

## **Resumen**

En este trabajo de investigación se desarrolla un clasificador de eventos sismo volcánicos con la capacidad de detectar tres clases de eventos, como son de largo período (LP), volcano tectónico (VT) u Otros, esta última contiene los eventos regionales (RG), híbridos (HB) y deslizamiento de glaciares (IC). La investigación emplea técnicas de aprendizaje supervisado como k-Vecino más cercano (k-NN, por sus siglas en inglés *k-Nearest Neighbors*) y Árbol de decisiones (DT, por sus siglas en inglés *Decision Tree*), además emplea técnicas de aprendizaje no supervisado como el *Autoencoder*, los cuales han sido entrenados con señales proporcionadas del IGEPN (Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional) correspondientes al volcán Cotopaxi, de las cuales se extrajeron once características espectrales representadas en las escalas psicoacústicas Mel, Bark y ERB, además de la escala lineal. a las que se les aplicó un análisis de componentes principales (PCA, por sus siglas en inglés *Principal Component Analysis*) cuyos resultados indicaron que las características con mayor representatividad de las señales son Disminución, Planitud y Atenuación Espectral, además se validaron los modelos de clasificación con la base de datos del volcán Llaima de Chile proporcionado por OVDAS (Observatorio Vulcanológico de los Andes del Sur). El modelo k-NN y el *Autoencoder* alcanzaron una exactitud del 98.413% con un Ber del 0.018, mientras que el modelo DT presentó una exactitud del 96.296% con un Ber del 0.042.

*Palabras clave:* Aprendizaje supervisado, aprendizaje no supervisado, características espectrales, escalas psicoacústicas.

## **Abstract**

In this research work, a volcanic seismic event classifier is developed with the ability to detect three classes of events, such as long-period (LP), volcano tectonic (VT) or Other, the latter containing regional (RG), hybrid (HB) and glacial sliding (IC) events. The research employs supervised learning techniques such as k-Nearest Neighbors (k-NN) and Decision Tree (DT), as well as unsupervised learning techniques such as Autoencoder, which have been trained with signals provided by the IGEPN (Geophysical Institute of the National Polytechnic School) corresponding to the Cotopaxi volcano, from which eleven spectral characteristics represented in the Mel, Bark and ERB psychoacoustic scales were extracted, in addition to the linear scale. A Principal Component Analysis (PCA) was applied to them, the results of which indicated that the most representative characteristics of the signals are Decrease, Flatness and Spectral Rolloff, and the classification models were validated with the database of the Llaima volcano in Chile provided by OVDAS (Observatorio Vulcanológico de los Andes del Sur). The k-NN model and the Autoencoder reached an accuracy of 98.413% with a Ber of 0.018, while the DT model presented an accuracy of 96.296% with a Ber of 0.042.

*Key words:* Supervised learning, unsupervised learning, spectral features, psychoacoustic scales.