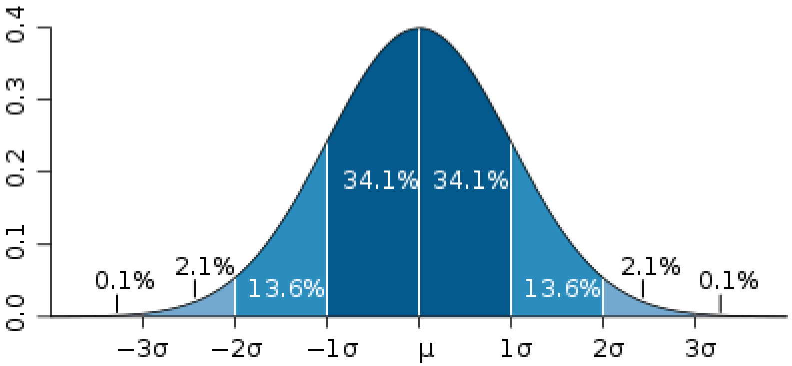
PROBABILIDAD Y RIESGO INDUSTRIAL

Helien Parra Riveros

DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD

- la distribución de probabilidad de una variable aleatoria es una función que asigna a cada suceso definido sobre la variable aleatoria la probabilidad de que dicho suceso ocurra.
- La distribución de probabilidad está completamente especificada por la función de distribución, cuyo valor en cada real x es la probabilidad de que la variable aleatoria sea menor o igual que x.



Distribuciones de variable discreta y Continua

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ

- Se denomina distribución de variable discreta a aquella cuya función de probabilidad sólo toma valores positivos en un conjunto de valores de finito o infinito numerable.
- Se denomina variable continua a aquella que puede tomar cualquiera de los infinitos valores existentes dentro de un intervalo. En el caso de variable continua la distribución de probabilidad es la integral de la función de densidad

Distribución Binomial

- Es una distribución de probabilidad discreta que mide el número de éxitos en una secuencia de ***n*** ensayos de Bernoulli independientes entre sí, con una probabilidad fija ***p*** de ocurrencia del éxito entre los ensayos.

- Un ensayo de Bernoulli se caracteriza por ser dicotómico, esto es, sólo son posibles dos resultados. ***A*** uno de estos se denomina éxito y tiene una probabilidad de ocurrencia **p** y por otro lado ***B***, denomnado fracaso, con una probabilidad ***q* = 1 - *p*.**
- En la distribución binomial el anterior experimento se repite *n* veces, de forma independiente, y se trata de calcular la probabilidad de un determinado número de éxitos

Formulación

$$f(x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$$

donde $x = \{0, 1, 2, \ldots, n\}$,

siendo $\binom{n}{x} = \frac{n!}{x!(n-x)!}$ las combinaciones de n en x (n elementos tomados de x en x)

Ejemplo

- Suponga que los motores de un sistema de seguridad de un ascensor industrial operan de forma independiente y su probabilidad de falla ha sido calculada por materiales en 0.4. Se quiere comprar dos tipos de sistemas de seguridad, uno de dos y otro de cuatro motores.
- Ingenieria reporta que en ambos casos es seguro operar con la mitad de los motores y no habria riesgo vital
- ¿Cuál de los dos sistemas comprar?

Calculos

- X: Variable aleatoria que representa el sistema de dos motores. n=2, p=0,6
- Y: Variable aleatoria que representa el sistema de cuatro motores n=4, p= 0,6

$$P(X \geq 1) = \sum_{x=1}^{2} \binom{2}{x} (0.6)^x (0.4)^{2-x} = 0.84$$

$$P(Y \geq 2) = \sum_{x=2}^{4} \binom{4}{x} (0.6)^x (0.4)^{4-x} = 0.8208$$

Ejemplo

- Un evento riesgoso ***x*** tiene la probabilidad del 30% de accidente semanal si no se usan elementos de proteccion personal. Se analizo la empresa y se encontro que realiza este evento por razones de su oficio no menos de 10 veces a la semana.
- Cual es la probabilidad de tener un incidente la próxima semana?

$$P(X \geq 1) = 1 - P(X < 1) = 1 - P(X = 0)$$

$$P(X = 0) = \binom{10}{0} \cdot 0{,}3^0 \cdot 0{,}7^{10} = 0{,}0282475249$$

$$P(X \geq 1) = 1 - 0{,}0282.. = 0{,}9718$$

Distribución de Poisson

es una distribución de probabilidad discreta que expresa, a partir de una frecuencia de ocurrencia media, la probabilidad que ocurra un determinado número de eventos durante cierto periodo de tiempo

$$\boxed{P(x=k) = e^{-\lambda} * \frac{\lambda^k}{k!}}$$

Donde:

- P*(X=K)* es la probabilidad de ocurrencia cuando la variable discreta *X* toma un valor finito *k*.
- *λ* **=** es la ocurrencia promedio por unidad (tiempo, volumen, área, etc.). Es igual a *p* por el segmento dado. La constante *e* tiene un valor aproximado de 2.711828
- *K* es el número de éxitos por unidad

Ejemplo

La probabilidad de que haya un accidente en una compañía de manufactura es de 0.02 por cada día de trabajo. Si se trabajan 300 días al año, ¿cuál es la probabilidad de tener 3 accidentes?

Como la probabilidad *p* es menor que 0.1, y el producto *n* * *p* es menor que 10 (300 * 0.02 = 6), entonces, aplicamos el modelo de distribución de Poisson:

$$P(x = 3) = e^{-6} * \frac{6^3}{3!}$$

P(x = 3) = 0.0892

Por lo tanto, la probabilidad de tener 3 accidentes laborales en 300 días de trabajo es de 8.9%.

Ejemplo

La probabilidad de que al arranque de la maquina, haya un incidente con el consecuente daño al trabajador es de 0.012. ¿Cuál es la probabilidad de que en 800 arranques hay al menos 5 accidentes?

$$\boxed{P(x=5) = e^{-9,6} * \frac{9,6^{5}}{5!}}$$

$$P(x = 5) = 0.04602$$

Por lo tanto, la probabilidad de que haya 5 accidentes en 800 arranques es de 4.6%.

Taller

- Ver los segmentos de video

http://www.youtube.com/watch?v=LZaWljfTD6o
http://www.youtube.com/watch?v=XwaO0P08n-c&feature=related
http://www.youtube.com/watch?v=HThZg8fmd94

- Aplicar el Modelo Heurístico
- Identificar:
  - RIESGOS ATRIBUIBLES A LAS CONDICIONES DE LA INFRAESTRUCTURA:
    - Condiciones físicas clave
    - Leyes físicas descriptivas
- RIESGOS ATRIBUIBLES A LAS ACCIONES DE LAS PERSONAS
- RIESGOS INHERENTES A LA LABOR
- RIESGOS ATRIBUIBLES A CONDICIONES AMBIENTALES