

Efecto de la vulnerabilidad climática tipo ENSO sobre variables climatológicas en el departamento de Boyacá (Colombia)

María Fernanda Pérez-Cáceres, Edward Stiven Barrera-González

Universidad Santo Tomás, Colombia, mariafperez@usantotomas.edu.co, edward.barrera@usantotomas.edu.co

Faculty Mentors: Claudia Fernanda Navarrete-López, Mg.Sc., José Luis Díaz-Arévalo, Ph.D.

Universidad Santo Tomás-Colombia, claudianavarrete@usantotomas.edu.co, jluisdiaz@usantotomas.edu.co

Abstract- In this study, we examine the behavior of climatic variables (temperature, relative humidity and total evaporation) in the department of Boyacá (Colombia) under the influence of the anomalies generated by the El Niño-Southern Oscillation ENSO, reported by the National Oceanic and Atmospheric Administration NOAA. For this, first we analyze the information available in the records of weather stations in the Institute of Hydrology, Meteorology and Environmental Studies of Colombia IDEAM, then we perform a statistical analysis of correlations to find anomalies type ENSO (NIÑO, NIÑA).

Keywords— Statistical Correlation; Estimation of Variables, Influence of anomalies, Southern Oscillation.

I. INTRODUCCIÓN

El cambio climático implica consecuencias que todavía pocos asocian en su vida cotidiana; algunas directas, como la inestabilidad del clima que trae largos periodos de sequía e intensos períodos de lluvias fuertes, otras indirectas, como la menor calidad de la tierra, desplazamiento forzado de poblaciones, extinción de especies, menor calidad de los productos agrícolas y la reducción de áreas de páramos[1]; es decir, se presentan alteraciones en las actividades diarias de una sociedad a causa del comportamiento hidrológico y climatológico, presentándose grandes pérdidas a los distintos sectores económicos como el agrícola, ganadero y comercial; además de deterioros a las infraestructuras establecidas en dicho lugar como por ejemplo las viviendas y la infraestructura. Esta problemática puede retardar el desarrollo de una comunidad y a su vez el opacar los resultados benéficos para la sociedad.

En Colombia se han construido cerca de 2200 puentes, más de 15000 kilómetros de vías terrestres, parte de los cuales cada año se someten a reparaciones por problemas relacionados con el agua, cerca de 600 municipios han experimentado inundaciones locales, el desabastecimiento de agua, las pérdidas de cultivos y la proliferación de enfermedades de origen hídrico que ocurren tanto en épocas de crecidas como de sequías hidrológicas (e.g., los daños en

Colombia por efecto del El Niño – Oscilación del Sur (ENOS) de 1997 – 1998 caracterizado por sequías en gran parte del país, cuyos daños ascendieron a 564 millones de dólares)[2]. Por otra parte, la fase fría del fenómeno ENOS: La Niña, está estrechamente asociada con el aumento de lluvias y caudales en Colombia, que también juega un rol fundamental en la planificación y en las decisiones energéticas [2], fenómeno que afecto fuertemente al país en los años 2010 y 2011.

Las inundaciones y las sequías afligen de manera significativa a la sociedad; causan grandes pérdidas en la producción agrícola, energética, infraestructura, maquinarias y viviendas, es decir afectan de forma indirecta la economía de las poblaciones.

Como consecuencia de lo anterior, la situación de Colombia, sin dejar de lado el marco regional en Boyacá, se caracteriza por un desconocimiento parcial sobre el buen aprovechamiento de los recursos naturales. Para responder ante estas dificultades, es preciso hacer un gran esfuerzo por identificar, desarrollar, seleccionar, aplicar y evaluar nuevas tecnologías, sin dejar de lado el intercambio y divulgación de la información.

El departamento de Boyacá es uno de los 32 departamentos en los que se divide políticamente Colombia, ubicado en el centro nororiental del país, siendo la ciudad de Tunja su capital

El propósito de este trabajo es el análisis de los parámetros climatológicos buscando dar respuesta a los siguientes interrogantes: ¿Cómo es el comportamiento espacio-temporal respecto a la variabilidad climática en el departamento de Boyacá? ¿Qué influencia presentan las variables climatológicas en el efecto tipo ENOS en el departamento de Boyacá?

La variabilidad es uno de los aspectos más importantes del clima, por ende, cuando se desarrollan análisis sobre los registros históricos de las variables que lo definen como: temperatura, precipitación, humedad relativa, evaporación,

brillo solar, entre otros; se estima que dichas variables se ven más afectadas que otras por el efecto tipo ENOS, definido como el ciclo de El Niño, La Niña - Oscilación del Sur - ENOS, el cual es causa de la mayor señal de variabilidad climática en la franja tropical del océano Pacífico, en la escala interanual. El Niño y su fase opuesta La Niña, son las componentes oceánicas del ENOS y corresponden, en términos generales, a la aparición, de tiempo en tiempo, de aguas superficiales relativamente más cálidas (El Niño) o más frías (La Niña) que lo normal en el Pacífico tropical central y oriental, frente a las costas del norte de Perú, Ecuador y sur de Colombia [3]

II. METODOLOGÍA PROPUESTA

Las fluctuaciones del clima durante determinados periodos de tiempo se denominan variabilidad climática. Durante un año en particular, se registran valores por encima o por debajo de lo normal en cualquier variable meteorológica. La Normal Climatológica o valor normal, se utiliza para definir y comparar el clima y generalmente representa el valor promedio de una serie continua de mediciones de una variable climatológica durante un período de por lo menos 30 años. A la diferencia entre el valor registrado de la variable y su promedio se le conoce como Anomalía. La secuencia de estas oscilaciones alrededor de los valores normales, se conoce como variabilidad climática y su valoración se logra mediante la determinación de las anomalías [4]

Colombia al estar situada en la cuenca del Pacífico es uno de los lugares que se ven más afectados por tales fenómenos en aspectos socioeconómicos y ambientales, por ende, dada la importancia de esta temática se han venido desarrollando diferentes estudios [5] [6] que buscan el análisis de dichos resultados mediante el uso de diversas metodologías. Por tanto, se quiere estudiar cómo afecta el efecto ENOS sobre las variables climatológicas (temperatura, humedad relativa y evaporación total) en 14 estaciones, representativas del Departamento de Boyacá, estas son: Surbatá Bonza, Chita, Tuangativa, Sativa Norte, Nuevo Colon, Macanal, Campo Hermoso, Cardón, Puerto Boyacá, Otanche, Buena Vista, Furatena, Santa Sofía y Villa Carmen.

Estos registros climatológicos fueron solicitados al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), para estaciones representativas geográficamente del departamento de Boyacá y que contaran con registros mínimos de 30 años continuos para hablar así de la presencia o no de variación climática. Se realizó una caracterización estadística de patrones espacio – temporales de las variables anteriormente mencionadas mediante análisis descriptivo en Excel y representaciones graficas en ArcGis 10.1 del comportamiento espacial en Boyacá. Esta caracterización tuvo

en cuenta homogeneidad de la información y la aleatoriedad de la misma

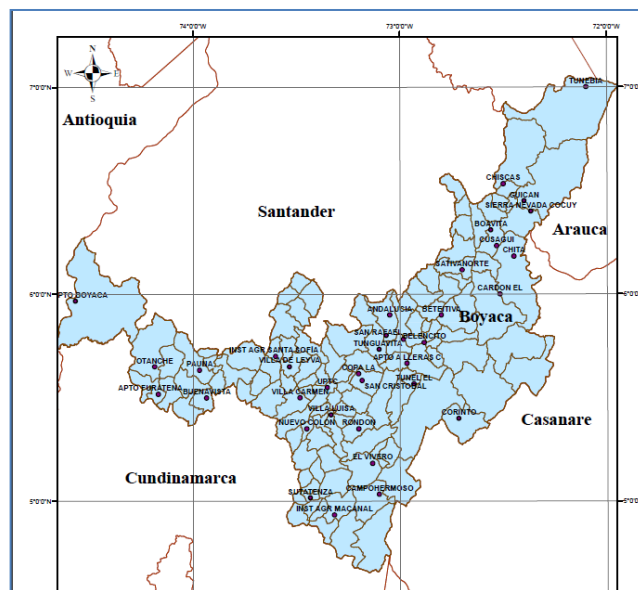


Fig. 1 Ubicación estaciones climatológicas.
Fuente: Propia

Esta caracterización estadística tuvo en cuenta la verificación de media, máximos, mínimos, datos observados, datos faltantes, cuartiles, varianzas, mediana, etc, para verificar el comportamiento de la información estación por estación, así como la presencia de outliers en la misma.

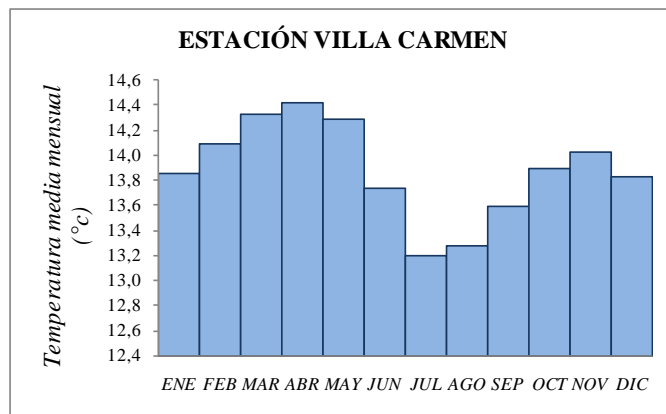


Fig. 2 Distribución media de temperatura mensual.
Fuente: Propia.

Posteriormente, se obtuvieron los datos reportados por la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) en su página oficial www.noaa.gov, para los índices NOI (extratropical-based Northern Oscillation Index) y SOI (Southern Oscillation Index) los cuales están registrados como anomalías trimestrales, para lo cual se generaron las anomalías de las variables, para desarrollar el análisis de las correlaciones usando el software SPSS.

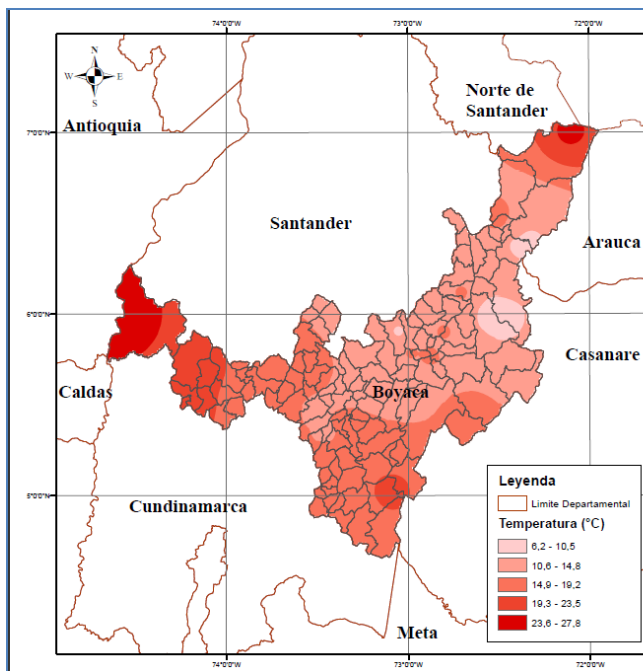


Fig. 2 Distribución espacial de la temperatura mensual en el departamento de Boyacá
Fuente: Propia

III. CONCLUSIONES

La caracterización climatológica del departamento de Boyacá nos muestra una variabilidad de temperaturas que va desde los 6 hasta los 28 grados centígrados, y humedades entre 68 y 93%.

Resultados preliminares nos han mostrado entre las variables estudiadas una mayor dependencia de la variable temperatura a correlacionarse con los efectos ENSO, no obstante actualmente se está incluyendo la variable precipitación en el estudio.

Aunque no se tienen resultados altos de correlación al efectuar la prueba de correlación Pearson entre las variables, los niveles de significancia si son aceptables.

REFERENCIAS

[1] Universidad Sergio Arboleda, «Universidad Sergio Arboleda.» [En línea]. Available: <http://www.usergioarboleda.edu.co/medioambiente/comunidades-cambio-climatico.pdf>. [Último acceso: 22 10 2015].

[2] Poveda, G., J. Vélez, O. Mesa, C. Hoyos, L. Salazar, J. Mejía, O. Barco & P. Correa. 2002: Influencia de fenómenos macroclimáticos sobre el ciclo anual de la hidrología colombiana: cuantificación lineal, no lineal y percentiles probabilísticos. Meteorol. Colomb. 6:121-130. ISSN 0124-6984. Bogotá, D.C. –Colombia.

[3] Montealegre, B. J.E.; 2007. Modelo institucional del IDEAM sobre el efecto climático de los fenómenos El Niño y La Niña en Colombia. Actividades desarrolladas en el marco del contrato de prestación de servicios No IDEAM 063-2007. INSTITUTO DE HIDROLOGIA,

METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES, IDEAM - Subdirección de Meteorología Bogotá, D.C., Diciembre 31 de 2007. [En línea].

Available: <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/440517/Modelo+Institucional+El+Ni%C3%B1o++La+Ni%C3%B1a.pdf>.

[4] Arango, C., J. Dorado, G. D. y J. F. Ruíz, VARIABILIDAD CLIMÁTICA DE LA PRECIPITACIÓN EN COLOMBIA ASOCIADA AL CICLO EL NIÑO, LA NIÑA – OSCILACION DEL SUR (ENSO), 2012. [En línea].

Available: [http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21789/Variabilidad+Climatica+Trimestral+Precipitacion+\(Ruiz,+Guzman,+Arango,+Dorado\).pdf/eec9752d-05ac-43f5-913c-4a3c7adc7860](http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21789/Variabilidad+Climatica+Trimestral+Precipitacion+(Ruiz,+Guzman,+Arango,+Dorado).pdf/eec9752d-05ac-43f5-913c-4a3c7adc7860).

[5] Villate C. J. J.; 2004 Influencia de los fenómenos macroclimáticos y calentamiento global en la hidrología del altiplano cundiboyacense, Universidad de los Andes, Bogotá, 2004.

[6] Guarín G., G.W.; 2011. Impacto de la variabilidad climática en la producción de banano en el Urabá antioqueño, 2011. Maestría thesis, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. [En línea]. Available: http://www.bdigital.unal.edu.co/4643/13/200720438.2011.Capitulos_10-12.pdf.