponibilidad elevada de materia orgánica las más favorecidas. Formando un patrón discontinuo en la agrupación de sus grupos, teniendo gran concentración en sitios húmedos con presencia del zinc (zn), el Boro (B) y pH, existiendo especies indicadoras como *Quararibea asterolepis* con índice de 0.978 *Sterculia apetala* con 0.914. Por otro lado, se estima una representación significativa por cada área establecida de acuerdo al coeficiente de correlación de Pearson con un índice de 0.6807189, en la cual por medio del indicador de Hill se encontró una distribución equitativa entre las especies con un rango de riqueza de 5 a 13 y de abundancia de 31 a 127 por sitios, fungiendo la *Quararibea asterolepis* como principal contribuidora a la diversidad beta según el orden de Hellinger con 0.18005449.

*Keywords:* Género, Planta

---

## 1 Introducción

La vegetación terrestre está constituida por un conjunto de plantas pertenecientes a una familia en específico y esta a su vez se subdividen en géneros y especies para identificarse dentro de su clase. Por consiguiente no sería la excepción de la *Malvaceae*, poseen 243 géneros y más de 4,300 especies, sus flores son hermafroditas, pocas veces unisexuales, solitarias o fasciculadas en las axilas de las hojas o agrupadas en inflorescencia tal como la describen los siguientes autores (Marín, Hilario, & Andino, n.d.) y (Bayer, 2003).

Dentro de los géneros a encontrar en la familia *Malvaceae* están el *Abutilon* constituido por arbustos, subarbustos y hierbas bienales con pelo estrellados y tallos vellosos, son carente del epicáliz conjunto de apéndices que por lo regular tienen otros grupos de dicha familia, así como de tener alrededor de 150 especie nativa en los trópicos y subtropicos de América, África, Asia y Australia, (Lorenzo-Cáceres, 2007). También, está el *Hibiscus* donde los segmentos del epicáliz estan libres o unidos en la base, con estigmas alargados, semillas reniformes y numerosas, (ORTIZ, 2010). Del mismo modo, se encuentra la *Althaea*, *Lavatera* y la *Malva* cada una contienen sus respectivas especies las cuales pueden encontrarse en mayor o menor proporción en un espacio determinado la cual dependerá de factores abióticos incidentes entre ellos, lo que implicaría la necesidad de utilizar técnicas y análisis numéricos para conocer su asociación y distribución.

La implementación de análisis numéricos en las investigaciones ecológicas permiten dar a

conocer en terminos cuantificables la forma en que se encuentran asociadas y el tipo de patrón que presenta algunas especies, es por ello la importancia de la estratificación y zonificación del objeto de estudio en cuestión. De acuerdo con (González, 2006) esto permite conjugar en un mismo grupo información de aquellos organismos que pueden ser cuantificable junto con otros que son reproductivos y de manera general con toda la vegetación.

En tal sentido, este estudio por medio de la ecología numérica busca conocer cómo están asociados los diferentes géneros y especies de la familia *Malvaceae* y si las variables ambientales existente en la zona influyen en dicha asociación. También, analizar como están organizados los grupos y qué patrón presenta en su distribución espacial, asimismo, establecer los indicadores ambientales que interfieren. De igual manera, examinar en qué volumen se encuentran representadas cada una y distinguir los sitios con especies alpha y beta. Por consiguiente, este estudio contribuirá al conocimiento de la dinámica ecológica espacial que envuelven las plantas pertenecientes a esta familia en la isla de Barro Colorado que en lo adelante será llamado BCI y con la misma gestionar estrategias para el cuidado y conservación de ésta.

...

## 2 Metodología

### 2.1 Área de estudio

La BCI se encuentra ubicada en el canal de Panamá en las proximidades del lago Gatún, de acuerdo con (Pérez et al., 2005) esta se formó cuando se construyó dicho canal embalsando las aguas del río Chagres, se localiza entre las coordenadas geográficas (latitud 9° 9'N, longitud 79° 50') y cubre una extensión de tierra de 1,500 hectáreas (ver figura 1). El clima se caracteriza por ser de bosque tropical, la temperatura promedio es de 27 grados centígrados, con temporadas lluviosas durante los meses mayo-diciembre y secas desde mediados de diciembre hasta abril, las tormentas convectivas son prevenidas por los vientos alisios dictando así las estaciones del año, (Sugasti, Eng, & Pinzón, 2018). Esta isla por sus características físicas sirve de hábitat para muchos animales e insectos y por consiguiente para una variedad de especie vegetal, convirtiéndola en un espacio de investigación de mucha importancia. Es por ello, la escogencia como lugar de estudio la parcela permanente de 50 hectárea de BCI, en la cual se identificó como están asociadas y distribuidas la familia *Malvaceae* a través del censo realizado por (Hubbell, Condit, & Foster, 2021) durante varios años (1981-1983 y 2010-2015, entre otros) donde se marcaron y cartografiaron todos los tallos leñosos independientes de al menos 10 mm de diámetro de altura.

#### 2.1.1 Materiales y Técnicas de investigación

Para la realización de este estudio se utilizó el software de (R Core Team, 2019) donde se cargaron varios paquetes de ecología numérica como el *tidyverse* que ayudó a formar matriz de comunidad que permitió identificar las diferentes especies que abundan, en qué cantidad y orden de acuerdo a su pH. También, el *Simple Features* (sf) para crear área de hábitat por cuadros y obtener la densidad de cada especie por metro cuadrado y así conocer la abundancia y riqueza global. De igual manera, el *Vegan* para caracterizar y analizar el orden y disimilaridades entre cada especie y *ez* para examinar las unidades o variables repetitivas. Asimismo, el *graphics*, *psych* y *mapvie* para la representación gráfica de cada datos y (Kindt & Coe, 2005) para señalar las especies alpha y beta, cada *script* utilizados fueron suministrado a partir del repositorio de (Batlle, 2020) como fuente y el programa de información geográfica Qgis (QGIS Development Team, 2009) para



Figure 1: Ubicación de la isla Barro Colorado

actualizar el mapa de localización de la BCI.

...

### 3 Resultados

Por medio de los datos obtenidos a través del análisis de agrupamiento al dividir el espacio en dos grupos uno con 42 y otro con 8 sitio, se observó que existen 16 especies de la familia *Malvaceae* con una distancia muy corta dentro de la parcela de 50,ha. Siendo la *Quararibea asterolepis* la que más se asocia en el primero con 2,171 y la *Sterculia apetala* en el segundo con 53 para un índice de 0.978 y 0.914 respectivamente. En cuanto, al nivel de representación y composición por cada 1,ha con la aplicación del método *Hellinger* los cuadros 33 hasta el 49 la disparidad fue corta y la similaridad numerosa, en tanto que, en el 8, 23, 30 y 35 fueron poco similares y con intervalo largo. De igual manera, en la correlación de diversidad, las riquezas y abundancia de especie fueron alto existiendo una equidad en su distribución, como el del índice de *Hill* aunque las riquezas aumentan o disminuyen la ratio no son afectadas. También, al aplicarse la prueba *Moran's* se encontró que en la zona del espolon,vaguada y vertiente la adecuación es de forma positiva, asimismo, en los componentes químicos del *calsio* (Ca), *cobre* (Cu), *hierro* (Fe) y *zinc* (Zn) y en el piedemonte, el valle y la sima, al igual que en el *manganeso* (Mn) y *aluminio* (Al) fue negativa. Por otro lado, el espacio 30 obtuvo mayor riqueza en especie alpha con 13 y el más pobre el 45 con 5 con una abundancia de 110 y 123 cosecutivamente, los que más varían el 13 y 46, estando las especies *Apeiba membranacea*, *Apeiba tibourbou*, *Hampea appendiculata*, *Herrania purpurea* entre otras como beta con un valor de 0.07936325, 0.06962371, 0.13708297, 0.10517566 sucesivamente (ver figura 2 & 3).

...

### 4 Discusión

La forma en que se encuentran asociados y distribuidos los géneros y especies de la familia *Malvaceae* en la parcela de 50,h de la BCI se debe a factores abióticos como el tipo de formación de suelo, determinado compuesto químico y por la presencia del pH los cuales influyen de manera directa en su ordenación creando una dependencia entre los grupos afectando su heterogeneidad. Aunque, el exceso de ciertos elementos pueden afectar la distribución y crecimiento de ciertas plantas (Clark, 2002), así, como el origen de formación del suelo los cuales ofrecen ciertas propiedades que definirían el tipo de colocación (Flores, Suvires, & Dalmasso, 2015). En tal sentido, estos factores ayudaron a formar patrones de aglomeración en la zona media de la isla, especialmente en la Vaguada, el espolón y la vertiente donde los elementos como el *zinc* (Zn), el *boro* (B) y el *potasio* (K) fueron determinante, a diferencia de los espacios del piedemonte, el valle, la sima y el conjunto de compuesto como el *manganeso* (Mn), *cobre* (Cu) y el *aluminio* (Al) donde la correlación fue menor. De igual modo, se identificó las plantas *Quararibea asterolepis* y *Sterculia apetala* como las que más se asocian de manera combinada dentro de la familia y de manera desigual en el espacio, esto posiblemente se deba a que fungen como alimento o refugio para otros grupos (Alvarado-Hernández, 2011) las cuales se encuentran dispersas por todo el terreno. Esta familia tiene alto nivel de representación por cada 1,h, específicamente en los bordes, entendiendo que sea el resultado por las condiciones climáticas y a la disponibilidad del agua (Stevenson & Rodríguez, 2008) existente en esa área. Al mismo tiempo, de tener aportaciones de otras clases como la *Apeiba membranacea*, *Hampea appendiculata* entre otras, que contribuyen a la diversidad beta.

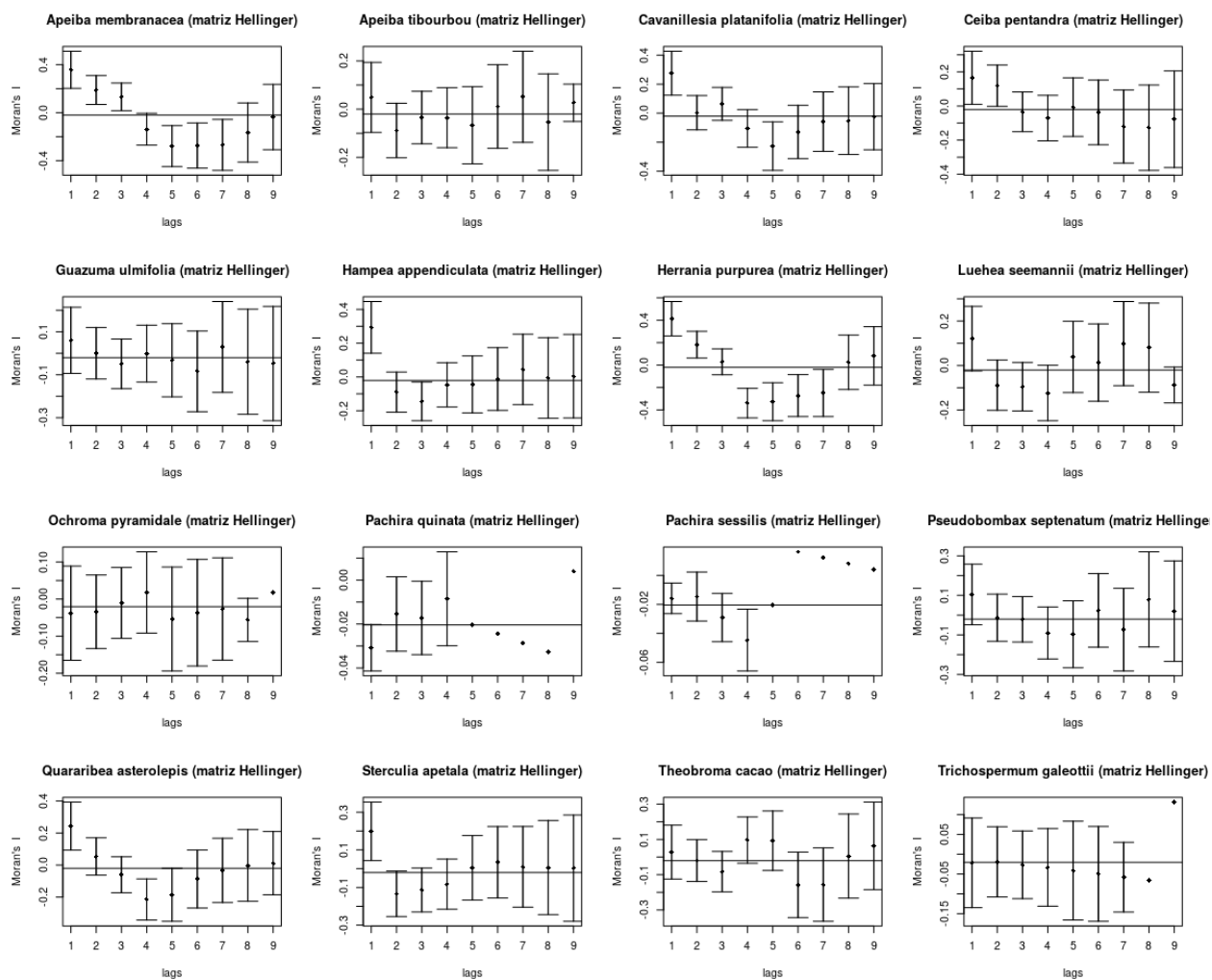


Figure 2: Correlación de las diferentes especies

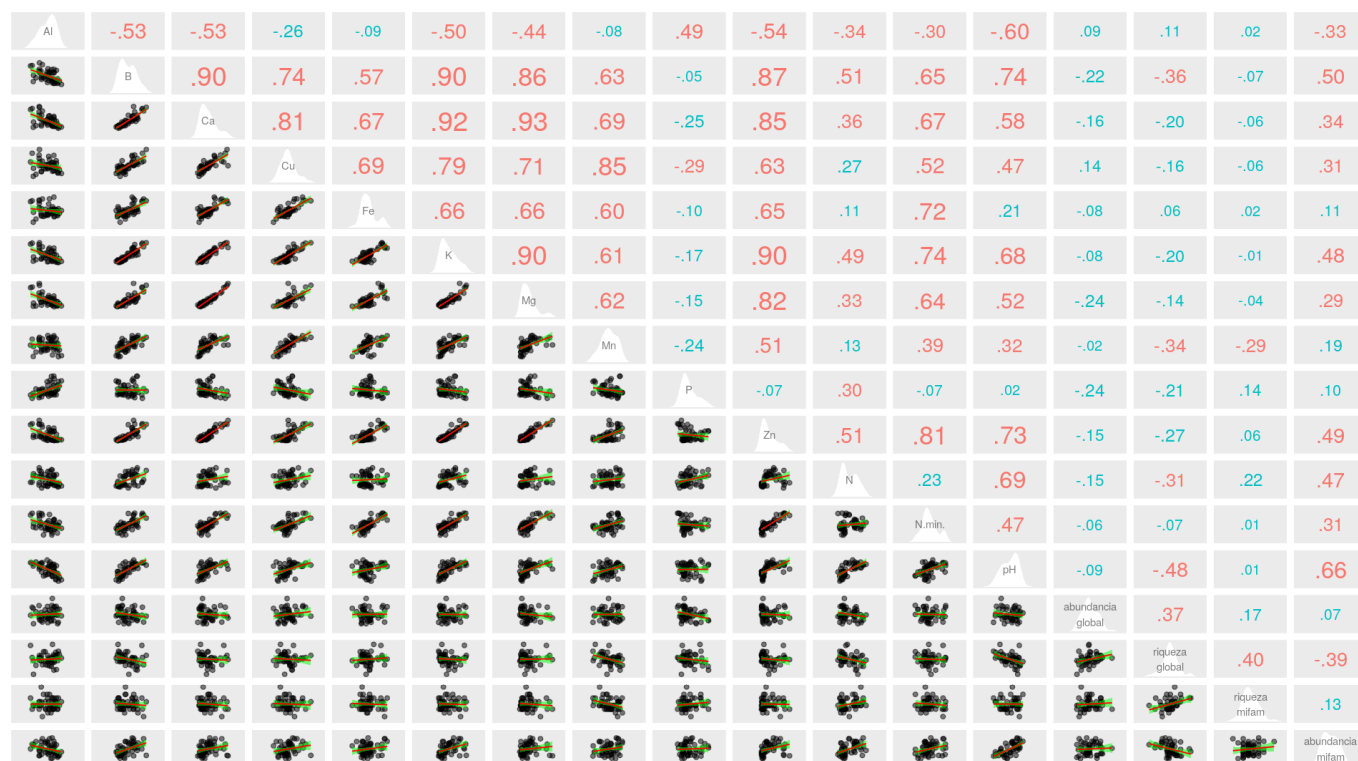


Figure 3: Correlación de las diferentes especies

## 5 Agradecimientos

## 6 Información de soporte

...

## 7 Script reproducible

...

## Referencias

Alvarado-Hernández, A. M. (2011). *Caracterización florística de los hábitats utilizado por el tepalcuintle cuniculus paca*, (LINNEO, 1766; rodentia: Cuniculidae), en el piso basal del parque nacional carara, costa rica.

Battle, J. R. M. (2020). Biogeografía-master/scripts-de-analisis-BCI;coding sessions (Version v0.0.9000). <https://doi.org/10.5281/zenodo.4402362>

Bayer, K., Clemens y Kubitzki. (2003). Malvaceae. In Springer (Ed.), *Plantas con flores textperi-odcentered dicotiledóneas*.

Clark, D. B. (2002). Los factores edáficos y la distribución de las plantas. *Ecología Y Conservación de Bosques Neotropicales*. LUR, Cartago, Costa Rica, 193–221.

Flores, D. G., Suvires, G., & Dalmasso, A. (2015). Distribución de la vegetación nativa en ambientes geomorfológicos cuaternarios del monte Árido central de argentina. *Revista Mexicana*



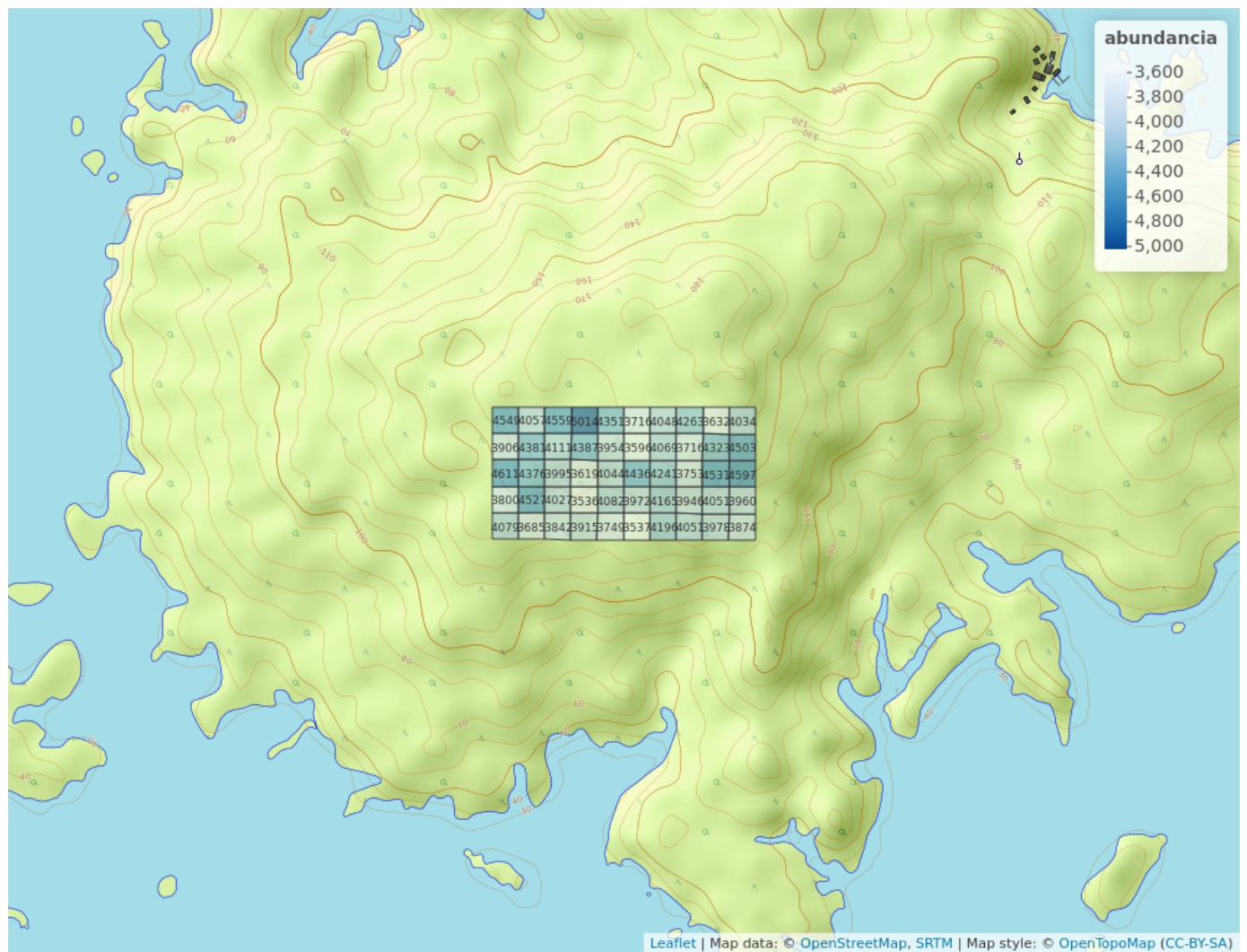


Figure 4: Número de individuo por especie

*de Biodiversidad*, 86(1), 72–79.

González, A. R. (2006). *Ecología: Métodos de muestreo y análisis de poblaciones y comunidades*. Pontificia Universidad Javeriana.

Hubbell, S., Condit, R., & Foster, R. (2021). *Parcela del censo forestal en la isla de barro colorado*.

Kindt, R., & Coe, R. (2005). *Tree diversity analysis. a manual and software for common statistical methods for ecological and biodiversity studies*. Retrieved from <http://www.worldagroforestry.org/output/tree-diversity-analysis>

Lorenzo-Cáceres, J. M. S. de. (2007). Las especies del género abutilon mill.(Malvaceae) cultivadas en España. *PARJAP: Boletín de La Asociación Española de Parques Y Jardines*, (45), 45–49.

Marín, J. Z., Hilario, R. F., & Andino, O. O. (n.d.). *Análisis filogenético de la familia malvaceae*.

ORTIZ, D. G. (2010). *Claves para los taxones y cultones del género hibiscus l.(Malvaceae) cultivados y comercializados en la comunidad valenciana (e España)*.

Pérez, R., Aguilar, S., Condit, R., Foster, R., Hubbell, S., & Lao, S. (2005). Metodología empleada en los censos de la parcela de 50 hectáreas de la isla de barro colorado, Panamá. *Centro de Ciencias Forestales Del Tropico (CTFS) Y Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI)*, 1–24.

QGIS Development Team. (2009). *QGIS geographic information system*. Retrieved from <http://qgis.osgeo.org>

R Core Team. (2019). *R: A language and environment for statistical computing*. Retrieved from <https://www.R-project.org/>

Stevenson, P. R., & Rodríguez, M. E. (2008). Determinantes de la composición florística y efecto de borde en un fragmento de bosque en el guaviare, amazonía colombiana. *Colombia Forestal*, 11, 5–17.

Sugasti, L., Eng, B., & Pinzón, R. (2018). *Medición continua de flujo de CO<sub>2</sub> en suelo en una parcela de bosque tropical en isla barro colorado, canal de Panamá*.