

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
DEPARTAMENTO DE COMUNICACIONES
ANTEPROYECTO DE TRABAJO DE GRADO

***DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE UN MODELO DE
PRECISIÓN HIDROMETEOROLÓGICO DE PRECIPITACIÓN
UTILIZANDO TÉCNICAS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO***

Anteproyecto de trabajo de grado a ser
considerado por el Departamento de
Electrónica para optar al título de
Ingeniero Electricista.

Tutor Académico:
Profa. Tamara Pérez

Br. Carlos Márquez
C.I. 27098313

Caracas, julio de 2023

DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE UN MODELO DE PRECISIÓN HIDROMETEOROLÓGICO DE PRECIPITACIÓN UTILIZANDO TÉCNICAS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

INTRODUCCIÓN

Las fuertes precipitaciones causan graves pérdidas humanas y materiales, y a menudo desencadenan catástrofes naturales como corrimientos de tierra e inundaciones repentinas. Un ejemplo de esto fue el trágico evento ocurrido en Tejerías en el año 2022, donde un conjunto de deslaves e inundaciones provocados por el desbordamiento de la quebrada Los Patos dejaron como consecuencia varios fallecidos y daños materiales significativos. Otro causado por fuertes precipitaciones es la popularmente conocida como "La tragedia de Vargas", la cual tuvo lugar en diciembre de 1999, donde un conjunto de deslaves, corrimientos de tierra e inundaciones dejaron a centenares de fallecidos y miles de damnificados en las costas de los estados Vargas, Miranda y Falcón.

Prevenir ese tipo de desastres es de vital importancia para la sociedad, ya que de esta manera se podrian minimizar los daños causados por dichos desastres. Los sistemas de alerta temprana (EWS por sus siglas en inglés) ayudan a prevenir y minimizar las pérdidas de vidas humanas ante desastres naturales, utilizando información recolectada por distintas estaciones para anticipar este tipo de desastres naturales y dar un margen de tiempo para tomar las medidas preventivas pertinentes para minimizar los daños que estos puedan causar. Los EWS están conformados por varias etapas como: un sistema de recolección de datos, un modelo matemático predictivo, un algoritmo de toma de decisiones y actuadores.

En el caso de los modelos matemáticos predictivos, es común utilizar la predicción meteorológica numérica (NWP por sus siglas en inglés) para predecir las precipitaciones utilizando un historial de condiciones climáticas y un conjunto de modelos matemáticos para simular las condiciones de la atmósfera. Sin embargo, durante los últimos años se han utilizado técnicas de aprendizaje automático para realizar estas predicciones gracias a los avances en el campo de reconocimiento de patrones y la inteligencia artificial, permitiendo obtener mejores resultados en los pronósticos de desastres climáticos relacionados con las precipitaciones.

Por lo tanto, seguir realizando investigaciones y estudios sobre el rendimiento de los modelos de predicción hidrometeorológica de precipitaciones implementados con técnicas de aprendizaje automático puede mejorar la capacidad predictiva y la fiabilidad de los sistemas de alerta temprana, permitiendo dar mayores tiempos de respuesta ante desastres climáticos relacionados con las precipitaciones y minimizando las falsas alarmas de los mismos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las fuertes precipitaciones son eventos climáticos que pueden provocar graves pérdidas humanas y materiales, así como desencadenar catástrofes naturales como corrimientos de tierra e inundaciones repentinas. Prevenir este tipo de desastres es de vital importancia para la sociedad, ya que de esta manera se pueden minimizar los daños causados por dichos eventos.

Los sistemas de alerta temprana (EWS) son una herramienta importante para prevenir y minimizar las pérdidas humanas y materiales en caso de desastres naturales. Sin embargo, la capacidad predictiva y la fiabilidad de los sistemas de alerta temprana dependen en gran medida de la eficiencia del modelo matemático de predicción utilizado.

Los modelos de predicción hidrometeorológica de precipitación se basan en la predicción meteorológica numérica (NWP) para predecir las precipitaciones, utilizando un historial de condiciones climáticas y modelos matemáticos para simular las condiciones de la atmósfera. Aunque estos modelos han demostrado ser efectivos, su capacidad predictiva y fiabilidad pueden mejorarse aún más mediante técnicas de aprendizaje automático. Por lo tanto, el desarrollo y evaluación de un modelo de predicción hidrometeorológico de precipitación utilizando técnicas de aprendizaje automático puede mejorar la capacidad predictiva y la fiabilidad de los sistemas de alerta temprana, permitiendo realizar predicciones más acertadas y con mayor tiempo de respuesta ante un desastre natural causado por precipitaciones.

JUSTIFICACIÓN

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Mauris euismod tristique mattis. Nunc dictum, quam et imperdiet vulputate, elit lectus ultrices lorem, non ullamcorper magna ligula posuere mi. Ut lobortis felis nec laoreet ultricies. Vestibulum tincidunt erat ac dui fringilla tincidunt. Pellentesque non elit ante. Integer at viverra eros. Maecenas dignissim faucibus velit, finibus efficitur augue fringilla vel. Nunc sit amet metus dolor. Nulla scelerisque maximus orci a lobortis. Proin nunc mauris, varius in lobortis at, accumsan a mauris. Donec tempus euismod luctus.

ANTECEDENTES

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Mauris euismod tristique mattis. Nunc dictum, quam et imperdiet vulputate, elit lectus ultrices lorem, non ullamcorper magna ligula posuere mi. Ut lobortis felis nec laoreet ultricies. Vestibulum tincidunt erat ac dui fringilla tincidunt. Pellentesque non elit ante. Integer at viverra eros. Maecenas dignissim faucibus velit, finibus efficitur augue fringilla vel. Nunc sit amet metus dolor. Nulla scelerisque maximus orci a lobortis. Proin nunc mauris, varius in lobortis at, accumsan a mauris. Donec tempus euismod luctus.

Phasellus cursus erat quis tortor ornare, et luctus lacus sollicitudin. Donec augue massa, euismod ornare pretium id, dictum eu orci. Vestibulum fermentum lectus diam, ac imperdiet tellus tincidunt eu. Sed pellentesque rutrum velit, in placerat ex imperdiet sed. Sed lacinia lacus et lacus viverra, a aliquam risus mattis. Curabitur ornare dapibus mi, ac porta sapien venenatis in. Integer pul-

vinar ante non auctor vestibulum.

OBJETIVOS

Objetivo General

Desarrollar y evaluar un modelo de predicción hidrometeorológico de precipitación utilizando técnicas de aprendizaje automático, con el fin de mejorar la capacidad predictiva y la fiabilidad de los sistemas de alerta temprana.

Objetivos Específicos

- Estudiar y analizar las técnicas de aprendizaje automático aplicadas a la predicción hidrometeorológicas de precipitación.
- Identificar y seleccionar las variables más significativas y relevantes para la predicción de eventos hidrometeorológicos, considerando la disponibilidad y calidad de los datos recopilados en la UCV.
- Analizar y Estudiar métodos de preprocesamiento de datos para el entrenamiento y uso del modelo de predicción hidrometeorológico.
- Automatizar la adquisición y transmisión de los datos provenientes de las estaciones hidrometeorológicas situadas en la UCV.
- Desarrollar el código del software del modelo de predicción hidrometeorológico de precipitación utilizando herramientas de software libre.
- Entrenar e implementar un modelo de predicción hidrometeorológico de precipitación utilizando técnicas de aprendizaje automático.
- Validar los resultados obtenidos al implementar el modelo de predicción hidrometeorológico de precipitación, y discutir dichos resultados.

- Desarrollar e implementar una interfaz de usuario que permita un fácil acceso a los datos obtenidos y a los resultados del modelo hidrometeorológico de precipitación.

METODOLOGÍA

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Mauris euismod tristique mattis. Nunc dictum, quam et imperdiet vulputate, elit lectus ultrices lorem, non ullamcorper magna ligula posuere mi. Ut lobortis felis nec laoreet ultricies. Vestibulum tincidunt erat ac dui fringilla tincidunt. Pellentesque non elit ante. Integer at viverra eros. Maecenas dignissim faucibus velit, finibus efficitur augue fringilla vel. Nunc sit amet metus dolor. Nulla scelerisque maximus orci a lobortis. Proin nunc mauris, varius in lobortis at, accumsan a mauris. Donec tempus euismod luctus.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS A UTILIZAR

Phasellus cursus erat quis tortor ornare, et luctus lacus sollicitudin. Donec augue massa, euismod ornare pretium id, dictum eu orci. Vestibulum fermentum lectus diam, ac imperdiet tellus tincidunt eu. Sed pellentesque rutrum velit, in placerat ex imperdiet sed. Sed lacinia lacus et lacus viverra, a aliquam risus mattis. Curabitur ornare dapibus mi, ac porta sapien venenatis in. Integer pulvinar ante non auctor vestibulum.

Referencias

Cervantes Saavedra, M. d., Raffel, B., y Wilson, D. d. A. (1999). *Don Quijote: a new translation, backgrounds and contexts, criticism* (1st ed ed.). New York: W.W. Norton.

Cervantes Saavedra, Raffel, y Wilson (1999)