

# Índice general

<b>1. Introducción</b>	<b>3</b>
1.1. Objetivos . . . . .	3
1.2. Hipótesis . . . . .	3
1.3. Revisión bibliográfica . . . . .	3
<b>Bibliografía</b>	<b>5</b>



# Capítulo 1

## Introducción

### 1.1. Objetivos

El objetivo de esta investigación es construir modelos de *Machine Learning* que permitan predecir incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Subobjetivos:

1. Construir un conjunto de datos que permita la realización de análisis estadísticos y la posterior construcción de modelos de Machine Learning para la predicción de incendios forestales en Andalucía a partir de un estudio previo del problema.
2. Modelizar el riesgo de incendio forestal usando distintos algoritmos de ML y comparar sus resultados
3. Analizar el desempeño de los modelos en la realidad estudiando potenciales casos de interés.

### 1.2. Hipótesis

### 1.3. Revisión bibliográfica

Cortez y Morais [1]: SVM, DT, Regresión Lineal Múltiple, Naive Bayes, RF and NN para predecir el área quemada por los incendios forestales en el parque natural de Montesinho (norte Portugal) a partir de información meteorológica.

Jain et al. [3]: El artículo revisa las aplicaciones del machine learning (ML) en la ciencia y gestión de incendios forestales, destacando su uso en seis dominios clave: caracterización de combustibles, detección y mapeo de incendios; clima y cambio climático; ocurrencia, susceptibilidad y riesgo de incendios; predicción del comportamiento del fuego; efectos del fuego; y gestión de incendios. Se identifican 300 publicaciones hasta finales de 2019, mostrando el uso frecuente de algoritmos de ML como random forests, MaxEnt, redes neuronales artificiales, árboles de decisión, máquinas de vectores de soporte y algoritmos genéticos. La revisión enfatiza las ventajas y limitaciones de estos métodos y subraya la

necesidad de combinar la experiencia en ciencia de incendios con técnicas avanzadas de ML para modelar procesos de fuego de manera realista.

Vilar del Hoyo et al. [5]: Se aplica regresión logística en una cuadrícula de  $1 \times 1$  km en la Comunidad Autónoma de Madrid, utilizando datos socioeconómicos como variables predictoras para representar los factores antropogénicos relacionados con el riesgo de incendio. También se evalúa otro enfoque basado en la predicción de la densidad de puntos de ignición en una cuadrícula de  $10 \times 10$  km, utilizando funciones Kernel. La ocurrencia histórica de incendios de 2000 a 2005 se utiliza como variable de respuesta. El rendimiento de los modelos se evalúa con los incendios ocurridos en 2006 y 2007, obteniendo un AUC de 0.70 y 0.67 para ambos modelos, respectivamente.

Liz-López et al. [4]: En este artículo se presenta un nuevo modelo de evaluación de incendios forestales (WAM, Wildfire Assessment Model) que utiliza deep learning para anticipar el impacto de los incendios a partir de información meteorológica satelital y el NDVI en Castilla y León y Andalucía. Las variables respuestas que considera son el área quemada, el tiempo de control y extensión y el número de recursos humanos, recursos aéreos y recursos pesados que se usarán en la extinción del incendio. El modelo emplea una red convolucional residual que realiza regresiones sobre variables atmosféricas e índice de verdor.

El Modelo de Evaluación de Incendios Forestales (WAM) utiliza deep learning para anticipar el impacto económico y ecológico de incendios en regiones peligrosas de España, como Castilla y León y Andalucía. El modelo emplea una red convolucional residual que realiza regresiones sobre variables atmosféricas e índice de verdor. Se preentrena con 100,000 ejemplos de datos sin etiquetar y se ajusta con un conjunto pequeño de 445 muestras.

Gutiérrez-Hernández et al. [2]

# Bibliografía

- [1] CORTEZ, PAULO y MORAIS, ANÍBAL DE JESUS RAIMUNDO (2007). «A data mining approach to predict forest fires using meteorological data». <https://hdl.handle.net/1822/8039>.
- [2] GUTIÉRREZ-HERNÁNDEZ, OLIVER; SENCIALES-GONZÁLEZ, J. M. y GARCÍA, LUIS V. (2015). «Los incendios forestales en Andalucía: investigación exploratoria y modelos explicativos».
- [3] JAIN, PIYUSH; COOGAN, SEAN C.P.; SUBRAMANIAN, SRIRAM GANAPATHI; CROWLEY, MARK; TAYLOR, STEVE y FLANNIGAN, MIKE D. (2020). «A review of machine learning applications in wildfire science and management». *Environmental Reviews*, **28(4)**, pp. 478–505. doi: 10.1139/er-2020-0019. <https://doi.org/10.1139/er-2020-0019>.
- [4] LIZ-LÓPEZ, HELENA; HUERTAS-TATO, JAVIER; PÉREZ-ARACIL, JORGE; CASANOVA-MATEO, CARLOS; SANZ-JUSTO, JULIA y CAMACHO, DAVID (2024). «Spain on fire: A novel wildfire risk assessment model based on image satellite processing and atmospheric information». *Knowledge-Based Systems*, **283**, p. 111198. ISSN 0950-7051. doi: 10.1016/j.knosys.2023.111198. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950705123009486>.
- [5] VILAR DEL HOYO, L.; ISABEL, MARTÍN; M.P. y MARTÍNEZ VEGA, F.J. (2011). «Logistic regression models for human-caused wildfire risk estimation: analysing the effect of the spatial accuracy in fire occurrence data». *European Journal of Forest Research*, **130**, pp. 983–996. doi: 10.1007/s10342-011-0488-2.