

# Muestreo Estadístico: Diseño muestral de Poisson \*

García Prado, Sergio  
sergio@garciparedes.me

25 de septiembre de 2017

## 1. Definición

El muestreo probabilístico de *Poisson* se caracteriza por ser un diseño muestral con probabilidades desiguales. Es decir, si  $\pi_k$  es la probabilidad de añadir al individuo  $k \in \{1, \dots, N\}$  en la muestra, en este caso no se cumple que  $\forall i, j \pi_i = \pi_j$ ,  $i \neq j$ . De esta manera, la estimación de los estadísticos se hace más complicada, sin embargo se añade un mayor grado de versatilidad al muestreo.

$$p(s) = \prod_{k \in s} \pi_k \prod_{k \in U \setminus s} (1 - \pi_k) \quad (1)$$

Si se define la variable  $I_k \sim B(\pi_k)$ ,  $k \in \{1, \dots, N\}$ , es decir, como una distribución de *Bernoulli* de parámetro  $\pi_k$ , entonces la probabilidad de seleccionar la muestra  $s$  de entre todo el conjunto de posibles muestras  $S$  de una población  $U$  se define tal y como se indica en la ecuación (1). En este diseño muestral se cumple la propiedad de que  $\pi_{kl} = \pi_k \pi_l$   $k \neq l$ .

Este diseño muestral se puede llevar a cabo de manera sencilla, generando  $n$  valores aleatorios a partir de una distribución uniforme en el intervalo  $[0, 1]$ , de tal manera que  $\epsilon_k$  sea el  $k$ -ésimo valor aleatorio. Entonces se añade el elemento  $k$  a la muestra  $s$  si se cumple que  $\epsilon_k < \pi_k$  y se deja fuera en caso contrario.

Nótese por tanto, que este diseño muestral no tiene un tamaño de muestra fijo, sin embargo es posible estimarlo: El tamaño  $n_s$  de la muestra obtenida tendrá una esperanza de  $E[n_s] = \sum_U \pi_k$  y una varianza  $Var[n_s] = \sum_U \pi_k(1 - \pi_k)$ . Sea  $y_k$  una variable de estudio, entonces se cumple que:

## Referencias

[TG18] Jesús Alberto Tapia García. Muestreo Estadístico 1, 2017/18.

---

\*URL: <https://github.com/garciparedes/statistical-sampling-poisson-design>