

## Basicas

### Condicional

$$P(A/B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \quad P(B/A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$$

### Complemento de condicional

$$P(A^c/B) = 1 - P(A/B)$$

### Teorema de la multiplicacion

$$P(A \cap B) = P(B/A) * P(A) \quad P(B \cap A) = P(A/B) * P(B)$$

### Teorema de probabilidad total

$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(B/A_i) * P(A_i) \quad P(A) = \sum_{i=1}^n P(A/B_i) * P(B_i)$$

### Teorema de Bayes

$$P(A_i/B) = \frac{P(B/A_i) * P(A_i)}{\sum_{i=1}^n P(B/A_i) * P(A_i)}$$

### Independencia

Si  $P(A \cap B) = P(A) * P(B) \rightarrow A$  y  $B$  son independientes

Si  $P(B/A) = P(B) \rightarrow A$  y  $B$  son independientes

Si  $P(A/B) = P(A) \rightarrow A$  y  $B$  son independientes

Si  $A$  y  $B$  son independientes  $\rightarrow A^c B^c$  son independientes

## DISCRETAS

### Basicas

Acumulada: SUMAR LAS ANTERIORES!

### Esperanza

$$E(X) = \sum_{\substack{X \in R \\ i}} X_i * P(X = X_i) \quad E(h(X)) = \sum_{X_i \in R_x} h(X_i) * P(X = X_i)$$

### Propiedades

$$E(aX + b) = aE(X) + b$$

## Varianza

$$V(X) = E(X^2) - (E(X))^2$$

## Propiedades

$$V(aX+b) = a^2 * V(X)$$

## Desviacion Estandar

$$\sigma = \sqrt{V(X)} \quad \sigma_{aX+b} = |A| * \sqrt{V(X)}$$

## Conversiones:

$$P(X > k) = 1 - P(X \leq k) \quad P(a \leq X \leq b) = F(b) - F(a)$$

## Distribuciones definidas

Tipo	Formula	Esperanza	Varianza
Binomial	$\binom{n}{k} * p^k * (1-p)^{(n-k)}$	$n * p$	$n * p * (1-p)$
Geometrica	$(1-p)^{(k-1)} * p$	$\frac{1}{p}$	$\frac{(1-p)}{(p^2)}$
Binomial Negativa	$\binom{k-1}{r-1} * p^r * (1-p)^{(k-r)}$	$\frac{r}{p}$	$\frac{(1-p)}{(p^2)}$
Hipergeometrica	$\frac{(\binom{M}{k} * \binom{N-n}{n-k})}{\binom{N}{n}}$	$\frac{(n * M)}{N}$	$n * (\frac{M}{N}) * (\frac{N-M}{N}) * (\frac{N-n}{N-1})$
Poisson	$\frac{((e^\lambda) * (\lambda)^k)}{(k!)}$	$\lambda$	$\lambda$

## Conversiones

### Binomial a Poisson

$$\lambda = p * n \quad \text{si } n * p < 7$$

### Datos a tener en cuenta

Hipergeometrica puede tender a Binomial con n grande y p chico

Binomial puede tender a Poisson con datos anteriores

Ambas son aproximaciones

# SIN EMBARGO, HIPERGEOMETRICA NO TIENDE A POISSON!

Continuas

Calculo base

$$P(X=k) = \int_B f(x) * dx$$

Pasajes:

FDP a acumulada: Integrar

Acumulada a FDP: Derivar

Esperanza:

$$\int_{-\infty}^{\infty} x * f(x) * dx = \frac{x^2}{2} * F(x)$$

Varianza

$$V(X) = E(X^2) - (E(X))^2$$

Condicional

Igual que en anteriores

Distribuciones

Tipo	FDA	E(X)	V(X)
UNIFORME	$F(X) = \begin{cases} 0 & \text{si } x < a \\ \frac{(x-a)}{(b-a)} & \text{si } a \leq x \leq b \\ 1 & \text{si } x > b \end{cases}$	$\frac{(a+b)}{2}$	$\frac{(b-a)^2}{12}$
NORMAL	USAR TABLA 3!	DADA	DADA
EXPONENCIAL	$1 - e^{(-\lambda * x)}$	$\frac{1}{\lambda}$	$\frac{1}{\lambda^2}$

Bidimensionales

Calculo

Buscar en tabla el valor concidente de X e Y

Marginlaes

Sumar valores de probabilidad con valor de X dado

Esperanza

$$E(X) = \sum_{\substack{x \in R \\ i}} x_i * F(x_i)$$

$$E(Y) = \sum_{\substack{y \in R \\ i}} y_i * F(y_i)$$

$$E(X * Y) = \sum_{x_i \in R_x} \sum_{y_i \in R_y} y_i * x_i * F(X = x_i, Y = y_i)$$

Condicional

$$P(X_i / Y_j) = \frac{P(X_i, Y_j)}{P(Y_j)}$$

Independencia

$$P(x_i, y_j) = p(x_i) \rightarrow \text{Son independientes} \quad P(y_j, x_y) = p(y_j) \rightarrow \text{Son independientes}$$

Esperanza de suma de variables aleatorias

$$E(X + Y) = E(X) + E(Y) \quad \text{Conocida como linealidad de esperanza}$$

Esperanza de multiplicacion **SIENDO INDEPENDIENTES**

$$E(X * Y) = E(X) * E(Y)$$

Varianza

Normal: Calcular como siempre

De suma

$$V(X+Y) = V(X) + V(Y) + 2 \operatorname{Cov}(x, y)$$

Covarianza

$$\operatorname{Cov}(x, y) = E(X * Y) - E(X) * E(Y)$$

$$\text{Si } x \text{ e } y \text{ son independientes} \rightarrow \operatorname{Cov}(x, y) = 0$$

Coeficiente de correlacion lineal

$$\frac{\operatorname{Cov}(X, Y)}{\sigma_x * \sigma_y} \quad \text{Si } x \text{ e } y \text{ son independientes} \rightarrow 0$$

### Suma de V.A INDEPENDIENTES

Poisson

$$X \sim P(\lambda); Y \sim P(\lambda) \rightarrow X + Y \sim P(\lambda_x + \lambda_y)$$

Binomial

$$X \sim B(n_x, p); Y \sim B(n_y, p) \rightarrow X + Y \sim B(n_x + n_y, p)$$

Normal

$$\text{Si } X \sim N(\mu_x, \sigma_x^2) \text{ e } Y \sim N(\mu_y, \sigma_y^2) \rightarrow X + Y \sim N(\mu_x + \mu_y, \sigma_x^2 + \sigma_y^2)$$

$$\text{Si } X_i \sim N(\mu_i, \sigma_i^2) \text{ con } i = 1, 2, \dots, n \rightarrow \sum_{i=1}^n x_i \sim N\left(\sum_{i=1}^n \mu_i, \sum_{i=1}^n \sigma_i^2\right)$$

$$\text{Si } X_i \sim N(\mu_i, \sigma_i^2) \text{ con } i = 1, 2, \dots, n \rightarrow \sum_{i=1}^n a_i * x_i \sim N\left(\sum_{i=1}^n a_i * \mu_i, \sum_{i=1}^n a_i * \sigma_i^2\right)$$

Promedio V.A Normales independientes

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \sim N\left(\mu, \frac{\sigma^2}{n}\right)$$

Teorema central del limite

APLICAR SOLO SI:

- Son independientes
- Estan identicamente distribuidas

- $n \geq 30$
- NO POSEE UNA DISTRIBUCION VISIBLE!

Aplicaciones

Suma total

$$\frac{(\sum_{i=1}^n x_i - n * \mu)}{(\sqrt{n} * \sigma)}$$

Promedio

$$\frac{(\bar{X} - \mu)}{(\sigma / \sqrt{n})}$$

NOTAS CON TLC:

- Es una aproximacion a la normal, asi que la probabilidad es  $P(X \leq k) \approx t$