

# Ecuaciones en diferencias

Alumnos de 3er semestre grupo 2

18 de septiembre de 2017

Si en una ecuación en diferencias, la función  $f$  no depende de  $n$ , la ecuación en diferencias es autónoma.

## 1 Ecuaciones de primer orden

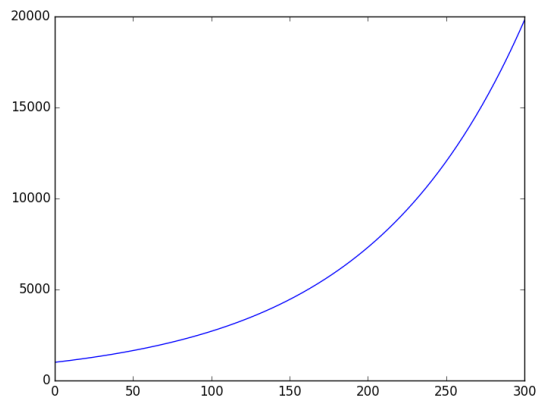
### 1.1 Ecuaciones lineales

Una ecuación lineal en diferencias de primer orden tiene la forma  $x_{n+1} = ax_n$  donde  $a$  es una constante.

La fórmula para resolver ecuaciones lineales es:

$$x_n = a^n x_0 \quad (1)$$

Por ejemplo, si iniciamos una inversión con 1000 pesos con un interés mensual del 1%, obtenemos lo siguiente:



Estas ecuaciones hacen que una ecuación que inicialmente era de esta manera  $x_{n+1} = x_n + 2(x_n)$  puede escribirse de manera que la ecuación solo dependa de  $x_n$  y queda de la siguiente forma:

$$x_n = 3^n(4)0$$

## 1.2 Ecuaciones afines

Una ecuación afín en diferencias de primer orden tiene la forma  $x_{n+1} = ax_n + b$  donde  $a$  es una constante.

$$x_n = a^n(x_0 - \alpha) + \alpha \quad (2)$$

donde  $\alpha = \frac{b}{1-a}$ .

Para deducir esta fórmula usamos que

$$\sum_{i=0}^{n-1} a^i = \frac{a^n - 1}{a - 1}$$

## 1.3 Ejemplito

Nuestro compañerito Pepe muere en raras circunstancias, luego descubren lo radiante de su ser. cada 20 años el elemento radioactivo decae a razón de 2

## 2 Ecuaciones de segundo orden

El método para resolver estas ecuaciones está inspirado en la fórmula 1.

Para resolver una ecuación en diferencias de segundo orden se usa la ecuación resolvente.

Una ecuación en diferencias de segundo orden , tiene la forma  $a_{k+2} = f(a_k, a_{k+1})$  Esta ecuación no tiene raíces reales

$$x^2 + 1 = 0$$