



**AHK**  
Deutsch-Kolumbianische  
Industrie- und Handelskammer  
Cámara de Industria y Comercio  
Colombo-Alemana



## **CONVOCATORIA MUJERES DIGITALES 2021**

### **Bootcamp en Data Science - Minería de Datos basado en Python**

**Análisis de la Serie de Tiempo para predecir fecha en donde se logrará la inmunidad de  
rebaño Covid-19 en Colombia**

**María Angélica Parra Mendoza**

**Informe presentado al Ingeniero Especialista**

**David Bustos Usta**

**Bucaramanga, noviembre 17 de 2021**

## INTRODUCCIÓN

Los coronavirus (CoV) son virus que surgen periódicamente en diferentes áreas del mundo y que causan Infección Respiratoria Aguda (IRA), es decir gripa, que pueden llegar a ser leve, moderada o grave.

El nuevo Coronavirus (COVID-19) ha sido catalogado por la Organización Mundial de la Salud como una emergencia en salud pública de importancia internacional (ESPII). Se han identificado casos en todos los continentes y, el 6 de marzo se confirmó el primer caso en Colombia.

La infección se produce cuando una persona enferma tose o estornuda y expulsa partículas del virus que entran en contacto con otras personas.

Luego de más de 170 días del reporte del primer caso de covid-19 en el país, Colombia cuenta con una primera meseta con tendencia a la disminución en el primer brote permitiendo una libertad responsable, así lo indicó el ministro de Salud y Protección Social, Fernando Ruiz Gómez.

"Según las cifras y los estudios, la inmunidad de rebaño lograría una afectación alrededor del 60% en la medida que vayamos avanzando en el acatamiento de los protocolos de bioseguridad y poder regresar a la normalidad", dijo el ministro.

Una de las grandes preguntas hoy en día es cuándo se empezará a alcanzar la inmunidad de rebaño, es decir, vacunar completamente a más del 75% de la población.

Según un reporte publicado esta semana por el Banco de Bogotá, con información de Our World in Data, Colombia estaba este miércoles a 199 días de alcanzar ese objetivo de la inmunidad de rebaño.

Finalmente, de acuerdo con el último Censo Nacional de Población y Vivienda, CNPV, realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, la cantidad de personas en Colombia está alrededor de los 50 millones de personas.

Por lo tanto, la inmunidad de rebaño se alcanzará con la vacunación de 38 millones de personas, aproximadamente.

## DATOS

El nombre del dataset es: Asignaci\_n\_de\_dosis\_de\_vacuna\_contra\_COVID-19

Este archivo contiene 537.251 filas X 11 columnas, con información acerca de la aplicación de primeras dosis y esquema completo de vacunación Covid-19 en Colombia, en el periodo de tiempo desde el 17 de febrero hasta el 13 de octubre del 2021.

El tamaño del dataset está alrededor de los 300 KB.

El dataset es un archivo .csv

Las columnas en este dataset son:

1. Fecha aplicación: Fecha y hora. Nombre del Campo API: fecha\_aplicaci\_n
2. Entidad Territorial: Texto simple. Nombre del Campo API: entidad\_territorial
3. Código Entidad Territorial: Texto simple. Nombre del Campo API: c\_digo\_entidad\_territorial
4. Departamento Divipola: Texto simple. Nombre del Campo API: departamento\_divipola
5. Departamento: Texto simple. Nombre del Campo API: departamento
6. Municipio: Texto simple. Nombre del Campo API: municipio
7. Municipio Divipola: Texto simple. Nombre del Campo API: municipio\_divipola
8. Laboratorio: Texto simple. Nombre del Campo API: laboratorio
9. Etapa: Texto simple. Nombre del Campo API: etapa
10. Número de 1 dosis aplicadas: Número. Nombre del Campo API: n\_mero\_de\_1\_dosis\_aplicadas
11. Número de esquema completo aplicados: Número. Nombre del Campo API: n\_mero\_de\_esquema\_completo

## MODELO PARA UTILIZAR

Serie de Tiempo, definida como una secuencia de datos, observaciones o valores, medidos en determinados momentos y ordenados cronológicamente. Los datos pueden estar espaciados a intervalos iguales o desiguales.

## OBJETIVO

Construir un modelo de serie de tiempo para predecir, de acuerdo con la sumatoria de las dosis aplicadas en esquema completo de vacunación Covid-19; cuándo se alcanzará la inmunidad de rebaño de la población colombiana.

## **APLICACIÓN A FUTURO**

Conseguir el 75% de la inmunización de la población nacional podrá incrementar la reactivación económica del país, logrando establecer protección frente a la enfermedad de la CovId-19 que se genera por el virus SARS-COV2.

Igualmente, prevenir los contagios y enfermedad con síntomas graves de la ciudadanía.

## **IMPLEMENTACIÓN**

Se utilizaron las siguientes librerías de Python en el entorno de desarrollo Google Colaboratory:

- Datetime: contiene funciones y clases para trabajar con fechas y horas.
- Numpy: es una librería de Python especializada en el cálculo numérico y el análisis de datos, especialmente para un gran volumen de datos.
- Pandas: es una librería de Python especializada en el manejo y análisis de estructuras de datos.
- Matplotlib: es una librería de Python especializada en la creación de gráficos en dos dimensiones.
- Seaborn: es una librería de Python especializada en la visualización y exploración en el análisis de datos.
- Statsmodels: es una librería de Python especializada en la exploración de datos, modelos de estimación estadística y pruebas de desempeño estadístico.
- Scipy: se compone de herramientas y algoritmos matemáticos para optimización, álgebra lineal, integración, interpolación, funciones especiales, FFT, procesamiento de señales y de imagen, resolución de ODEs y otras tareas para la ciencia e ingeniería.
- Entre otras.

## **APLICACIÓN DEL PROYECTO EN EL MUNDO REAL**

Como herramienta de predicción en serie de tiempo y análisis de información en datasets similares, que son actualizados constantemente.

## CONCLUSIÓN

Se realiza todo el proceso descrito en clase. Sin embargo, no se realiza la conversión de formatos int a datetime en el dataset para realizar la gráfica de los datos. Aunque, se evidencian los datos predictivos. Igualmente, el error es muy elevado.

## BIBLIOGRAFÍA

*Datos Abiertos.* <https://www.datos.gov.co/Salud-y-Proteccion-Social/Dosis-Aplicadas-contr-COVID-19/prrv-jnta>

*Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE.*  
<https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/cnpv-2018-presentacion-3ra-entrega.pdf>

*Documentos de clase Data Science. Bootcamp G2.* <https://drive.google.com/drive/shared-with-me>

*Google.* <https://www.google.com.co/>

*Ministerio de Salud de Colombia.* <https://covid19.minsalud.gov.co/>

*Ministerio de Salud de Colombia.* <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Inmunidad-de-rebano-puede-alcanzar-hasta-el-60.aspx>

*Portafolio.* <https://www.portafolio.co/economia/colombia-a-menos-de-200-dias-para-llegar-a-la-inmunidad-de-rebano-556335>