

Título

Subtítulo

Subtítulo

Cinthia Amalia Vandepool Candelario
(UASD)

Estudiante de Geografia, Universidad Autónoma de Santo Domingo

Resumen del manuscrito

Keywords: morfometría fluvial, modelo digital de elevación, red de drenaje, razón de bifurcación

1 Introducción

A lo largo del ultimo siglo se ha reducido la dificultad para realizar analisis espaciales gracias a los novedosos avances tecnologicos, el desarrollo de los Sistemas de Información Geografica (SIG) ha simplificado el arduo trabajo que suponía {llevar acabo analisis espaciales}, aunque a pesar de todas las herramientas {} disponibles la República Dominicana aún esta pasos por detras de muchos país en especial en lo relacionado a los analisis morfometricos de cuencas hidrograficas, situación lamentable ya que la isla posee innumerables cursos de agua permitiendole ocupar un lugar privilegiado en este siglo ya que cada día más país sufren por la escases de agua dulce potable.

La morfometría fluvial se encarga de analizar los parámetros geomorfológicos de una cuenca hidrográfica, tales como la red de drenaje, la pendiente, la forma, el orden de la red y demás aspectos fisicos.(@) Entendiendo que la cuenca hidrográfica es ese sistema o unidad geográfica e hidrológica formada por un rio principal y todo el territorio entre el origen del rio y su desembocadura, interactuando en este espacio diversos factores bióticos y abióticos.

El aspecto general de una cuenca y de su red se entiende como la forma depende de la gravedad y la pendiente

El orden de red indica el grado de ramificacion de una red fluvial existen distintos metodos para jerarquizar los cursos de una red, los dos más conocidos y utilizados son el metodo de Strahler (1952) y el de Horton (1945), gracias a esta jerarquización se puede tener entender mejor el comportamiento del sistema de drenaje de la cuenca, ademas de que se puede obtener la razon de bifurcación descrita por Horton como la relación entre el número de cursos de un orden y número de cursos de orden más alto, esta propiedad es condicionada por la forma que presenta la cuenca (Elorza (2008) Lux Cardona (2016) Ibañez Asensio, Moreno Ramón, & Gisbert Blanquer (2011)).

Perfiles longitudinales e índice de concavidad de cursos más largos

La cuenca hidrográfica a analizar en esta investigación es la Subcuenca Caña perteneciente a la Cuenca del Rio Macasia, ubicada en el extremo suroeste de la República Dominicana, dicho análisis se realizará basandonos en datos preexistentes a partir de un *modelo digital de elevación (DEM)*, el cual es un modelo simbólico, de estructura numérica y digital que pretende representar la distribución espacial de la elevación del terreno, siendo la altura una variable escalar que se distribuye en un espacio bi-dimensional (Burgos & Salcedo (2014)).

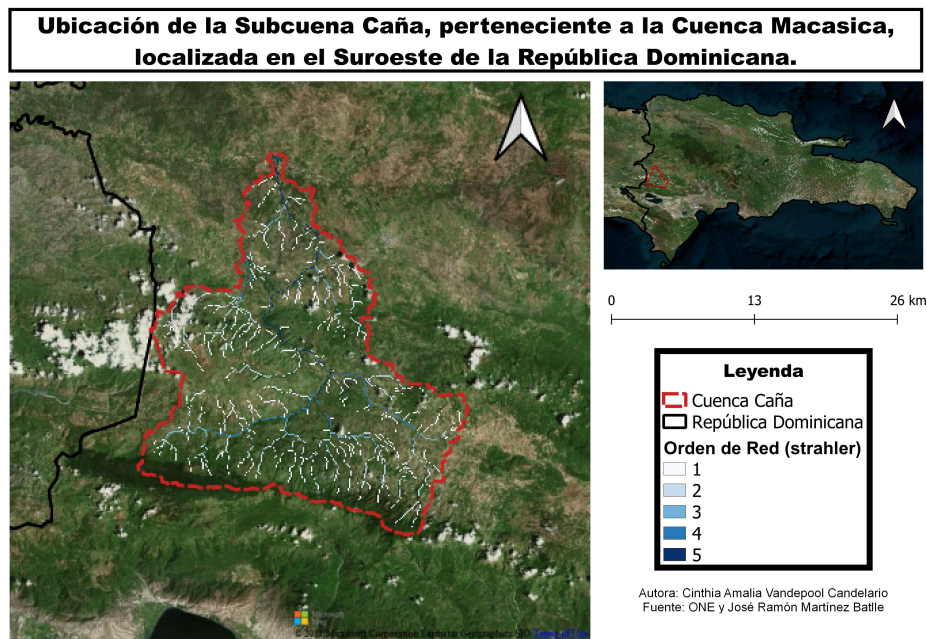
Debido a la escases de datos sobre las características morfometricas de las cuencas de la República

Dominicana esta investigación pretende aportar datos reales sobre la morfometría de la microcuenca caña con el objetivo de que sean útiles para realizar futuros estudios sobre el comportamiento hidrológico de la microcuenca ante eventos climáticos y su posible incidencia en las poblaciones asentadas en su margen; para dicho objetivo estaremos formulando distintas hipótesis que nos permitan entender la dinámica de nuestra región de estudio empleado para esto distintas herramientas geoespaciales de código abierto.

2 Metodología

2.1 Área de Estudio

Respecto a la división político-administrativa la cuenca del Río Caña abarca los municipios de El Cercado y Las Matas de Farfán en la provincia de San Juan y las comunidades de El Llano, Juan Santiago y Hondo Valle de la provincia de Elías Piña. Geográficamente se localiza entre las coordenadas $18^{\circ} 56' 25.32''$ N y $18^{\circ} 37' 39.64''$ N latitud norte y $71^{\circ} 27' 18.45''$ W y $71^{\circ} 44' 03.63''$ W longitud oeste Ministerio de Medio ambiente y Recursos naturales (2016). El río caña nace en la sierra de neiba aproximadamente a unos 1,155 metros sobre el nivel del mar.



De acuerdo al mapa Zonas de Vida (OEA, 1967), la mayor superficie de la cuenca lo ocupa el Bosque húmedo subtropical, se caracteriza por presentar topografía que varía desde plana hasta accidentada con un patrón de lluvia que varía de 1000 mm. a 2000 mm.. Según la ubicación de las áreas, la biotemperatura media anual es de 23°C a 24°C con una evapotranspiración potencial estimada en promedio como 20% menor que la precipitación media total anual. El Bosque muy húmedo Montano Bajo es la segunda en extensión, se caracteriza por la presencia de escarchas temporales, precipitaciones que alcanzar cantidades mayores a los 2,000 mm. totales anuales con una evapotranspiración potencial estimada en promedio en 55% menor que la precipitación media total anual, topografía generalmente accidentada con elevaciones que van desde los 850 hasta los 2,100 metros y en menor proporción lo ocupa el bosque húmedo montano bajo Ministerio de Medio ambiente y Recursos naturales (2016).

La mayor parte de la cuenca discurre sobre el sistema geomorfológico de la sierra de neiba y

en menor proporción sobre el valle de San Juan, siendo la geología conformada, en mayor proporción, por Caliza tipo Neiba, Marga con calcarenita tipo sombrerito, Marga con intercalaciones de bancos de caliza arenosa, arenisca, marga arenosa, conglomerados, conglomerados poligenico, molasa marina y continental y arena; y en menor proporción esta conformada por caliza en bancos de espesores variables con nodulos e intercalaciones de pedernal de color blanco-crema, depositos fluviales, depositos cuaternarios indiferenciados, Basaltos, Tobas, Aglomerados y Rocas Volcánicas Submarinas Ministerio de Medio ambiente y Recursos naturales (2016).

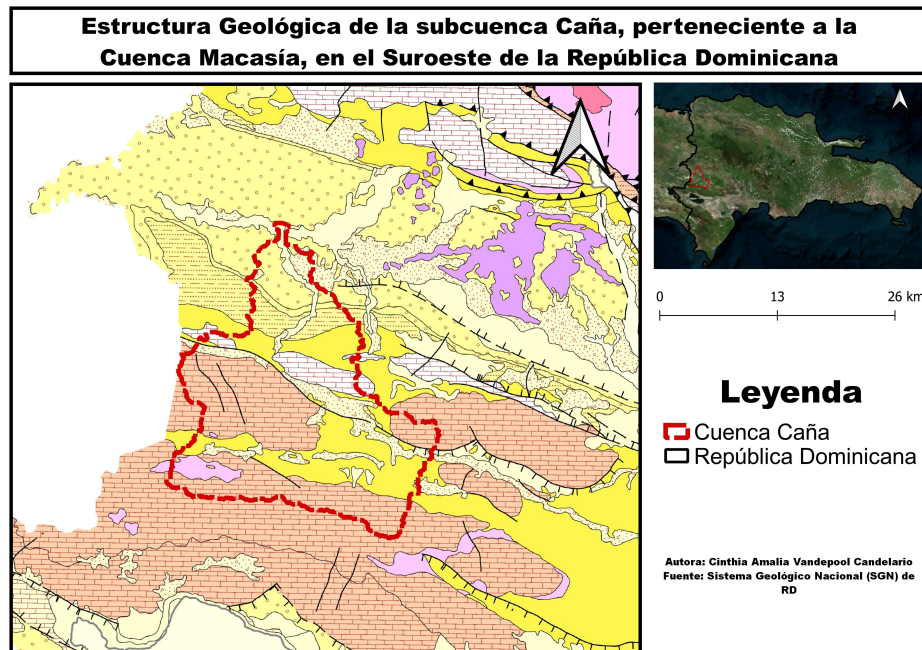


Figure 1: Estructura Geológica de la Cuenca Caña

2.2 Metodología

Para la elaboración de esta investigación se emplearon métodos de analisis morfometrico a partir de un DEM de la cuenca de interes, inicialmente cargue una serie de paquetes de Grass en R adecuando el entorno para ejectar los codigos necesarios.

En primer lugar, se importó a R, como `SpatialGridDataFrame`, un DEM alojado en la base de datos de GRASS GIS, se estableció su ruta y convirtiendolo a su vez en un objeto raster por medio del paquete raster de R; partiendo del complemento `r.watershed` (el cual generará un conjunto de mapas que indican: *la acumulación de flujo, la dirección del drenaje, la ubicación de los arroyos y las cuencas hidrográficas* (GRASS Development Team (2003g))) y del modelo digital de elevaciones (DEM) se generaron diversas capas calculando así los parámetros hidrográficos de la cuenca del rio caña y sus redes de drenaje, además, seguido a esto se importó un conjunto de capas ráster de GRASS GIS a R, como el mapa de red de drenaje y el mapa de cuencas visualizandolas por medio de `leaflet`.

Utilizando el complemento de GRASS GIS `r.water.outlet` (GRASS Development Team (2003f)) y apoyandose en los paquetes `mapview` (Tim Appelhans and others (2020)) y `leaflet` se extrajó la cuenca de drenaje a partir de un mapa de dirección de flujos con un umbral de acumulación de 80

celdas y las coordenadas de la desembocadura de la cuenca caña (-71.62524,18.94026).

Posteriormente se estableció una máscara usando el límite de la cuenca caña para luego realizar la extracción, partir del DEM, de la red de drenaje utilizando el complemento de GRASS GIS *r.stream.extract* (GRASS Development Team (2003d)) desde R. Tras esto, se utilizó el complemento *r.stream* (GRASS Development Team (2003e)) para generar un mapa de dirección de flujo, *r.stream.order* (GRASS Development Team (2003b)) para un mapa de orden de red según varios métodos, entre ellos el método de Strahler y de Horton, a partir de *r.stream.basins* (GRASS Development Team (2003c)) un mapa de cuencas según órdenes de red y apoyandose del complemento *r.stream.stats* (GRASS Development Team (2003a)) se generó las estadísticas de red resumidas por órdenes, incluyendo la razón de bifurcación.

3 Resultados

...

4 Discusión

5 Agradecimientos

6 Información de soporte

...

7 Script reproducible

...

Referencias

Burgos, V. H., & Salcedo, A. P. (2014). Modelos digitales de elevación: Tendencias, correcciones hidrológicas y nuevas fuentes de información. *Encuentro de Investigadores En Formación En Recursos Hídricos* (2, 2014, Ezeiza, Buenos Aires, Argentina). Disponible En: [Http://Www. Ina. Gov. Ar/Ifrrh-2014/Eje1/1.11](http://Www.Ina.Gov.Ar/Ifrrh-2014/Eje1/1.11). Pdf. Consultado, 1(10), 2015.

Elorza, M. G. (2008). Geomorfología fluvia i. In *Geomorfología* (pp. 279–283). Pearson Educación.

GRASS Development Team. (2003a). Calculates horton's statistics for strahler and horton ordered networks created with *r.stream.order*. Retrieved April 12, 2021, from <https://grass.osgeo.org/grass78/manuals/addons/r.stream.stats.html>

GRASS Development Team. (2003b). Calculates strahler's and more streams hierarchy. Retrieved April 12, 2021, from <https://grass.osgeo.org/grass78/manuals/addons/r.stream.order.html>

GRASS Development Team. (2003c). Delineates basins according stream network. Retrieved April 12, 2021, from <https://grass.osgeo.org/grass78/manuals/addons/r.stream.basins.html>

GRASS Development Team. (2003d). Performs stream network extraction. Retrieved April 12, 2021, from <https://grass.osgeo.org/grass78/manuals/r.stream.extract.html>

GRASS Development Team. (2003e). *R.stream.** modules. Retrieved April 12, 2021, from

https://grasswiki.osgeo.org/wiki/R.stream.*_modules

GRASS Development Team. (2003f). R.water.outlet - creates watershed basins from a drainage direction map. Retrieved April 2, 2021, from <https://grass.osgeo.org/grass78/manuals/r.water.outlet.html>

GRASS Development Team. (2003g). R.watershed - calculates hydrological parameters and runoff factors. Retrieved April 2, 2021, from <https://grass.osgeo.org/grass76/manuals/r.watershed.html>

Ibañez Asensio, S., Moreno Ramón, H., & Gisbert Blanquer, J. M. (2011). *Morfología de las cuencas hidrológicas*.

Lux Cardona, B. (2016). *Conceptos básicos de morfometría de cuencas hidrográficas*.

Ministerio de Medio ambiente y Recursos naturales. (2016). Macasía. Retrieved April 28, 2021, from <https://ambiente.gob.do/cuencas-hidrograficas/macasia/>

Tim Appelhans and others. (2020). Mapview: Interactive viewing of spatial data in r. Retrieved April 12, 2021, from <https://cran.r-project.org/web/packages/mapview/index.html>