Resumen Probabilidad y Estadística

**Características**

Espacio muestral: Es nuestro conjunto de datos, a lo que vamos a analizar su probabilidad. Se representa con S.

El evento matemáticamente es un conjunto, y el área del conjunto representa la probabilidad de que ocurra.

Los eventos se representan con una letra mayúscula y se describe el evento.

En la probabilidad se utilizan las operaciones entre conjuntos de intersección, unión y complementación.

Los **porcentajes** son otra forma de representar la probabilidad:

12% -> 0,12 de probabilidad

27 -> 0.27 de probabilidad

**Definición axiomática de probabilidad**

Sea un evento A en nuestro espacio muestral (S):

* La probabilidad de A es siempre un número real no negativo, P(A) >= 0.
* La probabilidad máxima del evento es 1, y se lo considera evento cierto.
* La probabilidad de la unión de eventos mutuamente excluyentes, es decir sin intersección, es la suma de las probabilidades.

**Imagen que contiene Texto

Descripción generada automáticamentePropiedad de la unión**

**Probabilidad de Laplace**

Imagen de la pantalla de un celular de un mensaje en letras blancas

Descripción generada automáticamente con confianza bajaLa probabilidad de Laplace establece que en un experimento aleatorio con N casos probables, equiprobables entre si (que tienen la misma probabilidad), la probabilidad será:

**Propiedad:** Si A esta incluido en B: P(A∩B) = P(A)

**Ley de Morgan:** (AUB)’ = (A’∩B’) o (A∩B)’ = (A’UB’)

Texto

Descripción generada automáticamente**Probabilidad condicional**

**Eventos independientes**

Los eventos independientes son aquellos que no están condicionados por otros eventos, es decir, su probabilidad de ocurrencia no se ve modificada si un evento anterior sucedió o no.

La intersección para los eventos independientes es igual a la multiplicación de sus probabilidades:

P(A∩B) = P(A) \* P(B)

P(A’∩B) = P(A’) \* P(B)

P(A∩B’) = P(A) \* P(B)

P(A’∩B’) = P(A’) \* P(B’)

Este concepto se puede extender para n eventos independientes, y la probabilidad será la multiplicación de cada una de las probabilidades de los n eventos independientes.

El trasfondo de porque esto ocurre viene de la famosa **regla multiplicativa**.

Texto

Descripción generada automáticamente

Lo que pasa, es que, al ser eventos independientes, P(A|B) = P(A) o P(B|A) = P(B), porque su ocurrencia no esta condicionada por el otro evento. Por lo tanto, termina quedando el producto de las probabilidades individuales, si reemplazamos en la regla multiplicativa.

**Propiedad de la unión para eventos independientes**

Sean n eventos independientes la unión se define como:

P (A U B U C… U N) = 1 – P(A’) \* P(B’) \* P(C’) … \* P(N’)

**Probabilidad total**

La probabilidad total expresa la suma de las probabilidades de una cantidad n de particiones con un evento.

Texto, Pizarra

Descripción generada automáticamente

**Teorema de Bayes**

Con el teorema de Bayes podemos saber la probabilidad de un evento, suponiendo que un evento que lo condiciona haya ocurrido con anterioridad (Similar a la regla multiplicativa, por no decir la misma pero generalizada).

Texto, Pizarra

Descripción generada automáticamente

Variables aleatorias

Es una función que asocia a cada elemento de nuestro espacio muestral (S) un número real.

**Tipos de variables**

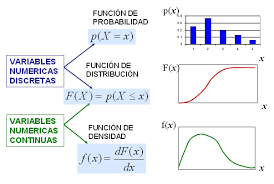
Variable aleatoria discreta: Estas variables son cuantitativas (Pueden contarse) y viven en el conjunto de los naturales. Su espacio muestral también es finito y está definido.

**Espacios muestrales**

Espacio muestral discreto -> Espacio muestral finito numerable -> {0,1,2}

Espacio muestral discreto -> Espacio muestral infinito numerable -> {0,1,2...n}

**Funciones importantes para variables aleatorias**



**Función de probabilidad acumulada:** Básicamente describe la probabilidad hasta cierto valor de nuestro espacio muestral (Va acumulando las probabilidades)

Diagrama, Esquemático

Descripción generada automáticamente

**Función de probabilidad puntual F(X):** Nos devuelve la probabilidad exacta de un valor fijo que tome nuestra variable X**.**

**Calculo para variable aleatoria discreta**

P(X=x) = F(x) – F(x-1) en un rango abierto de izquierda y cerrado a la derecha (a < x <= b)

Diagrama

Descripción generada automáticamente

**Función densidad:** Es similar a la función probabilidad puntual, pero para variables continuas, se realiza con cálculo de integrales (El área debajo la curva, entre un rango de integración a->b) nos proporcionara la probabilidad. No se puede calcular la probabilidad de un valor exacto, ya que su probabilidad es 0 (las integrales se simplifican). Se debe trabajar con rangos.

Texto

Descripción generada automáticamente

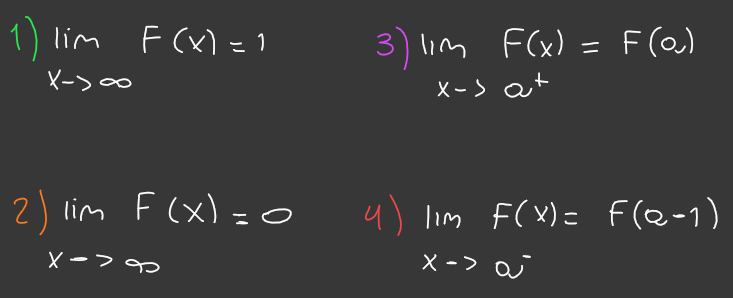
Diagrama

Descripción generada automáticamente

**Propiedades:**

* F(x) >= 0, para todo x (Real)

**Propiedades para funciones discretas y continuas**



Herramientas de probabilidad

**Frecuencia absoluta:** Cantidad que se repite un evento

**Frecuencia relativa:** La cantidad de veces que se repitió un evento dividido por la cantidad total de eventos.

**Esperanza matemática**

Hace referencia al valor que se espera dentro de un conjunto de datos, es decir, la media. La esperanza matemática es un valor de posición, podemos saber a que valor tienden nuestros datos.

Imagen que contiene Diagrama

Descripción generada automáticamente

**Propiedades de la esperanza matemática (Variables continuas y discretas)**

* E(Constante) = Constante
* E (a \* X) = a \* E(X)
* E(X+Y) = E(X) + E(Y)
* Si X e Y son independientes la esperanza matemática será el producto de las esperanzas matemáticas individuales -> E(X\*Y) = E(X) \* E(Y)

**Esperanza matemática con dos variables**

Un conjunto de letras negras en un fondo negro

Descripción generada automáticamente con confianza media

**Variancia / Varianza**

Es una herramienta que nos permite saber que tan alejados están los datos con respecto a la esperanza matemática (media), lo cual nos da información de la variabilidad de los datos con los que estamos trabajando.

**Propiedades de la varianza**

* V(constante) = 0
* V (ax) = a\*a \* V(X)
* V (aX + b) = a\*a\*V(X)
* Si X e Y son independientes: V (aX + By) = a\*a\*V(X) + b\*b\*V(Y)Texto

  Descripción generada automáticamente

**Desvío estándar**

Sirve para eliminar las unidades cuadradas que provienen de la formula de cálculo de variancia para variables aleatorias continuas. Estas variables tienen las unidades al cuadrado y son difíciles de entenderlas.

Básicamente para obtener el desvío estándar se le calcula la raíz cuadrada a la **variancia**.

**Covariancia – covarianza - probabilidad conjunta**

**Ecuación de covarianza**

Cov(X, Y) = E[(X-Ux)\*(Y-Uy)]

Es una función de doble entrada (dos variables) que indica como se relacionan estas variables.

**Variables contra variantes:** Cuando una variable aumenta la otra disminuye.

Diagrama

Descripción generada automáticamente**Variables covariantes:** Las dos variables aumentan o disminuyen.

**Formula practica de la covarianza:**

E(XY) – E(X) \* E(Y)

**Coeficiente de asociación lineal o de correlación**

Esta herramienta nos ayuda a eliminar las unidades de las covarianzas, realizando una escala de grafica de los datos entre -1 a 1. Lo que nos permite comparar covarianzas distintas, para poder hacer un análisis. Además, el coeficiente de correlación no tiene unidad es (adimensional)

Texto

Descripción generada automáticamente con confianza media

Si el coeficiente de correlación es igual a 1: Asociación lineal perfecta, directa.

Si el coeficiente de correlación es igual a -1: Asociación lineal perfecta, inversa.

En caso de ser 0: La asociación lineal es nula.

**¿Cómo ver si las variables son independientes (Dos variables)?**

El producto de las probabilidades marginales de esas variables tiene que ser igual a la probabilidad conjunta entre ellas.

**Distribuciones de probabilidad**

**Definición de factorial**

La factorial representa la cantidad de permutaciones de algún elemento. Me importa el orden, cada combinación es diferente.

Factorial de 1 y 0 es igual a 1.

K! = K\*(K-1) \* (K-2) …1

K! = K\*(K-1)!

**Numero combinatorio o factorial**

Describe cuantas combinaciones distintas se pueden hacer con un subconjunto de tamaño r en un conjunto de tamaño n.

Texto

Descripción generada automáticamente

**Modelo hipergeométrico**

Texto, Carta

Descripción generada automáticamente

**Distribución de Bernoulli**

Clasifica los eventos por éxito, 1 significa por defecto (éxito) y 0 (fracaso). Nos interesa contar la cantidad de éxitos y fracasos dado un experimento.

Texto

Descripción generada automáticamente

**Distribución binomial**

Nos indica la probabilidad de éxito dada la cantidad de éxitos que obtuvimos en la distribución de Bernoulli.

Texto

Descripción generada automáticamente

**Distribución de Poisson**

Las distribuciones de Poisson se usan para la llegada de fenómenos a puestos de atención. Por ejemplo, queremos saber la cantidad de vehículos que llegaran a un peaje en las próximas dos horas. O bien, la cantidad de llamados que recibirá un hospital en los próximos 25m.

En esta distribución nos interesan valores continuos, tiempo, longitud, superficie, etc.

**Propiedad:** La probabilidad de un único resultado tiende a aumentar si el intervalo del tiempo aumenta.

**Parámetro de intensidad**

Nos interesa definir un parámetro de intensidad para la distribución de Poisson, este parámetro expresa cuantos fenómenos suelen suceder en un intervalo continuo, ya sea tiempo, longitud, superficie, etc.

**Parámetro t (Continuo)**

Es el tiempo de interés en el problema (El intervalo que queremos averiguar)

Texto

Descripción generada automáticamente