

PROGRAMA DE APOYO PARA LA FORMACIÓN DE DOCENTES-INVESTIGADORES

Nombre del programa de posgrado: Programa de Maestría en Gestión de Riesgo de Desastre y Adaptación al Cambio Climático POSG17-31.

Nombre de la Institución: Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción. Facultad de Ciencias y Tecnología Centro de Tecnología Apropiaada

Nombre del beneficiario: Pierre Alvaro Florentín Díaz

Título de tesis: Análisis de la ocurrencia de incendios forestales y su relación con el fenómeno climático de El Niño – Oscilación Sur (ENOS) en el Paraguay 2001-2019.

RESUMEN

Los incendios forestales pueden servir como mecanismos naturales para equilibrar biomas, como así también pueden generar efectos adversos destruyéndolos. El clima y su variabilidad también presentan desafíos, manifestando cíclicamente periodos de precipitaciones y sequías. En Paraguay hay limitada información sobre la ocurrencia de incendios forestales y su relación con el clima. El presente trabajo consistió en identificar la relación entre los incendios forestales y el fenómeno El Niño Oscilación Sur (ENOS) en el Paraguay, durante el periodo 2001 – 2019. Para ello se cuantificaron focos de calor y áreas quemadas en las 5 ecorregiones del país, mediante la obtención de productos de sensores satelitales de la NASA, MODIS C6 y MCD641, y a través del procesamiento con tecnologías de Sistema de Información Geográfica (SIG). Los resultados mostraron que el año 2002 tuvo la mayor cantidad de focos de calor (85.549) y el año 2007 la mayor cantidad de áreas quemadas, (3.676.127,96 ha). Finalmente, el análisis de correlación entre la ocurrencia de incendios con años Niña, Niño y Neutro, sugiere una alta correlación negativa con el periodo Niña, produciendo evidencia que durante los periodos de sequía existe una mayor probabilidad de ocurrencia de incendios forestales.

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar la relación existente entre los incendios forestales y el fenómeno El Niño – Oscilación Sur (ENOS) en el Paraguay, durante el periodo 2001 -2019.

Objetivos específicos

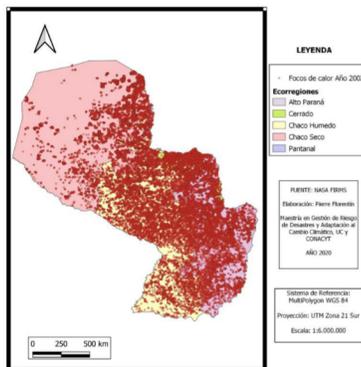
Cuantificar el número de focos de calor en las ecorregiones del Paraguay durante el periodo 2001 – 2019.

Cuantificar las superficies quemadas en las ecorregiones del Paraguay durante el periodo 2001 - 2019.

Correlacionar el comportamiento del fenómeno ENOS con la ocurrencia de Incendios forestales.

APORTES DE LA INVESTIGACIÓN

Como resultado de la correlación entre las fases Niño, Niña, Neutro y la ocurrencia de incendios forestales, hay evidencias cuantitativas razonables que sostienen la hipótesis que indica que "las anomalías en las temperaturas generadas durante la fase fría del ENOS (Niña) aumentan la probabilidad de ocurrencia de los incendios forestales".

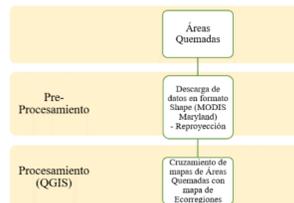


Mapa del año 2002 con más focos de calor.

ACTIVIDADES REALIZADAS

Los datos de los focos de calor fueron obtenidos mediante la plataforma de la NASA EARTH DATA FIRMS (Fire Information for Resource Management System), se utilizó el producto del sensor MODIS C6 Terra, en formato shapefile. Con los resultados del cruce de archivos de focos de calor y ecorregiones se logró diseñar mapas cuantificando los focos de calor por ecorregión y año. Los productos de áreas quemadas fueron obtenidos del sensor MODIS.

Para la presente investigación se utilizó el repositorio de la Universidad de Maryland de Estados Unidos, que contiene una colección de productos MODIS MCD64A1 (áreas quemadas). Con el cruce de archivos de áreas quemadas y ecorregiones se logró diseñar mapas cuantificando la estimación de las áreas quemadas por ecorregión y año.



Esquema de procesamiento de productos de Áreas Quemadas.

RESULTADOS OBTENIDOS

Durante el periodo de tiempo 2001 al 2019 se registraron 1.005.247 focos de calor en todo el territorio nacional. De estos, 85.549 focos correspondieron al año 2002, representando el año con mayor cantidad de focos de calor registrados en el rango de tiempo estudiado.

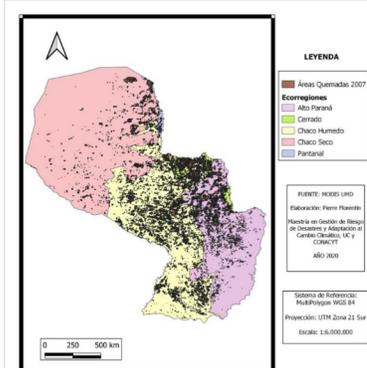
Los resultados muestran que la ecorregión Chaco Húmedo es la que presentó mayor cantidad de focos de calor durante el periodo de tiempo analizado, con un total de 386.168 focos.

En los 19 años de estudio se ha registrado un total de 41.812.746 ha de áreas quemadas, siendo el año 2007 el que se destacó por tener la mayor cantidad de superficies quemadas, totalizando 3.676.127,96 ha, seguido por el 2003 con 3.398.306,03 ha.

Los resultados muestran que la ecorregión Chaco Húmedo es la que presentó mayor extensión de áreas quemadas durante el periodo de tiempo analizado, con un total de 22.707.280,1 ha.

El nivel de correlación entre la media de las anomalías SST y los focos de calor es de $r = -0,73$, lo que indica una correlación negativa alta, con una probabilidad de error del 16 % y entre la media de las anomalías SST y áreas quemadas el valor es de $r = -0,63$, mostrando una correlación negativa moderada, con una probabilidad de error del 26 %.

Esta correlación negativa alta indica que a menores temperaturas en las anomalías de la SST en la región Niño 3.4, aumenta la probabilidad de ocurrencia de incendios, manifestándose como periodos de sequía en nuestra región.



Mapa del año 2007 con más áreas quemadas.

CONCLUSIÓN

Cuantificación de focos de calor; entre el 2001 y el 2019 se ha registrado un total de 1.005.247 focos de calor en todo el territorio nacional.

La ecorregión Chaco Húmedo presentó la mayor cantidad de focos de calor, con un total de 386.168, en orden descendente le sigue el Chaco Seco, con 301.563, el Bosque Atlántico del Alto Paraná, con 246.161, seguido por el Cerrado, con 62.977 y finalmente el Pantanal con 8378 focos de calor.

Cuantificación de áreas quemadas; en el mismo periodo de tiempo, se ha registrado un total de 41.812.746 ha de áreas quemadas en todo el país, siendo el año 2007 el que se destacó por tener la mayor cantidad de superficies quemadas, totalizando 3.676.127,96 ha.

La ecorregión Chaco Húmedo es la que presentó mayor cuantificación de áreas quemadas durante el periodo de tiempo analizado, con un total de 22.707.280,1 ha.

Con el conocimiento de las ecorregiones que cíclica y periódicamente son más afectadas por la ocurrencia de incendios forestales, relacionados a los datos de la variabilidad climática, aparte de evaluar daños y estimar pérdidas, se pueden generar modelos predictivos o probabilísticos que permitan realizar una adecuada Gestión de Riesgo de Desastres en nuestro país.

VISIÓN Y PLANES FUTUROS

Actualmente se viven momentos difíciles por la pandemia del COVID-19, comprendiendo la dinámica de las amenazas locales, se podrán prever planes que eviten que la suma de los posibles impactos por heladas, sequías, inundaciones, tornados, epidemias/pandemias y otras amenazas, generen consecuencias devastadoras.

Será importante dar continuidad a esta línea de investigación para dotar al país con bases de datos más sólidas y útiles para diferentes objetivos y disciplinas de la ciencia.

Este programa de posgrado fue financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONACYT con recursos del FEEI