

Identificación de escenarios locales de cambio climático en la ciudad de Pasto con técnicas de downscaling

Jhonnier Elian Rosero Gómez¹

Francisco Ricardo Mafla Chamorro²

Resumen

Las estrategias y metodologías de la investigación climática surgen con base en la necesidad de comprender los comportamientos meteorológicos que se desarrollan en nuestra atmósfera, su cambio y los diferentes problemas y consecuencias que se generan a partir de estos. La presente investigación está enfocada a identificar el cambio en los comportamientos meteorológicos donde se encuentra inmersa la ciudad de Pasto, Colombia, mediante la implementación de la modelación climática bajo la técnica denominada 'Downscaling', la cual se ha caracterizado por desarrollar modelaciones climáticas y atmosféricas en áreas pequeñas, relacionando las condiciones meteorológicas, hidrológicas y topográficas del entorno de la ciudad en una serie determinada de tiempo, obteniendo un posible cambio en variables como precipitación y temperatura con relación al tiempo.

Palabras clave: Modelación climática; reducción de la escala; precipitación; temperatura; WRF.

Identification of local climate change scenarios in the city of Pasto with downscaling techniques

Abstract

The strategies and methodologies of climate research arise based on the need to understand the meteorological behavior developed in our atmosphere, its change, and the different problems and consequences generated from these. This research is focused on identifying the change in meteorological behavior where the city of Pasto, Colombia, is located, through the implementation of climate modeling, under the technique called 'Downscaling', which has been characterized by developing climatic and atmospheric models in small areas, relating the meteorological, hydrological and topographic conditions of the city environment in a given series of time, obtaining a possible change in variables such as precipitation and temperature in relation to time.

Keywords: Climate modeling; downscaling; precipitation; temperature; WRF.

¹Estudiante del Programa de Ingeniería Ambiental, Universidad Mariana. Correo electrónico: jhonnrosero@umariana.edu.co

²Estudiante del Programa de Ingeniería Ambiental, Universidad Mariana. Correo electrónico: fmafla@umariana.edu.co

Identificación de cenários de mudanças climáticas locais na cidade de Pasto com técnicas de redução de escala

Resumo

As estratégias e metodologias de pesquisa do clima surgem com base na necessidade de compreender o comportamento meteorológico desenvolvido em nossa atmosfera, sua mudança e os diferentes problemas e consequências daí gerados. Esta pesquisa tem como objetivo identificar a mudança no comportamento meteorológico onde se localiza a cidade de Pasto, Colômbia, por meio da implantação de modelagem climática, sob a técnica denominada ‘Downscaling’, que se caracterizou pelo desenvolvimento de modelos climáticos e atmosféricos em pequenas áreas, relacionando as condições meteorológicas, hidrológicas e topográficas do ambiente da cidade em uma determinada série de tempo, obtendo uma possível mudança em variáveis como precipitação e temperatura em relação ao tempo.

Palavras-chave: Modelagem de clima; redução de escala; precipitação; temperatura; WRF.

1. Introducción

Hoy en día, los fenómenos de cambio climático han generado impactos considerables a nivel socioeconómico y ambiental; por lo tanto, su estudio, su interpretación y seguimiento, son necesarios con el fin de prevenir, pronosticar y gestionar acciones de mitigación contra el impacto del cambio climático. Con base en este planteamiento, surge la presente idea de investigación, que tiene como objetivo principal, identificar escenarios de cambio climático en la ciudad de Pasto, a través de la metodología *downscaling*, la cual permite analizar comportamientos meteorológicos a micro escala, mediante interpolaciones y técnicas estadísticas (Ochoa, Campozano, Sánchez, Gualán y Samaniego, 2015) en la ciudad de Pasto, con el fin de evaluar cómo ha sido el cambio de comportamiento de las variables meteorológicas de temperatura y precipitación.

2. Desarrollo

Planteamiento del problema

En el presente, los problemas asociados al cambio climático han generado un alto impacto a nivel global, reflejándose en problemas socioeconómicos, culturales y ambientales, demostrando que, desde 1950 la temperatura ha aumentado hasta 1 grado, incluyendo la disminución del número de días y noches fríos, trayendo diversas consecuencias a nivel global (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, IPCC, 2013). Ante los diferentes escenarios globales, regionales, locales de cambio climático, es importante desarrollar técnicas que permitan el estudio y el modelamiento de estos fenómenos con relación al tiempo, posibles fluctuaciones en el tiempo o pronósticos a futuro, según su comportamiento y las consecuencias que se puede generar; por ello, en las últimas décadas se ha hecho un esfuerzo considerable en la implementación de modelos tales como los de circulación general (Modelos GMC).

Es necesario tener en cuenta que los GMC permiten la evaluación, pronóstico y análisis del cambio climático actual; sin embargo, a pesar del gran aporte que generan, estos abarcan una escala regional media en la superficie de la tierra; por lo tanto, no se permite el análisis específico de dichas variables climáticas en zonas locales o a pequeña escala.

Bajo este planteamiento, se implementará un modelo de *Downscaling* (reducción de escala), el cual permitirá las mismas funciones en escalas pequeñas o escenarios locales; es aquí donde radica la importancia de este modelo: en la disminución del desajuste de

precisión, lo que implica el uso de modelos convencionales que manejan una escala de 100-200km (Geophysical Fluid Dynamics Laboratory, GFDL, s.f.), y la precisión que se obtiene con éste, para diferentes fenómenos como variabilidad climática local, microclimas, entre otros (Estrada, Guerrero y Gay, s.f.). Por lo tanto, estas técnicas permiten llenar el vacío entre las salidas de datos de Modelos de Circulación Global (GCM, por sus siglas en inglés) de baja resolución y los modelos utilizados, teniendo funcionalidades en diferentes sectores como la agricultura, la energía o salud, la gestión de riesgos y desastres, donde se requiere aportes meteorológicos diarios y pronósticos en redes especiales de alta resolución.

Por lo previamente mencionado, el objetivo general de este estudio consiste en identificar los fenómenos de cambio climático en la ciudad de Pasto, bajo técnicas de *downscaling*, a través del software WRF (Weather Research and Forecasting Model). Y los objetivos específicos están encaminados a determinar escenarios globales de cambio climático, a nivel meso escala, que incluya a la ciudad de Pasto y, aplicar el modelo de *downscaling* para la identificación de escenarios locales de cambio climático, empleando el software WRF.

3. Metodología

La metodología que se espera desarrollar con base en los objetivos planteados, empieza en el uso y manejo del software para, posteriormente, efectuar la modelación sin encontrar problemática u obstáculo alguno, reconociendo sus características y su manejo; no obstante, se trata de un software nuevo y de difícil manejo, donde se tiene en cuenta diferentes variables dependientes e independientes, lo que genera que sea la etapa de mayor dificultad en el proceso de desarrollo de la investigación. Seguido del estudio y recopilación de la información hidrometeorológica y del uso de suelo de la zona a estudiar, con dicha información se inicia con el reconocimiento de un escenario global de cambio climático que se pueda presentar en el área de influencia. Una vez hecho tal reconocimiento, se hace uso de la herramienta de modelación WRF, la cual permite hacer un examen de manera técnica y gráfica del posible escenario de cambio que se haya presentado en la ciudad, cumpliendo con los objetivos planteados. Para un mayor entendimiento, se sintetiza los pasos metodológicos a seguir por cada objetivo, de la siguiente manera:

Objetivo 1:

- I. Recopilación y análisis de escenarios de cambio climático a meso y macro escala, donde se encuentre inmersa la ciudad de Pasto.
- II. Análisis e interpretación de datos y resultados (IPCC).

Objetivo 2:

- I. Recolección de datos hidrometeorológicos de la zona donde se encuentre la ciudad de Pasto.
- II. Procesamiento y modelación de la información recolectada con el software WRF.
- III. Análisis y resultados.

4. Conclusiones

La investigación y la modelación ambiental en el comportamiento climático es de gran influencia en el campo de investigación, ya que permite identificar cómo ha sido el impacto meteorológico por las acciones antropológicas; además, planear acciones preventivas y de mitigación contra el cambio climático.

La reducción de la escala climática permite un dato más acertado, generando la posibilidad de ampliar el campo de la investigación climática.

La zona hídrica de la ciudad de Pasto presenta diferentes características agroclimáticas debido a la presencia del valle interandino Valle de Atríz, en donde son reflejadas varias oscilaciones en la precipitación desde el año 1995; aún así, los rangos de temperatura han permanecido constantes.

Referencias

- Estrada, F., Guerrero, V.M. y Gay, C. (s.f.). Una nueva metodología para realizar downscaling estadístico y para la estimación de impactos potenciales de cambio climático en el consumo de energía en las ciudades. Universidad Nacional Autónoma de México. https://repositorio.aemet.es/bitstream/20.500.11765/9393/1/AEC2010_FESTRADA.pdf
- Geophysical Fluid Dynamics Laboratory (GFDL). (s.f.). Climate Model Downscaling. <https://www.gfdl.noaa.gov/climate-model-%20downscaling/>
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). (2013). Cambio climático. Bases físicas. Resumen para responsables de políticas. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5_SPM_brochure_es.pdf
- Ochoa, A., Campozano, L., Sánchez, E., Gualán, R., & Samaniego, E. (2015). Evaluation of downscaled estimates of monthly temperature and precipitation for a Southern Ecuador case study. *International Journal of Climatology*. <https://doi.org/10.1002/joc.4418>.