

## ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

### Ficha metodológica

La información que se presenta en esta ficha es el resultado del trabajo realizado entre el Instituto Humboldt y el proyecto Tonina de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH en el año 2019-2020. Para su desarrollo se tomó un mapa con 58.444 registros biológicos sistematizados y con distribución en los municipios de Puerto López, Puerto Gaitán, Santa Rosalía, La Primavera y Puerto Carreño. Junto con 19 variables bioclimáticas relacionadas con precipitación y temperatura y se modeló el recambio de especies (diversidad beta) usando una técnica estadística denominada GDM (Generalized dissimilarity modelling, Ferrier et al. 2007). El recambio de especies se entiende como el cambio en la composición de especies entre dos o más a lo largo de un gradiente temporal, espacial y ambiental (Calderon & Zuria, 2012). El balance de recambio de especies o diversidad beta depende del tipo de actividades que se estén desarrollando en un área, en algunos casos puede ocurrir pérdida de la composición de especies (homogeneización) o incrementar la diferenciación entre

comunidades (heterogeneización) (Socolar et al. 2016).

El análisis de recambio de especies resultó en un raster que muestra grupos de comunidades de acuerdo a su similitud en las composiciones. Tomando en cuenta que el cambio climático afecta todos los ecosistemas de la tierra, y que las proyecciones climáticas del IPCC de los modelos climáticos globales (GCM), con sus trayectorias de concentración representativas (RCP) permiten modelar la biodiversidad en el futuro, se usaron dos RCP (2.6 y 8.5) para identificar sitios de variación del recambio de especies por efecto del cambio climático, y así proponer tendencias de la composición de especies hacia el 2050. Se usó el modelo del sistema climático comunitario (CCSM4), el cual es un modelo climático global acoplado para simular simultáneamente la atmósfera de la tierra, el océano, la superficie terrestre y el hielo marino, y un componente acoplador central (<http://www.cesm.ucar.edu/models/ccsm4.0/>). El RCP 2.6 se refiere a una trayectoria "muy estricta" de emisiones; las emisiones globales de CO<sub>2</sub> alcanzan su punto máximo en 2020 y disminuyen a alrededor

de cero en 2080. El RCP 8.5 considera que las emisiones continúan aumentando rápidamente a principios y mediados del siglo. Las concentraciones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera se aceleran y el crecimiento de la población es alto.

Se propuso analizar cómo las zonas idóneas y no idóneas para la producción de maíz, palma, soya y arroz en el futuro afectarían a la biodiversidad (recambio de especies o diversidad beta) en el caso de ser cultivadas; además, con el propósito de indicar el posible impacto de las plantaciones forestales sobre los cambios de diversidad beta en el 2050 (RCP8.5), fue revisado el estudio de Zabel y colaboradores (2014), quienes aplicaron un análisis de lógica difusa para calcular la idoneidad agrícola global de 16 cultivos alimentarios y energéticos más importantes tomando como variables las condiciones climáticas, del suelo y topográficas. Además, con el propósito de indicar el posible impacto de plantaciones forestales sobre los cambios de diversidad beta en el 2050 se utilizó la Zonificación Para Plantaciones Forestales Con Fines Comerciales - Colombia. Escala 1:100.000”.

## **FUENTE DE DATOS UTILIZADOS**

Los análisis de los resultados presentados se llevaron a cabo mediante la recopilación de datos de biodiversidad que fueron extraídos del

Para los dos puntos anteriores se relacionó el mapa de variación espacial de la composición de especies y con proyecciones de idoneidad del ambiente para el cultivo de cinco productos en el año 20401. Se consideraron cuatro categorías: no idoneo (NI), marginalmente idóneo (Mal), moderadamente idónea (Mol) y muy idóneo (Mul) para el caso de maíz, soya, palma de aceite y arroz. Las categorías de aptitud del mapa de áreas potenciales de plantaciones forestales con fines comerciales en Colombia son: A1 Aptitud Alta; A2 Aptitud Media; A3 Aptitud Baja; N No Apto. Estos resultados fueron priorizados tomando en cuenta que son cultivos promisorios en el área de estudio. Dado que la idoneidad ambiental para los cultivos se fundamenta en la oferta natural, es importante considerar, que en la medida que se modifican algunas condiciones físico-químicas y biológicas de los suelos, por medio de la tecnología, esta condición se puede modificar y ampliar el rango de capacidad de los suelos para los cultivos, y así mismo la expansión de los mismos, lo que implicaría escenarios de expansión más amplios.

<https://sibcolombia.net/>. Además el uso de 19 variables bioclimáticas relacionadas con precipitación y temperatura de <https://www.worldclim.org/data/worldclim21.html> y Fick & Hijmans (2017)<sup>2</sup>. También se utilizó

información de Zonificación Para Plantaciones Forestales Con Fines Comerciales - Colombia. Escala 1:100.000”

<https://www.datos.gov.co/Agricultura-y-Desarrollo-Rural/Zonificaci-n-Para-Plantaciones-Forestales-Con-Fine/67ih-hqxi>, los mapas de aptitud de cultivos propuestos por Zabel et al. (2014)<sup>1</sup>. <https://zenodo.org/record/3748350/files/cropsuitability.zip?download=1> y la base de datos de Agronet, <https://www.agronet.gov.co>.

## **RECUADRO CON DEFINICIONES**

### Estructura Ecológica Principal:

Conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, los cuales brindan la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones.

### Determinante Ambiental

Se entiende por determinantes ambientales los términos y condiciones fijados por las autoridades ambientales para garantizar la sostenibilidad ambiental de los procesos ordenamiento territorial. las determinantes ambientales no se limitan exclusivamente a definir áreas de conservación ambiental; su concepto es más amplio en la medida en que sirven de base para construir el modelo de ocupación territorial. Estas pueden generar diferentes grados de restricción al uso del suelo, desarrollo de actividades y aprovechamiento de los recursos naturales, bien sea como proveedores de servicios ecosistémicos o como receptores de emisiones y vertimientos. En consecuencia, las determinantes ambientales tienen doble función: ser elementos articuladores del territorio y ser orientadoras de los modelos de ocupación territorial de los municipios y distritos propendiendo por la sostenibilidad ambiental y por la reducción de conflictos socioambientales y territoriales asociados al uso y manejo de los recursos naturales.

## **USOS Y USUARIOS RECOMENDADOS**

Autoridades ambientales, entes territoriales (Gobernación y Alcaldía), investigadores, organizaciones ambientales y público general interesados en

considerar las transformaciones cambiantes de sus ecosistemas en las estrategias de gestión del territorio.

## **DESCARGO DE RESPONSABILIDAD**

Los resultados de este trabajo fueron trabajados a una resolución espacial de 1 km<sup>2</sup>, y por esta razón, se recomienda fortalecer estudios en campo y modelamiento a una escala más fina de las áreas con idoneidad para los cultivos, con el propósito de precisar los escenarios propuestos por Zabel y colaboradores (2014).

## **LITERATURA ASOCIADA**

1. Ferrier, S., Manion, G., Elith, J., & Richardson, K. (2007). Using generalized dissimilarity modelling to analyse and predict patterns of beta diversity in regional biodiversity assessment. *Diversity and distributions*, 13(3), 252-264.
2. Zabel, F., Putzenlechner, B., & Mauser, W. (2014). Global Agricultural Land Resources – A High Resolution Suitability Evaluation and Its Perspectives until 2100 under Climate Change Conditions. *PLoS ONE*, 9(9), e107522.
3. Calderón-Patrón, J. M., Moreno, C. E., & Zuria, I. (2012). La diversidad beta: medio siglo de avances. *Revista mexicana de biodiversidad*, 83(3), 879-891.
4. Socolar, J. B., Gilroy, J. J., Kunin, W. E., & Edwards, D. P. (2016). How should beta-diversity inform biodiversity conservation?. *Trends in ecology & evolution*, 31(1), 67-80.
5. Fick, S. E., & Hijmans, R. J. (2017). WorldClim 2: new 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *International journal of climatology*, 37(12), 4302-4315.

## **Cítese como:**

Noguera-Urbano, E. A., Cruz, C., Olaya-Rodríguez, M. H., Hernández-Manrique, O. L., Tibavija, R., Fernández, P & Rodríguez Castañeda, C. (2020). Escenarios de cambio climático En: Moreno, L. A., Andrade, G. I., Didier, G & Hernández-Manrique, O. L. (Eds.). *Biodiversidad 2020. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*. Bogotá, D. C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 112p.