Distribución Discreta de Probabilidad Poisson

Cuando *n* es grande y *p* es pequeña, las probabilidades a menudo se aproximan por medio de la fórmula

$$P(x)=\frac{(\mu)^{x} * e^{-\mu}}{x!}$$

que es una forma especial de la **distribución de Poisson,** llamada así en honor del matemático y físico francés S. D. Poisson (1781-1840). En esta fórmula, el número irracional e=2.71828 es la base del sistema de logaritmos naturales.

Donde:

- Nuestra variable aleatoria discreta puede tomar los valores: x= 0, 1, 2, 3…
- μ donde es la media del número de sucesos en el intervalo que estemos tomando, ya sea de tiempo, distancia, volumen, etc. Es importante entender que este valor es una media en el sentido estrictamente estadístico de la palabra y como tal se calculará mediante dicha expresión y no debe calcularse nunca con una regla de proporcionalidad o regla de tres.
- Se debe cumplir la condición de normalización $\sum_{x=0}^{\infty} P(x) = 1$
- La desviación típica es $\sigma = \sqrt{\mu}$
- Cuando realizamos un experimento contando sucesos y obtenemos un valor x, su error vendrá determinado por la raíz de x. $x \pm \sqrt{x}$

La distribución de Poisson debe cumplir los siguientes requisitos:

- La variable discreta ***x*** es el número de ocurrencias de un suceso durante un intervalo.
- Las ocurrencias deben ser aleatorias y no contener ningún vicio que favorezca unas ocurrencias en favor de otras.
- Las ocurrencias deben estar uniformemente distribuidas dentro del intervalo que se emplee.

Distribución Discreta de Probabilidad Poisson

¿Cuándo se usa la Distribución de Poisson?

La distribución de Poisson es particularmente importante ya que tiene muchos casos de uso. Podemos poner como ejemplos de uso: la disminución de una muestra radioactiva, la llegada de pasajeros de un aeropuerto o estación de trenes o autobuses, los usuarios que se conectan a una web determinada por hora (es un caso particularmente interesante que usa Google en sus métricas predictivas de visitantes únicos a una web).

Al igual que en la distribución binomial, aquí manejamos una variable aleatoria que puede tomar una infinidad contable de valores (específicamente, tantos valores como números enteros hay).

Como caso realmente interesante cabe mencionar que la distribución de Poisson fue utilizada para determinar si durante la segunda guerra mundial los alemanes al bombardear Londres desde Calais (Francia) con los protomisiles V1 y V2 apuntaban o simplemente disparaban al azar. Era un hecho realmente importante determinar ese punto pues si los objetivos alcanzados con estos primitivos misiles eran los blancos que los alemanes habían seleccionado, implicaba que estos disponían de una tecnología balística muy superior a la sospechada.

Distribución Discreta de Probabilidad Poisson

Distribución de Poisson como una aproximación a la Distribución Binomial

La distribución de Poisson se usa en ocasiones para aproximar la distribución binomial. Existe un consenso en poder realizar esta aproximación cuando se satisfagan las siguientes condiciones:

1. $n \geq 100$
2. $np \leq 10$

En caso de que hagamos la aproximación porque se cumplan ambas condiciones vamos a necesitar el valor de μ que lo calcularemos mediante la siguiente expresión:

$$\mu = np$$

Referencia:

Francisco Márquez. (2016). La distribución de Poisson. Recuperado a partir de: https://fisicaymates.com/distribucion-de-poisson/