

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)*

Resumen del manuscrito

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 carentes del epicáliz conjunto de apéndices que por lo regular tienen otros grupos de dicha familia, así como de tener alrededor de 150 especies nativas en los trópicos y subtropicos de América, África, Asia y Australia, (Lorenzo-Cáceres, 2007). También, está el *Hibiscus* donde los segmentos del epicáliz están 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 términos 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 existentes en la zona influyen en dicha asociación. También, analizar cómo están organizados los grupos y qué patrón presentan en caso de que existiese y 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 alfa y beta, además, de construir modelos de distribución espacial para identificarla. Por consiguiente, esta investigación contribuirá al conocimiento de la dinámica ecológica espacial que envuelven las plantas pertenecientes a la familia *malvaceae* 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 es 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, convirtiendola 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 donde se identificó como estan 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 identificaron, marcaron y cartografiaron todos los tallos leñosos independientes de al menos 10 mm de diámetro a la altura.

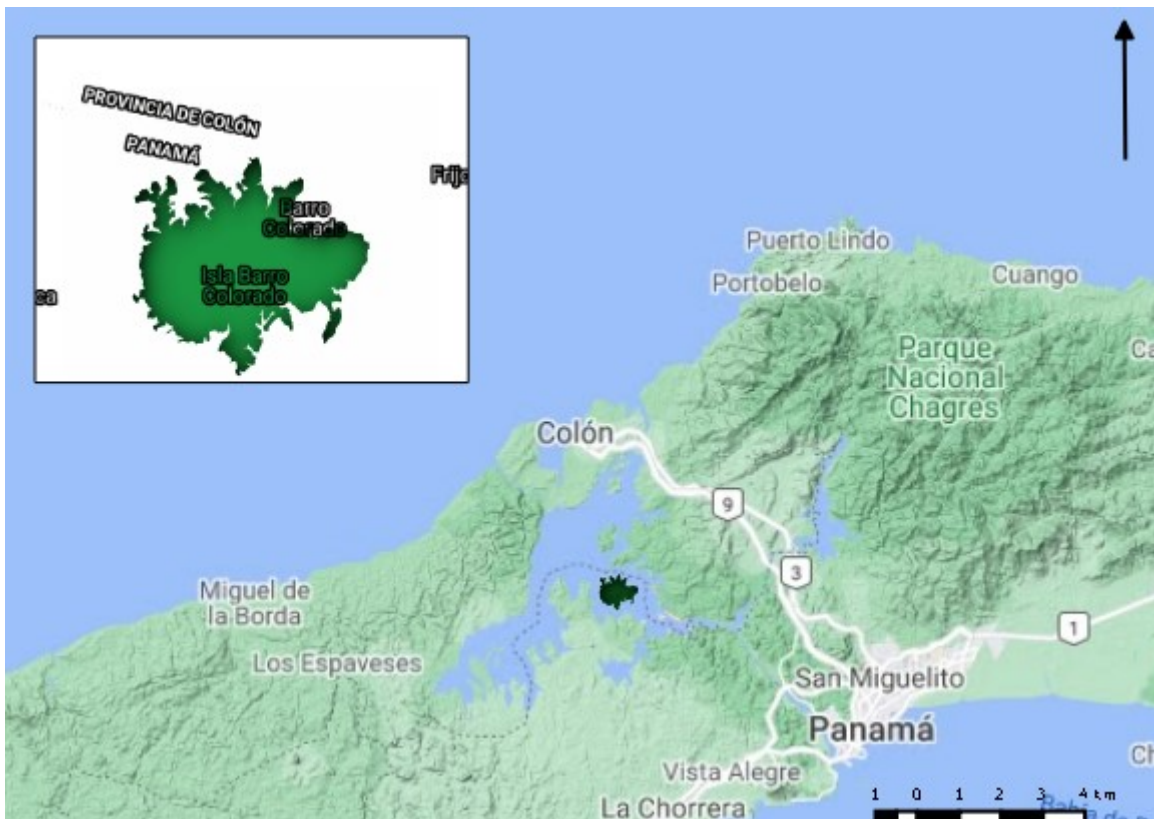


Figure 1: Ubicación de la isla Barro Colorado

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 actualizar el mapa de localización de la BCI.

...

3 Resultados

Por medio de los datos obtenidos por el análisis de agrupamiento se determinó que los géneros y especies de la familia *malvaceae* tienen una distancia muy corta y nivel de representación y composición por cada 1,ha elevado en algunos puntos, como se observó con la matriz de *Hellinger* a través de los clusters los cuadros 33 hasta el 49 fueron los de corta distancia y un grado de similitud elevada y el 8, 23, 30 y 35 los de grandes distancia y poco similares (ver figura 2). En cuanto, a la diversidad de especie existió un alto rango de correlación entre las riqueza o abundancia teniendo como resultado una equidad en su distribución, como es el caso del índice de *Hill* aunque las riquezas aumentan o disminuyen la ratio no son afectadas, además, de existir insidencia de varios factores ambientales en su ordenación ejemplo el elemento Zinc que en su presencia fue mayor. También, se identificó que el sitio 30 es el más rico en especie alpha con 110 y el más pobre el 6 con 6, asimismo, el 13 y 46 como los lugares que más varían (especie beta) (ver figura 3 & 4). Por último, al aplicarse la prueba *Moran's* se validó que las especies están correlacionadas de manera positiva en la unidad geomorfológica del espolón, la vaguada y la vertiente y de manera negativa en el piedemonte, el valle y la sima, igualmente, con los componentes químicos como el *calcio* (Ca), *cobre* (Cu), *hierro* (Fe), *zinc* (Zn), además, del *pH* siendo éste el más representativo desde el espacio 1 hasta el 7.

...

4 Discusión

La forma en que se encuentran distribuidos los géneros y especies de la familia *malvaceae* en la parcela de 50,ha de la BCI se debe a factores ambientales que influyen positivamente en su ordenación, aunque el exceso de ciertos elementos químicos pueden afectar la distribución y crecimiento de ciertas plantas (Clark, 2002), como fue el caso de el *manganeso* (Mn), *cobre* (Cu) y el *aluminio* (Al) que en su presencia la correlación con el espacio fue menor a diferencia del *zinc* (Zn), el *boro* (B) y el *potasio* (K) donde fue mayor, a lo que se puede asumir que la abundancia o no de dichas especies estuvieron influenciadas por el tipo de sustancia que más existió en cada sitio. De igual manera, su organización espacial se vio intervenida por la forma del relieve en algunas zonas, siendo la Vaguada, el espolón y la vertiente los puntos que obtuvieron la mayor riqueza en comparación con el piedemonte, el valle y la sima con menor, posiblemente esto se deba al tipo de material

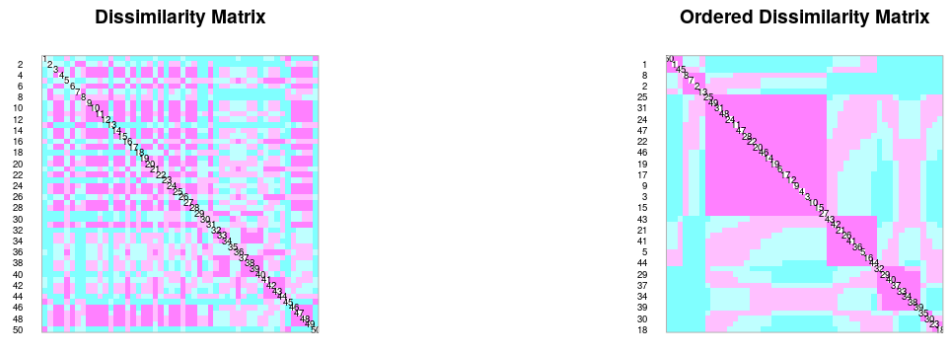


Figure 2: Composición de especies *malvaceae* en cada sitio de la BCI por distancia de cuerdas método Hellinger

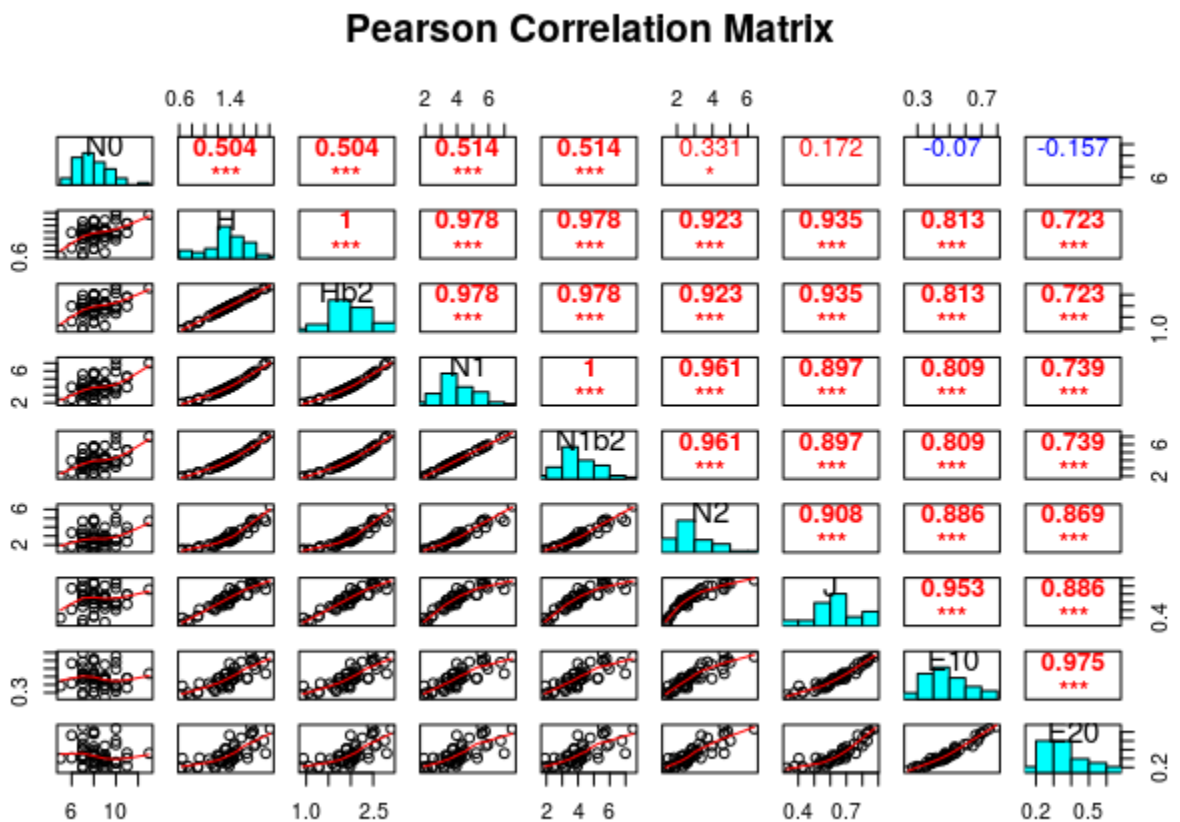


Figure 3: Correlación de las diferentes especies



Figure 4: Correlación de las diferentes especies

presente en el terreno, ya que, según (Flores, Suvires, & Dalmaso, 2015) los suelos formados de diferente roca madre o regolita, tienden a tener diferentes propiedades tanto físicas como químicas, las cuales pueden ser beneficiosas para el tipo de colocación actual. En cambio, la ausencia o baja proporción en la que aparecen estas plantas en otras partes, sea por causa de su formación, por ejemplo los espacios antes mencionados de menor concentración por lo general son de origen detrítico-sedimentario, transportados por corrientes fluviales efímeras con alta carga sedimentaria y algunos aportes de arena eólica, (Flores et al., 2015), lo que dificultaría la propagación de estas con el patrón observado.

5 Agradecimientos

6 Información de soporte

...

7 Script reproducible

...

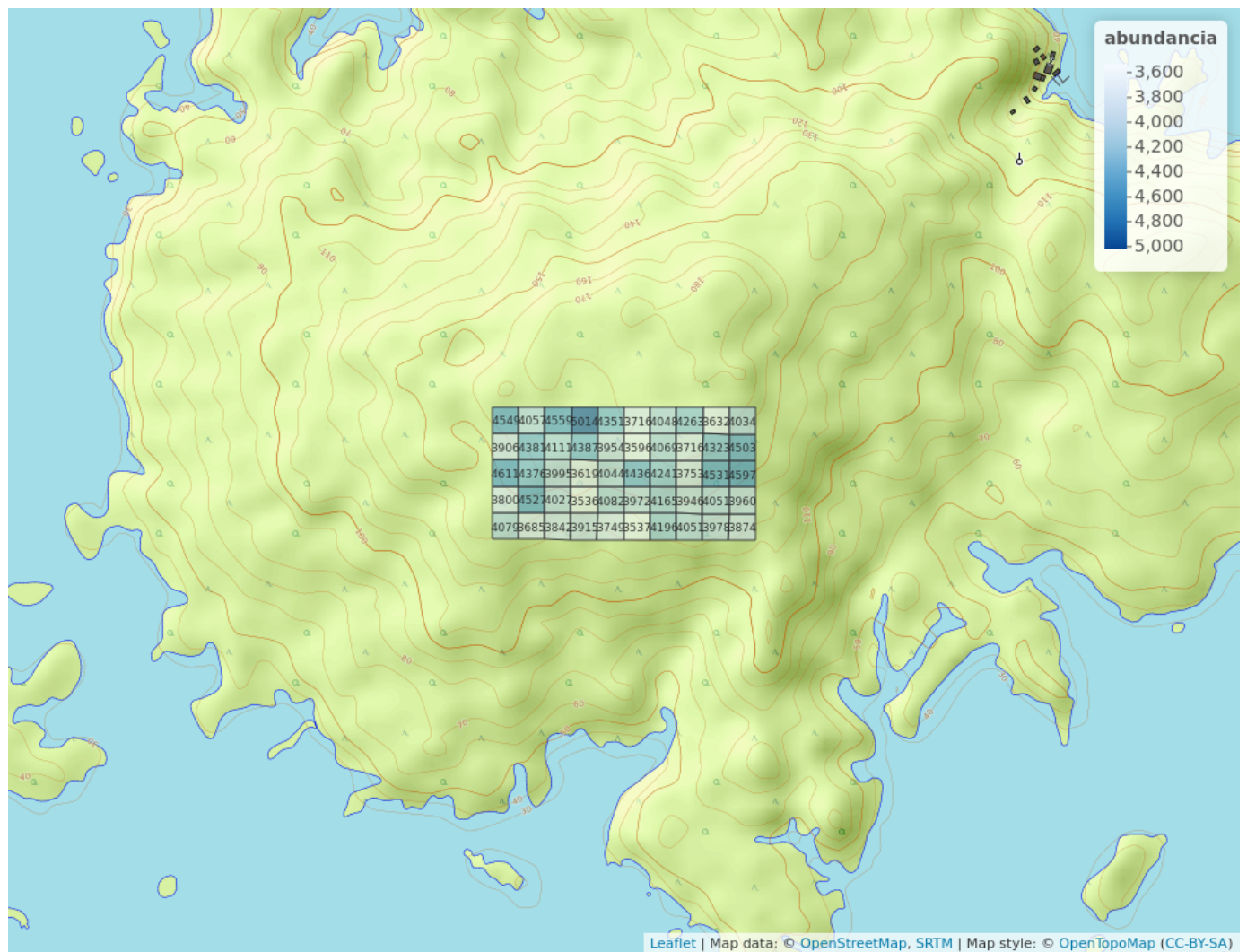


Figure 5: Número de individuo por especie

Referencias

- 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 textperiodcentered 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 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 hectareas 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/>
- Sugasti, L., Eng, B., & Pinzón, R. (2018). *Medición continúa de flujo de co2 ensuelo en una parcela de bosque tropical en isla barro colorado, canal de Panamá*.