

# Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

## Métodos numéricos en ingeniería

### Presentación del Proyecto Parcial 1

“Equipo 4”

Edgar Cano Cruz A01731282

José Alberto Loranca Tapia A01328448

Estrella de Alhely Hdz Mérida A01174160

Dimani Guadalupe Tlelo Reyes A01731786

Wendy Catherine Bárcenas Rodríguez A01423727

18 de Septiembre 2020

# Objetivo

El objetivo del presente proyecto se trata de definir la utilidad de los métodos numéricos para la Ingeniería en Biotecnología, enfocado en el área de la microbiología y el crecimiento microbiano.

Además, se podrá delimitar la trascendencia del empleo de los métodos numéricos y se reconocerá los modelos matemáticos que posibilitan el cálculo del crecimiento en un cultivo bacteriano, de esta manera, se podrá lograr la resolución de una incógnita aplicada a la Biotecnología.





# Introducción

Los métodos numéricos son técnicas para aproximar procedimientos matemáticos de gran importancia en la ingeniería, ya que sin estas aproximaciones no es posible resolver el procedimiento analíticamente

Ahora bien, el crecimiento de cultivos bacterianos se define como un aumento en el número de bacterias en una población más que en el tamaño de las células individuales, se trata de un proceso complejo que involucra numerosas reacciones anabólicas y catabólicas, que resultan en la división celular.



# Descripción del problema a resolver



Un ingeniero en Biotecnología, que está interesado en conocer el número de bacterias en un medio de cultivo, desarrolla una ecuación en función del tiempo ( $t$ ) que hay en un medio de cultivo en donde se introducen 500 bacterias que empiezan a reproducirse. El número de bacterias al cabo de  $t$  (tiempo en minutos) está dado por la función:

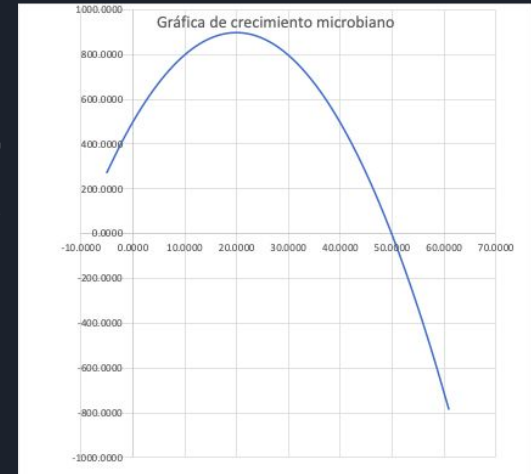
$$f(t) = -t^2 + 40t + 500$$

El presente proyecto consistirá en encontrar la raíz de esta ecuación con base en los métodos numéricos vistos en el primer parcial de la materia, los cuales son; método de bisección, secante, Newton-Raphson y Bairstow.

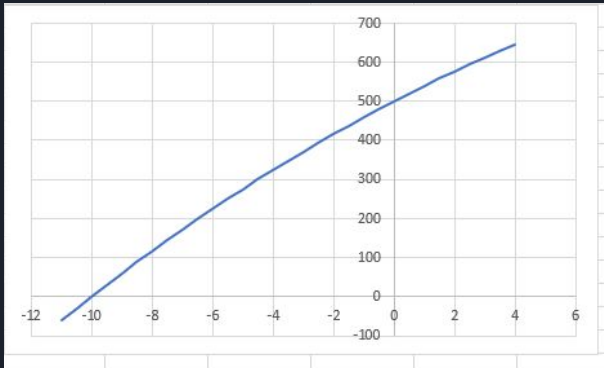


# Método de Bisección

Se puede observar en qué momento hay el mayor número de bacterias en el medio, sin embargo, luego de alcanzar su punto máximo, el número de células vivas empieza a causa de los metabolitos secundarios que se generan y la falta de nutrientes.



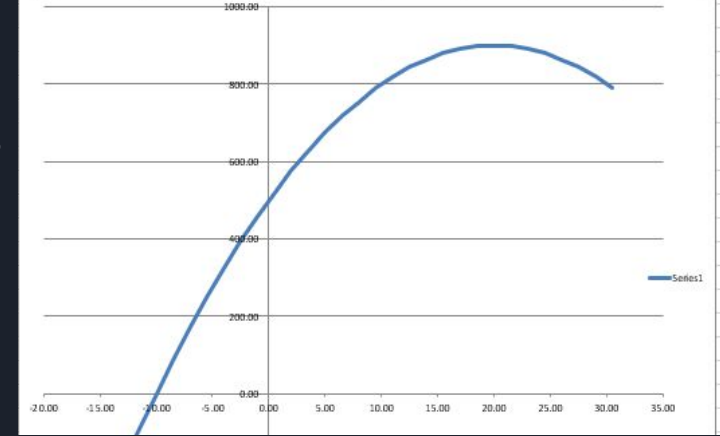
## Método secante



A diferencia de los demás métodos, este procedimiento es bastante más exacto, pues únicamente fracciona por mitades consecutivamente hasta llegar a un número muy cercano al verdadero, por lo que se ahorra el tiempo realizando menos iteraciones

# Método de Newton-Raphson

En el eje  $x$  podemos observar como en “-10” va en aumento el número de reproducción de células hasta alcanzar su punto más alto, sin embargo podemos observar que después de su pico, empieza a disminuir la población ya que comienza a haber un déficit de nutrientes por la numerosa cantidad de células, lo que conduce a una reducción de la población.



## Método de Bairstow

Debido a que nuestra función inicial es un polinomio de segundo grado, no es necesario utilizar este método numérico. Con un polinomio con estas características (grado 2), se vuelve innecesario la utilización de este método y se recomienda obtener los resultados de otra manera.



# Conclusión

El tener conocimiento sobre el mundo microbiano, logra permitirnos la utilización de cultivos o de metabolitos microbianos en distintos procesos biotecnológicos, por lo que nos podemos dar cuenta de la gran relevancia que tiene el aprender a utilizar métodos de análisis numérico para encontrar soluciones aproximadas a problemas complejos de la biotecnología empleando únicamente operaciones simples de la aritmética.