# Análisis de la Fertilidad del Suelo en Cundinamarca y Boyacá: Impacto de los Cultivos Masivos y Estrategias de Manejo

Carlos Nicolas Lopez

Arnold Suarez Ardila

Andrés Felipe Uribe García

Talento Tech, Universidad Sergio Arboleda

Análisis de Datos (Integrador)

Ing. Jimmy Alexander Muñoz

Junio 2 de 2024

# Problematica

# En las regiones de Cundinamarca y Boyacá, la agricultura enfrenta desafíos significativos relacionados con la fertilidad del suelo y la variabilidad en los niveles de nutrientes. La salinidad y la extracción excesiva de nutrientes por cultivos como el maíz y la papa están degradando la calidad de los suelos y afectando la productividad agrícola.

# Este proyecto tiene como objetivo desarrollar un modelo de rotación de cultivos basado en el análisis de datos de suelo y cultivos. A través de técnicas de análisis exploratorio de datos, buscaremos identificar patrones y relaciones entre los diferentes nutrientes y su impacto en el rendimiento de los cultivos. Además, emplearemos modelos de machine learning como el Análisis de Componentes Principales (PCA), árboles de decisión, Naive Bayes, regresión logística, bosques aleatorios.

# Introducción

El presente informe se centra en el análisis de datos obtenidos del servicio de Análisis de Suelos prestado por el Laboratorio de Química y Física de Suelos de AGROSAVIA al sector agropecuario en Colombia. Este análisis exploratorio utiliza herramientas analíticas y estadísticas para examinar cómo diferentes tipos de cultivos afectan los suelos en los municipios de Cundinamarca y Boyacá. El estudio se enfoca específicamente en la evaluación de la fertilidad del suelo, incluyendo parámetros como la salinidad y otros factores relevantes para la planificación de fertilización y la optimización de la producción agrícola.

**En las regiones de Cundinamarca y Boyacá, la agricultura enfrenta desafíos significativos relacionados con la fertilidad del suelo y la variabilidad en los niveles de nutrientes.** La salinidad y la extracción excesiva de nutrientes por cultivos como el maíz y la papa están degradando la calidad de los suelos y afectando la productividad agrícola. **Este proyecto tiene como objetivo desarrollar un modelo de rotación de cultivos basado en el análisis de datos de suelo y cultivos.** A través de técnicas de análisis exploratorio de datos, buscaremos identificar patrones y relaciones entre los diferentes nutrientes y su impacto en el rendimiento de los cultivos. Además, emplearemos modelos de machine learning como el Análisis de Componentes Principales (PCA), árboles de decisión, Naive Bayes, regresión logística y bosques aleatorios.

**El objetivo principal de este análisis es extraer insights significativos que proporcionen una comprensión detallada de las condiciones del suelo en estas regiones, con el fin de apoyar decisiones informadas en la gestión agrícola y la conservación de recursos naturales.** Al desarrollar un modelo de rotación de cultivos, se busca contribuir a la sostenibilidad de los sistemas agrícolas, optimizando el uso de fertilizantes y mejorando la productividad a largo plazo.

# Objetivos

**1.1 Objetivo General**

Desarrollar un modelo predictivo para optimizar la rotación de cultivos en las regiones de Cundamarca y Boyacá, basado en el análisis de la fertilidad del suelo y las relaciones entre los cultivos y los nutrientes.

**1.2 Objetivos Específicos**

1. **Caracterizar la fertilidad de los suelos:** Evaluar los niveles de nutrientes esenciales, pH, materia orgánica, conductividad eléctrica y otros parámetros relevantes para la agricultura en las zonas de estudio.
2. **Identificar patrones de extracción de nutrientes:** Determinar cómo diferentes cultivos afectan los niveles de nutrientes en el suelo a lo largo del tiempo.
3. **Evaluar el impacto de la rotación de cultivos en la dinámica de los nutrientes:** Analizar cómo las secuencias de cultivo afectan la fertilidad del suelo y la disponibilidad de nutrientes para cultivos sucesivos.
4. **Desarrollar un modelo de predicción:** Utilizar técnicas de machine learning para predecir el rendimiento de los cultivos en función de las características del suelo y la rotación de cultivos.
5. **Optimizar la fertilización:** Proponer recomendaciones de fertilización basadas en los resultados del modelo, con el objetivo de mejorar la eficiencia en el uso de fertilizantes y reducir los costos de producción.

# Tabla contenido

[1. Introducción 3](#_Toc169716093)

[2. Objetivos 4](#_Toc169716094)

[2.1. Objetivo general 4](#_Toc169716095)

[2.2. Obejetivos especifivos 4](#_Toc169716096)

[Tabla de figuras 6](#_Toc169716097)

[Informe de Identificación de Fuentes de Datos 10](#_Toc169716098)

[Fuentes de Datos Identificadas 10](#_Toc169716099)

[Referencias 11](#_Toc169716100)

# Tabla de figuras

[Ilustración 1 Tamaño de tabla 7](file:///C:\Users\moonw\Desktop\Analisis%20dedatos%20tics\Cocreacion\Trabajo_cocreacion\Entregable.docx#_Toc169716372)

[Ilustración 2 Valores unicos por columna 7](file:///C:\Users\moonw\Desktop\Analisis%20dedatos%20tics\Cocreacion\Trabajo_cocreacion\Entregable.docx#_Toc169716373)

[Ilustración 3 Anlisis Valores Null 8](file:///C:\Users\moonw\Desktop\Analisis%20dedatos%20tics\Cocreacion\Trabajo_cocreacion\Entregable.docx#_Toc169716374)

# 

# Informe

**4.1 Limpieza**

**Resumen de la Exploración Inicial**

* Se recopiló y limpió el conjunto de datos de los resultados de análisis de laboratorio de suelos en Colombia.

**Tamaño de la tabla.**

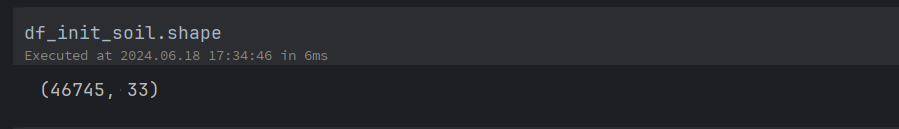


Ilustración 1 Tamaño de tabla

**Valores únicos por columna**

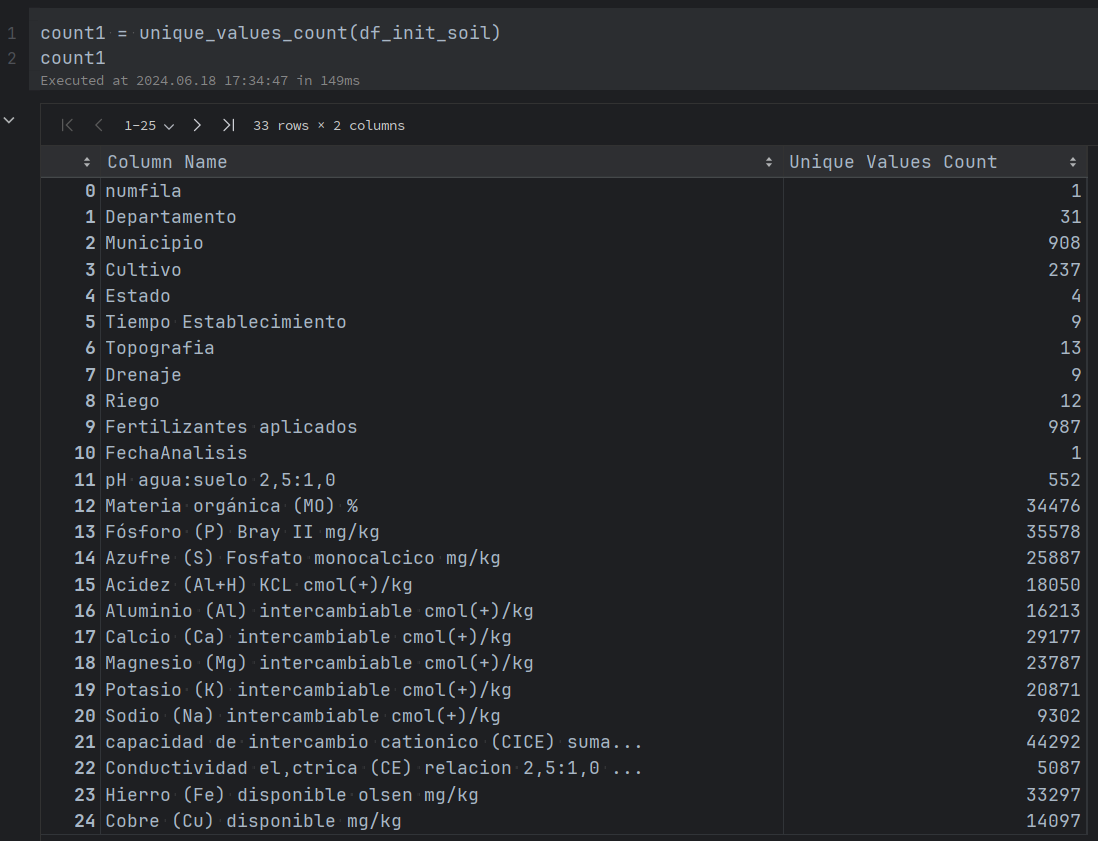


Ilustración 2 Valores unicos por columna

**Manejo de valores Null**

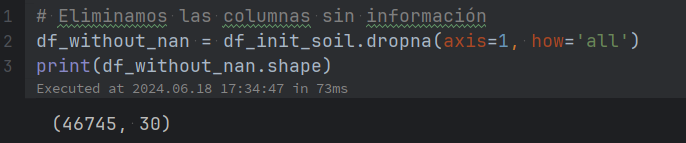
****

Ilustración 3 Anlisis Valores Null

**Analisis de cultivos mas comunes**

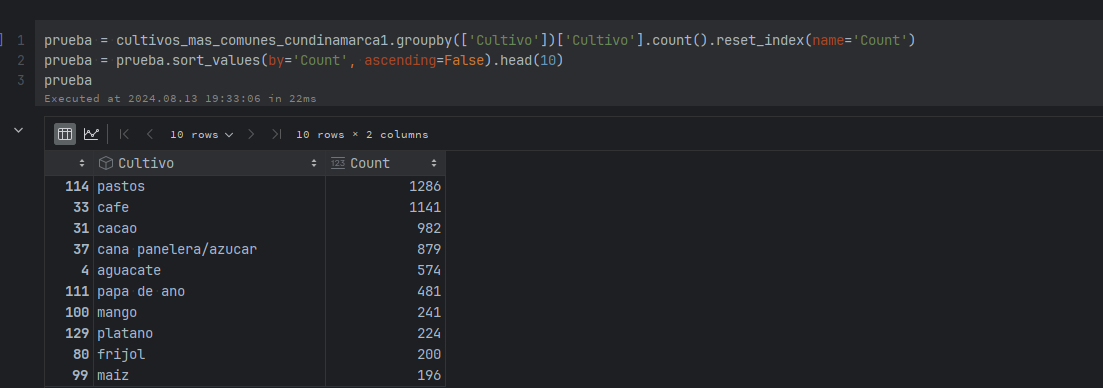
****

Ilustración 4 Analisis Cultivos mas comunes

**Selección final de datos**

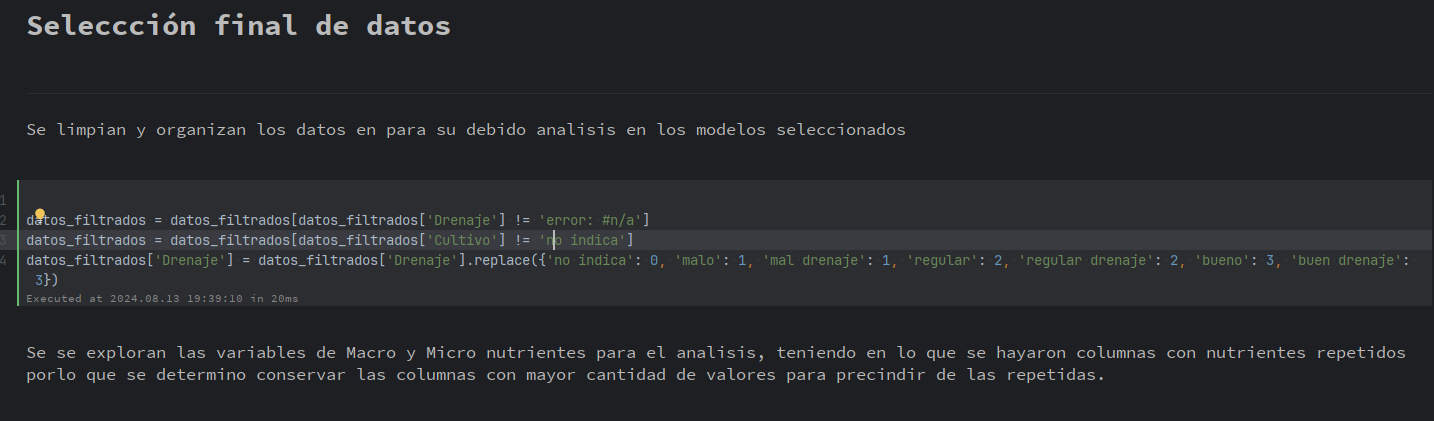
****

Ilustración 4 Seleccion final de datos

**Se preparan los datos para el modelo**

# 

Ilustración 5 Se preparan los datos para el modelo

# Informe de Identificación de Fuentes de Datos

## Fuentes de Datos Identificadas

**Resultados de Análisis de Laboratorio de Suelos en Colombia:**

* Esta fuente de datos contiene información detallada sobre los análisis de laboratorio realizados en muestras de suelo de diferentes regiones de Colombia.
* Fuente: [Resultados de Análisis de Laboratorio de Suelos en Colombia](https://www.datos.gov.co/es/Agricultura-y-Desarrollo-Rural/Resultados-de-An-lisis-de-Laboratorio-Suelos-en-Co/ch4u-f3i5/about_data).

**Informe de Exploración Inicial de Datos**

**Resumen de la Exploración Inicial**

* Se recopiló y limpió el conjunto de datos de los resultados de análisis de laboratorio de suelos en Colombia.
* Se abordaron problemas de calidad, como valores faltantes y posibles sesgos, durante el proceso de limpieza de datos.
* Se identificaron patrones preliminares y posibles áreas de interés, incluyendo los cultivos más comunes en las regiones de Cundinamarca y Boyacá.

**Resumen de la Exploración Inicial**

* Se proporciona un conjunto de datos limpio y documentado, que incluye la limpieza de valores faltantes, la conversión de datos a formatos apropiados y la documentación de los pasos de limpieza realizados.

**Informe de Exploración Inicial de Datos**

* Se ha realizado una exploración inicial de los datos para identificar patrones preliminares, áreas de interés y posibles direcciones para análisis posteriores.

**Link del repositorio del proyecto**

* + <https://github.com/LotusZaheer/Soil-data-analysis.git>

# Referencias

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOIC. (2024). *Resultados de Análisis de Laboratorio Suelos en Colombia*. <https://www.datos.gov.co/es/Agricultura-y-Desarrollo-Rural/Resultados-de-An-lisis-de-Laboratorio-Suelos-en-Co/ch4u-f3i5/about_data>

Pablo Rodríguez. (2024). *Soil Analysis Data at Colombia.* <https://doi.org/10.1016/0163-8343(94)90021-3>