

Análisis Aplicado
Proyecto 1
Dr. Zeferino Parada

1 Introducción

El modelo logístico de crecimiento está determinado por la ecuación diferencial

$$\begin{aligned}\frac{dP}{dt} &= rP(t)\left(1 - \frac{P(t)}{K}\right) \\ P(t_0) &= P_0\end{aligned}\tag{1}$$

donde:

1. La función $P(t)$ es la población al tiempo t .
2. El número constante r es la tasa de crecimiento
3. El valor de K es una constante con la cantidad máxima permitida de la población.

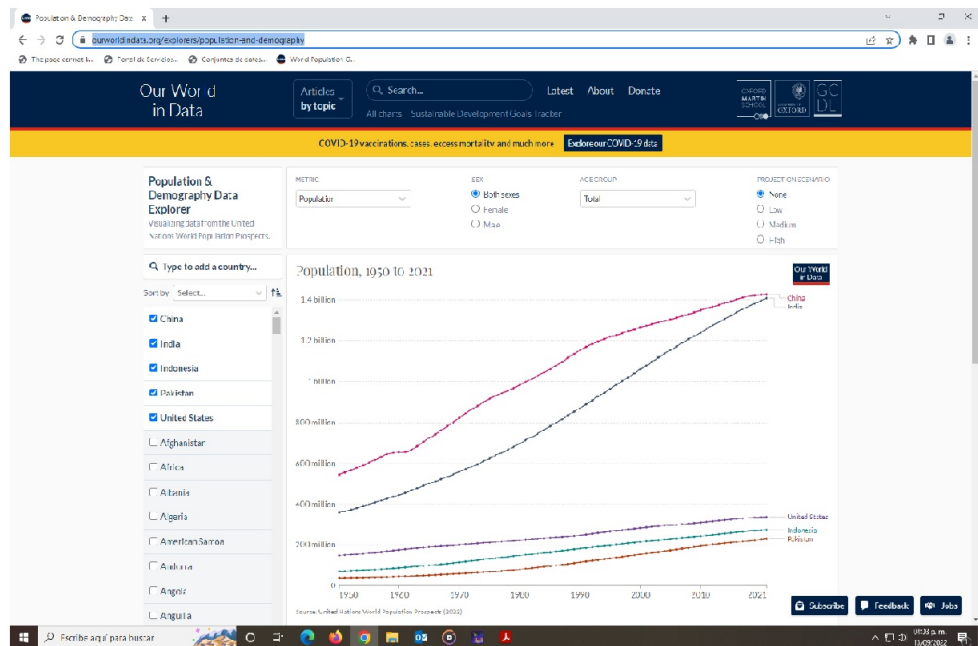
Problema #1. Resuelva analíticamente la ecuación diferencial (1) y pruebe que

$$P(t) = \frac{K}{1 + \left(\frac{K}{P_0} - 1\right)e^{-rt}}.$$

2 Datos

La página de búsqueda es:

<https://ourworldindata.org/explorers/population-and-demography>



En el menú a la izquierda, seleccionar country name y ya sea el caso escribir: **México, China, Estados Unidos, Francia, India, Pakistan, Brasil, Rusia, Portugal, Reino Unido.**

En la parte baja de la gráfica se descarga la población entre los años 1950 y 2021.

Se desea aproximar los parámetros r y K para modelar la población en los años, 2030, 2040, 2050, 2060, 2070, 2080, 2090 y 2100.

3 Función a Minimizar

Supongamos que el País tiene m datos disponibles de población, y_1, y_2, \dots, y_m , la función a minimizar es

$$f(r, K) = \sum_{k=1}^m (P(t_k) - y_k)^2,$$

donde $P(t)$ es el modelo logístico.

4 Proyecto

Determine los parámetros r y K en el modelo logístico para el país asignado por medio de los métodos:

1. Newton.
2. Región de Confianza.

5 Qué entregar

1. Los datos del País que se asignó.
2. La función a minimizar en Matlab.
3. Los métodos, en Matlab, de Newton y Región de Confianza.
4. Un script live donde optimice el problema y obtenga las gráficas de crecimiento.

Los códigos documentados.

Entrega por Canvas, el jueves 16 de marzo de 2023 a las 18:30 horas.

Presentaciones: jueves 16 de marzo de 2023 a las 18:30 en el Laboratorio.

Una entrega por equipo.

Se asignará el País y la clase de minimización a cada equipo.