

**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL / CARRERA DE INGENIERIA
AMBIENTAL/PROGRAMA DE MAESTRIA EN INGENIERIA DE
RECURSOS HIDRICOS**

PLAN DE TRABAJO DE TITULACIÓN/TESIS

TIPO DE TRABAJO DE TITULACIÓN: Proyecto de Investigación

I.- INFORMACIÓN BÁSICA	
DOCENTE PROPONENTE: Xavier Zapata Ríos	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Hidrometeorología
RELACIÓN: Nombre del Proyecto de Investigación: Director del Proyecto de Investigación:	
II.- INFORMACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	
1. Título del Trabajo de Titulación Los patrones climáticos globales y su influencia en la respuesta temporal y espacial de índices espectrales de la vegetación del páramo en el Ecuador	
2. Planteamiento del Problema Las regiones naturales del Ecuador, Costa, Sierra y Amazonía se caracterizan por una complejidad del clima con una alta variabilidad espacial y temporal de las fuentes de humedad y precipitación (Pourrut et al., 1995). Esta variabilidad responde principalmente a la presencia de la cordillera de los Andes y los patrones de circulación atmosférica globales que conjuntamente determinan el clima, la disponibilidad de agua y definen los ecosistemas (Pourrut et al., 1995; Insel et al., 2010). Los factores de circulación oceánicos - atmosféricos y fuentes de humedad más importantes para el Ecuador son el desplazamiento periódico de la zona de convergencia intertropical (CZIT), los vientos alisios con dirección occidental sobre la cuenca amazónica, El Niño – Oscilación del sur (ENSO) entre otros con menor influencia en el territorio (Lenters and Cook, 1995; Pourrut et al., 1995; Garreaud et al., 2009) El conocimiento actual sobre clima, las fuentes de origen de la humedad y la precipitación en el país, se ha desarrollado primordialmente en base a información de redes de estaciones meteorológicas, y modelos computacionales que se caracterizan por una resolución espacial gruesa (Pourrut et al., 1995; Insel et al., 2010). Estos estudios no permiten determinar la influencia de los patrones globales de circulación atmosférica en unidades espaciales más pequeñas como cuencas hidrográficas, divisiones políticas o ecosistemas específicos, como el páramo, bosque nublado, entre otros. Por lo tanto desconocemos la respuesta dinámica de los ecosistemas en el Ecuador ante la variabilidad del clima a una escala territorial que nos permita tomar decisiones sobre el manejo de los recursos naturales y el cambio climático.	

Existen varios factores que limitan la productividad y definen las características de un ecosistema entre ellos la energía solar, los nutrientes y el agua (Nemani et al., 2003; Brooks et al., 2011). De todos estas variables, la disponibilidad del agua ha sido identificada en múltiples regiones como la de mayor influencia en la productividad vegetal (Nemani et al., 2003). Por lo tanto, la variabilidad en los indicadores espectrales de la vegetación de un ecosistema puede ser usada para comprender la influencia de los patrones climáticos predominantes y las fuentes de humedad disponible sobre un área geográfica (Van Leeuwen et al., 2006; Van Leeuwen et al., 2013). El panel intergubernamental sobre el cambio climático (IPCC) reconoce que el estudio de la respuesta de los ecosistemas tiene el potencial de llegar a ser un poderoso indicador de los cambios climáticos actuales y futuros en una región (IPCC, 2007). Esta investigación selecciona y estudia al páramo, ecosistema andino de montaña, como un indicador de la variabilidad climática. Investigaciones anteriores han demostrado que los patrones de clima globales influyen en la vegetación de las estribaciones de los Andes en Chile y Argentina (Van Leeuwen et al., 2013), y además la productividad del páramo incrementa durante las épocas con mayor disponibilidad de agua (Oliveras et al., 2014).

3. Objetivo General

Obtener una definición más detallada (resolución espacial de 250 m) de la influencia de los patrones climáticos globales en la respuesta de la vegetación del páramo durante 15 años (2000-2017). Se busca cuantificar la temporalidad y la dinámica de los índices espectrales de la vegetación del páramo como respuesta a la variabilidad del clima, a escalas de cuenca hidrográfica y provincias.

4. Objetivos Específicos

5. Pregunta de investigación (si corresponde)

- 5.1 ¿Cuáles son las tendencias de la variabilidad interanual e intranual de los índices espectrales del páramo, por cuencas hidrográficas y provincias del Ecuador?
- 5.2 ¿Cuál es la correlación entre índices espectrales de vegetación e índices climáticos globales?
- 5.3 ¿Cuál es la extensión del páramo que responde a fenómenos como el niño y la niña?

6 Bibliografía

Brooks P.D., P.A. Troch, M. Durcik, E. Gallo, M. Schlegel (2011), Quantifying regional scale ecosystem response to changes in precipitation: not all rain is created equal. *Water Resources Research*, 47, W00J08

Garreaud R.D., M. Vuille, R. Compagnucci, J. Marengo (2009), Present-day South American climate. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 281, 180-195

IPCC (2007), climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of working group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change; Cambridge University Press: Cambridge, UK, p.996

Insel N., C.J. Poulsen y T.A. Ehlers (2010), Influence of the Andes Mountains on South American moisture transport, convection and precipitation. *Clim Dyn*, 35, 1477-1492

Lenters J.D. y K.H. Cook (1995), Simulation and diagnosis of the regional summertime precipitation climatology of South America. *J. Climatology*, 8, 2988-3005

Nemani R.R., C.D. Kelling, H. Hashimoto, W.M. Jolly, S.C. Piper, C.J. Tucker, R.B. Myneni, S.W. Running (2003), Climate-driven increases in global terrestrial net primary production from 1982 to 1999, *Science*, 300,1560-1563

Oliveras I., C. Girardin. C.E. Doughty, N. Cahuana, C.E. Arenas, V. Oliver, W. Huaraca Huasco, Y. Malhi (2014), Andean grasslands are as productive as tropical cloud forest. *Environmental research letters*, 9, doi:10.1088/1748-9326/9/11/115011

Pourrut P., O. Róvere, I. Romo, H. Villacrés (1995). Factores condicionantes de los regímenes climáticos e hidrológicos. In, P. Pourrut (ed) *El Agua en el Ecuador*. Corporacion Editora Nacional. Quito, 7-12

Van Leeuwen W.J.D., B.J. Orr, S.E. Marsh, S.M. Herrman (2006), Multi-sensor NDVI data continuity: uncertainties and implications for vegetation monitoring applications. *Remote Sensing of Environmental*, 100, 67-81

Van Leeuwen W.J.D., K. Hartfield, M. Miranda y F.J. Meza (2013), Trends and ENSO/AAO driven variability in NDVI derived productivity and phenology alongside the Andes Mountains. *Remote Sens*, 5, 1177-1203