<u>ECUACIONES DE CRECIMIENTO EXPONENCIAL</u>

Ecuaciones Generales:

$$N_{t+1} = N_t \cdot (B-D) + (I-E) \longrightarrow \left[\Delta N = (B-D) + (I-E) \right] \longrightarrow \left[r = \frac{\Delta N}{N_t} \right]$$

Crecimiento exponencial:

$$N_{t+1} = N_t(f)$$

f = fec undidad (Nacimientos); f = R

$$N_{t+1} = N_t R$$

R = tasa reproductiva neta, R>1 la población tiende a crecer.

$$N_t = N_0 R^t$$

t = años, para predecir el tamaño de una población en tiempo.

T_{doble}= In2/r

Tiempo necesario para que una pob. duplique su tamaño

1. Crecimiento exponencial en tiempo continuo (instantáneo)

$$\frac{dN}{dt} = \frac{(N_{t+x} - N_t)}{(t + x - t)}$$

 $\frac{dN}{dt} = \frac{(N_{t+x} - N_t)}{(t + x - t)}$ $\frac{dN}{dt}$, tasa de crecimiento poblacional continuo.

 $\frac{dN}{dR} = B - D = bN - dN$; by d son constantes

$$\frac{dN}{dt} = rN$$

Si b>d → r>0 → la población crecerá.

r= tasa instantánea, intrínseca o per cápita de crecimiento, r=b-d

 $Nt = N_0 e^{r(t-t_0)}$

Nt si predice el tamaño poblacional en un tiempo

siguiente a diferencia de $\frac{dN}{dt}$

2. Crecimiento exponencial en tiempo discreto (pulsos)

 $R = \lambda$ siempre es positiva (0 $-\infty$)

$$N_{t+1} = N_t (1+f)$$

 λ = 1+f, donde f = tasa de fecundidad

$$|N_{t+1} = N_t(\lambda)|$$

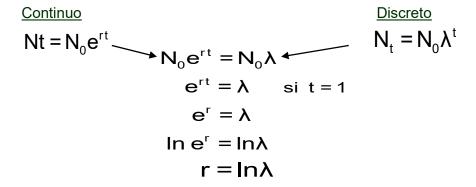
 $N_{t+1} = N_t(\lambda)$ $\lambda > 1$ la población crece

$$N_t = N_0 R^t$$

$$\longrightarrow N_t = N_0 \lambda^t$$

t = años, para predecir el tamaño de una población en tiempo. Si λ=1.2 la población incrementa el 20% por año.

Equivalencia e^r (continuo) λ (discreto)



3. Análisis matemático de estocasticidad demográfica

$$P_{(muertes)} = rac{d}{(d+b)}$$
 Probabilidad de 1 nacimiento depende de la magnitud de b.

$$P_{(muertes)} = \frac{d}{(d+b)}$$
 Probabilidad de 1 muerte depende de la magnitud de d.

$$\boxed{\overline{N}_t = N_o e^{rt}} \quad \text{(r$\neq$$$\overline{r}$)} \qquad \boxed{\sigma_{N_t}^2 = 2N_o bt} \quad \text{(b=d)}$$

$$\boxed{\sigma_{N_t}^2 = \frac{N_0 (b-d) e^{rt} (e^{rt}-1)}{r}} \quad \text{(b$\neq$$d)}$$

$$\boxed{P_{(extinción)} = \left(\frac{d}{b}\right)^{N_0}}$$

CRECIMIENTO LOGISTICO, DENSODEPENDIENTE

Ecuaciones Generales:

$$\boxed{\frac{d\,N}{d\,t} = r\,N} \quad \text{(Modelo exponencial)} \qquad \boxed{\frac{d\,N}{dt} = r\,N\left(\frac{k\,-\,N}{K}\right)} \qquad \boxed{\frac{d\,N}{dt} = r\,N\left(1-\frac{N}{K}\right)}$$

K= capacidad de carga, limite de crecimiento. Si K>1 la población crecerá

$$\frac{dN}{dt} = rN\left(1 - \frac{N}{K}\right) \longrightarrow \left(1 - \frac{N}{K}\right)$$
 Porción no utilizada de K

$$N_{t} = \frac{K}{1 + [(K - N_{0})/N_{0}]e^{-rt}}$$