# FÓRMULAS DE APOYO
## Función Exponencial y Logarítmica

### Propiedades de Logaritmos

1) $\log_b(b) = 1$
2) $\log_b(a \cdot c) = \log_b(a) + \log_b(c)$
3) $\log_b a^p = p \cdot \log_b(a), \quad p \in \mathbb{R}$
4) $\log_b\left(\frac{a}{c}\right) = \log_b(a) - \log_b(c)$
5) $\log_b b^p = p$
6) $b^{\log_b(c)} = c$
7) $\log_b(x) = \log_b(y) \Leftrightarrow x = y$
8) $\log_b(a) = \frac{\log_c(a)}{\log_c(b)}$, donde c es la nueva base

### Propiedades de los Exponentes

1) $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$
2) $a^m \cdot b^m = (a \cdot b)^m$
3) $\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}, a \neq 0$
4) $\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n, b \neq 0$
5) $(a^m)^n = (a)^{m \cdot n}$
6) $a^0 = 1, a \neq 0$
7) $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$
8) $\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n, a, b \neq 0$

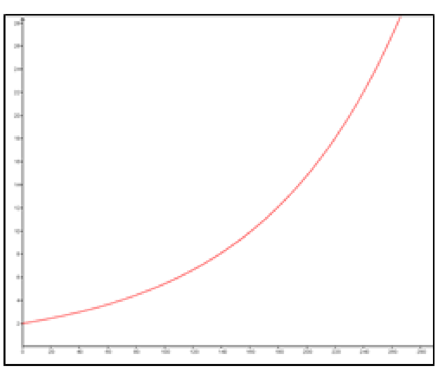
### Modelo de crecimiento y decaimiento exponencial.

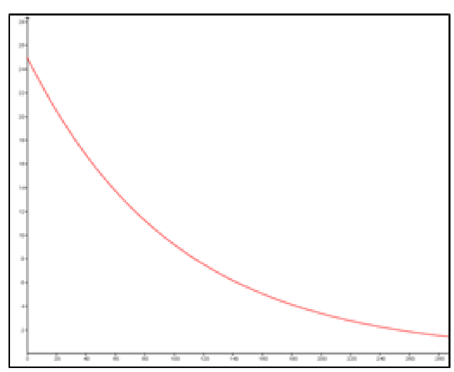
$$N(t) = N_0 e^{kt}$$

- $N_0$ Cantidad Inicial
- $k$ Constante de Crecimiento
- $N(t)$ Cantidad en cualquier instante t

$$Q(t) = Q_0 e^{-kt}$$

- $Q_0$ Cantidad Inicial
- $k$ Constante de Decrecimiento
- $Q(t)$ Cantidad en cualquier instante t

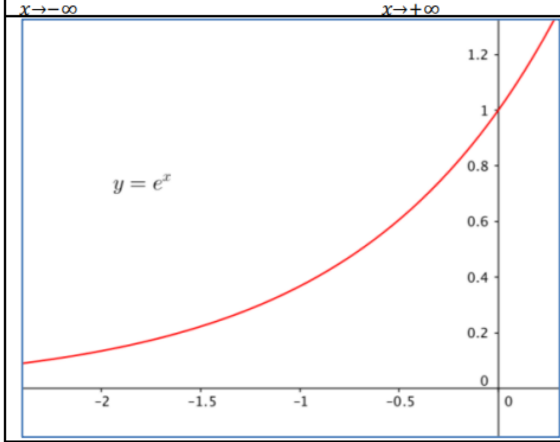
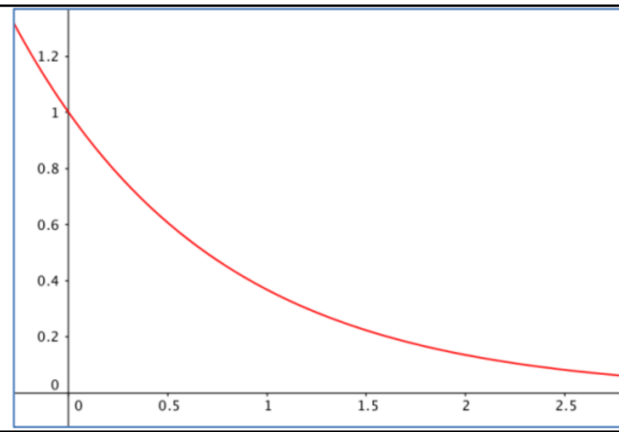




## Uso de la calculadora


## Límites:

$$\lim_{x \to 0} (1+x)^{\frac{1}{x}} = e \qquad\qquad \lim_{x \to 0} \frac{a^x - 1}{x} = \ln(a)\,, \text{ con } a > 0 \text{ y } a \neq 1$$

| $\lim_{x \to -\infty} e^x = 0$ $\quad$ $\lim_{x \to +\infty} e^x = +\infty$ | $\lim_{x \to -\infty} e^{-x} = +\infty$ $\quad$ $\lim_{x \to +\infty} e^{-x} = 0$ |
|---|---|
|  |  |



## Derivadas:

Suponiendo que $u$ y $v$ son funciones diferenciables en $x$, se cumple que:

1) $\dfrac{d}{dx}(e^u) = e^u \cdot \dfrac{du}{dx}$

2) $\dfrac{d}{dx}(u^v) = v \cdot u^{v-1} \cdot \dfrac{du}{dx} + (\ln(u)) \cdot u^v \cdot \dfrac{dv}{dx}$

3) $\dfrac{d}{dx}(\log(u)) = \dfrac{\log(e)}{u} \cdot \dfrac{du}{dx}$

4) $\dfrac{d}{dx}(\ln(u)) = \dfrac{1}{u} \cdot \dfrac{du}{dx}$