Nombre: Alex Reinoso

Fecha: 1/19/2022

Materia: Simulación

```
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.stats import uniform
import numpy as np
from scipy import stats
import seaborn as sns
```

Primera investigación

Aula Invertida

En base a la distribución de probabilidades realizadas, generar una investigación de las siguientes distribuciones basandose en los ejemplos de clase (introducción, descripción, ejemplos del uso).

- Hipergeométrica
- Uniforme
- Binomial Negativa

Hipergeométrica

Introducción

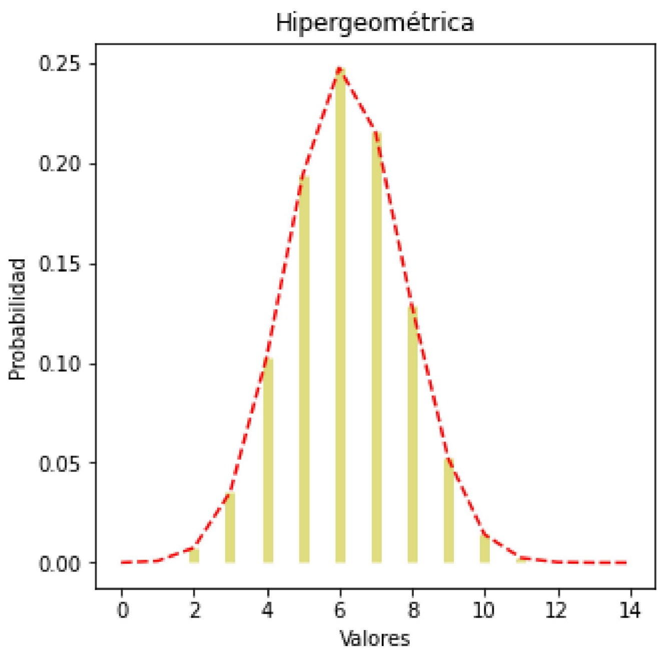
" La distribución hipergeométrica es especialmente útil en todos aquellos casos en los que se extraigan muestras o se realizan experiencias repetidas sin devolución del elemento extraído o sin retornar a la situación experimental inicial" (HIPERGEOMETRICA, n.d.).

Descripción

es una distribución de probabilidad discreta relacionada con muestreos aleatorios y sin reemplazo. Suponga que se tiene una población de $\mathbf{N}$ elementos de los cuales, $\mathbf{K}$ pertenecen a la categoría $\mathbf{A}$ y $\mathbf{N}-K$ pertenecen a la categoría $\mathbf{B}$. La distribución hipergeométrica mide la probabilidad de obtener $\mathbf{x}(0 \leq x \leq K)$ elementos de la categoría $\mathbf{A}$ en una muestra sin reemplazo de $\mathbf{n}$ elementos de la población original.

Ejemplo

```
M, n, N = 50, 14, 22
hipergeometrica = stats.hypergeom(M, n, N)
x = np.arange(0, n+1)
fmp = hipergeometrica.pmf(x)
plt.plot(x, fmp, 'r--')
plt.vlines(x, 0, fmp, colors='y', lw=5, alpha=0.5)
plt.title('Hipergeométrica')
plt.ylabel('Probabilidad')
plt.xlabel('Valores')
plt.show()
```



Uniforme

Introducción

"En teoría de probabilidad y estadística, la distribución uniforme discreta es una distribución de probabilidad discreta simétrica que surge en espacios de probabilidad equiprobables, es decir, en situaciones donde de n resultados diferentes, todos tienen la misma probabilidad de ocurrir" (Distribución Uniforme Discreta - Wikipedia, La Enciclopedia Libre, n.d.)

Descripción

Un ejemplo simple de la distribución uniforme discreta es tirar los dados. Los valores posibles son 1, 2, 3, 4, 5, 6 y cada vez que se lanza el dado, la probabilidad de una puntuación determinada es de 1/6. Si se lanzan dos dados y se suman sus valores, la distribución resultante ya no es uniforme porque no todas las sumas tienen la misma probabilidad. Aunque es conveniente describir distribuciones uniformes discretas sobre enteros, como este, también se pueden considerar distribuciones uniformes discretas sobre cualquier conjunto finito . Por ejemplo, una permutación aleatoria es una permutación generada uniformemente a partir de las permutaciones de una longitud determinada, y un árbol de expansión uniforme es un árbol de expansión. generado uniformemente a partir de los árboles de expansión de un gráfico dado.

La distribución uniforme discreta en sí misma es intrínsecamente no paramétrica. Es conveniente, sin embargo, para representar sus valores en general por todos los números enteros en un intervalo $[a, b]$, de modo que una y b se convierten en los principales parámetros de la distribución (a menudo uno simplemente considera el intervalo $[1, n]$ con la sola parámetro n). Con estas convenciones, la función de distribución acumulativa (CDF) de la distribución uniforme discreta se puede expresar, para cualquier k ∈ [a , b], como:

$\mathbf{F}(k, a, b) = \frac{[k]-a+1}{b-a+1}$

(Distribución Uniforme Discreta - Wikipedia, La Enciclopedia Libre, n.d.)

Ejemplo

```
numargs = uniform .numargs
a, b = 0.3, 0.7
rv = uniform(a, b)
quantile = np.arange(0.01, 1, 0.1)

R = uniform .rvs(a, b, size = 10)

x = np.linspace(uniform.ppf(0.01, a, b),
                uniform.ppf(0.99, a, b), 10)
R = uniform.pdf(x, 1, 3)
distribution = np.linspace(0, np.minimum(rv.dist.b, 3))
plot = plt.plot(distribution, rv.pdf(distribution))
plt.title('Uniforme')
```

```
Text(0.5, 1.0, 'Uniforme')
```

Binomial Negativa

Introducción

"Esta distribución puede considerarse como una extensión o ampliación de la distribución geométrica . La distribución binomial negativa es un modelo adecuado para tratar aquellos procesos en los que se repite un determinado ensayo o prueba hasta conseguir un número determinado de resultados favorables (por vez primera) .Es por tanto de gran utilidad para aquellos muestreos que procedan de esta manera. Si el número de resultados favorables buscados fuera 1 estaríamos en el caso de la distribución geométrica . Está implicada también la existencia de una dicotomía de resultados posibles en cada prueba y la independencia de cada prueba o ensayo, o la reposición de los individuos muestreados" (Wikipedia, 2016)

Descripción

"En teoría de probabilidad y estadística, la Distribución Binomial Negativa es una distribución de probabilidad discreta que incluye a la distribución de Pascal. Es una ampliación de las distribuciones geométricas, utilizada en procesos en los cuales se ve necesaria la repetición de ensayos hasta conseguir un número de casos favorables (primer éxito).

La Distribución Binomial es una distribución de probabilidad discreta que mide el número de éxitos en una secuencia de $\mathbf{n}$ ensayos de Bernoulli independientes entre sí, con una probabilidad $\mathbf{p}$ de ocurrencia de éxitos en los ensayos.

Un experimento de Bernoulli se caracteriza por ser dicotómico, es decir, sólo son posibles dos resultados (A y no A).

Una variable aleatoria geométrica corresponde al número de ensayos Bernoulli necesarios para obtener el primer éxito. Si deseamos conocer el número de estos para conseguir n éxitos, la variable aleatoria es binomial negativa.

El número de experimentos de Bernoulli de parámetro $\mathbf{p}$independientes realizados hasta la consecución del $\mathbf{r}$-ésimo éxito es una variable aleatoria que tiene una distribución binomial negativa con parámetros $\mathbf{r}$ y $\mathbf{p}$

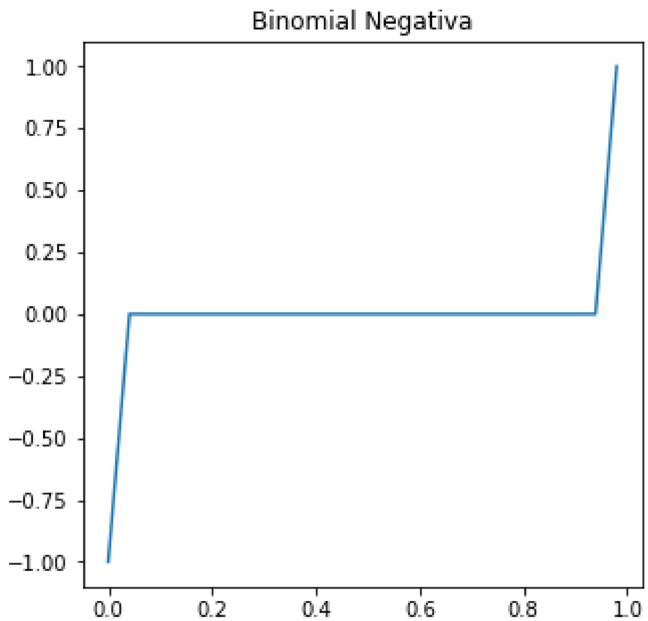
La distribución geométrica es el caso concreto de la binomial negativa cuando $\mathbf{r} = 1$" (Wikipedia, 2016)

Ejemplo

```
numargs = stats.nbinom .numargs
a, b = 0.2, 0.8
```

```
rv = stats.nbinom(a, b)
quantile = np.arange(0.01, 1, 0.1)
R = stats.nbinom .rvs(a, b, size = 10)
x = np.linspace(stats.nbinom.ppf(0.01, a, b),
                stats.nbinom.ppf(0.99, a, b), 10)
R = stats.nbinom.ppf(x, 1, 3)
distribution = np.linspace(0, np.minimum(rv.dist.b, 2))
plot = plt.plot(distribution, rv.ppf(distribution))
plt.title('Binomial Negativa')
```

```
Text(0.5, 1.0, 'Binomial Negativa')
```



Segunda investigación

Aula Invertida

En base a la distribución de probabilidades realizar una investigación de las siguientes distribuciones basandose en los ejemplos de clase (introducción, descripción, ejemplos/casos del uso)..

- Pareto
- T de Student
- Chi cuadrado
- Beta
- Gamma
- Log-normal

Principio de Pareto

Introducción

"También conocida como regla del 80-20 y ley de los pocos vitales, describe el fenómeno estadístico por el que en cualquier población que contribuye a un fenómeno común, es una proporción pequeña la que contribuye a la mayor parte del efecto" (Principio de Pareto, El Secreto de La Prosperidad, n.d.)

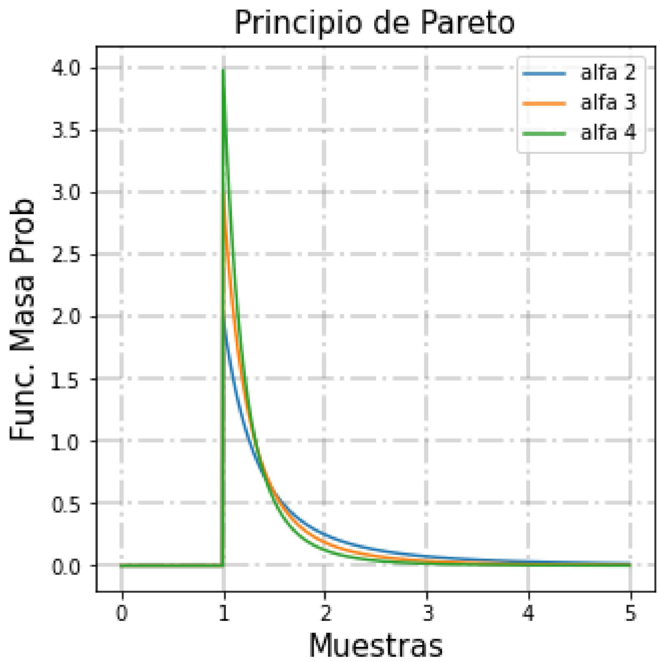
Descripción

Pareto enunció el principio basándose en el denominado conocimiento empírico. Comprobó que la población se reparte entre dos grupos y estableció arbitrariamente la proporción 80/20 de modo tal que el grupo minoritario, formado por un 20% de población, se reparte el 80% de algo y el grupo mayoritario, formado por un 80% de población, se reparte el 20% de la misma riqueza o bien. En concreto, Pareto estudió la propiedad de la tierra en Italia y lo que descubrió fue que el 20% de los propietarios poseían el 80% de las tierras, mientras que el restante 20% de los terrenos pertenecía al 80% de la población restante. (Principio de Pareto, El Secreto de La Prosperidad, n.d.)

Ejemplos de uso

"Cuando un almacén tiene un inventario grande, para concentrar los esfuerzos de control en los artículos o mercancías más significativos, se suele utilizar el principio de Pareto. Así, controlando el 20% de los productos almacenados puede controlarse aproximadamente el 80% del valor de los artículos del almacén. La clasificación ABC de los productos también se utiliza para agrupar los artículos dentro del almacén en un número limitado de categorías, cuando se controlan según su nivel de disponibilidad. Los productos A, 20% de los artículos, que generan el 80% de los movimientos del almacén, se colocarán cerca de los lugares donde se preparan los pedidos, para que se pierda el menor tiempo posible en mover mercancías dentro de un almacén". (Principio de Pareto - Wikipedia, La Enciclopedia Libre, n.d.)

```
x_m = 1
alpha = [2, 3, 4]
samples = np.linspace(start=0, stop=5, num=1000)
for a in alpha:
    output = np.array([stats.pareto.pdf(x=samples, b=a, loc=0, scale=x_m)])
    plt.plot(samples, output.T, label='alfa {0}' .format(a))
plt.xlabel('Muestras', fontsize=15)
plt.ylabel('Func. Masa Prob', fontsize=15)
plt.title('Principio de Pareto', fontsize=15)
plt.grid(b=True, color='grey', alpha=0.3, linestyle='-.', linewidth=2)
plt.rcParams["figure.figsize"] = [5, 5]
plt.legend(loc='best')
plt.show()
```



T Student

Introducción

O Distribución T, "es un modelo teórico utilizado para aproximar el momento de primer orden de una población normalmente distribuida cuando el tamaño de la muestra es pequeño y se desconoce la desviación típica" (Distribución t de Student - Qué Es, Definición y Concepto | Economipedia, n.d.)

Descripción

Dada una variable aleatoria continua $\mathbf{L}$, decimos que la frecuencia de sus observaciones puede aproximarse satisfactoriamente a una distribución t con g grados de libertad tal que:

$\mathbf{L}$~$\mathbf{t}_g$.

(Distribución t de Student - Qué Es, Definición y Concepto | Economipedia, n.d.)

Ejemplos de uso

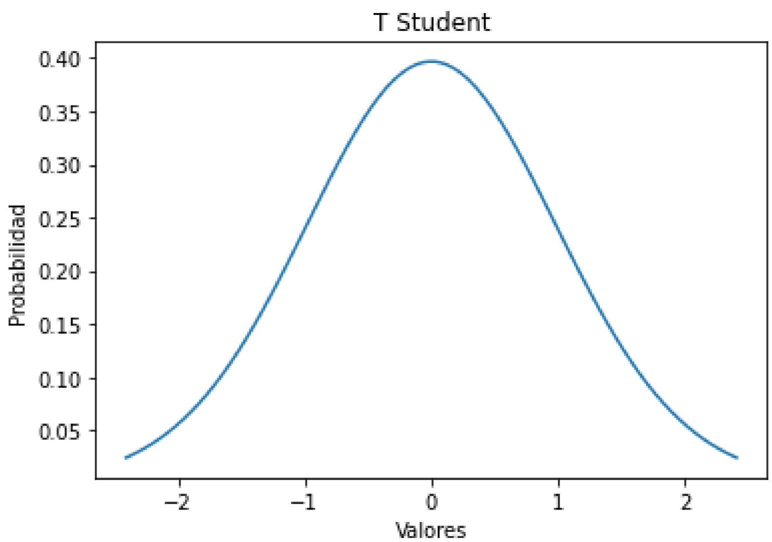
Queremos estimar la media de una población normalmente distribuida a partir de una muestra pequeña.

Tamaño de la muestra es inferior a 30 elementos, es decir, $\mathbf{n} < 30$

A partir de 30 observaciones, la distribución t se parece mucho a la distribución normal y, por tanto, utilizaremos la distribución normal.

No se conoce la desviación típica o estándar de una población y tiene que ser estimada a partir de las observaciones de la muestra.

```
df = 45
t = stats.t(df)
x = np.linspace(t.ppf(0.01),
                t.ppf(0.99), 100)
fp = t.pdf(x)
plt.plot(x, fp)
plt.title('T Student')
plt.ylabel('Probabilidad')
plt.xlabel('Valores')
plt.show()
```



Chi Cuadrada

Introducción

"La distribución de chi-cuadrada es una distribución continua que se especifica por los grados de libertad y el parámetro de no centralidad. La distribución es positivamente asimétrica, pero la asimetría disminuye al aumentar los grados de libertad" (Distribución de Chi-Cuadrada - Minitab, n.d.)

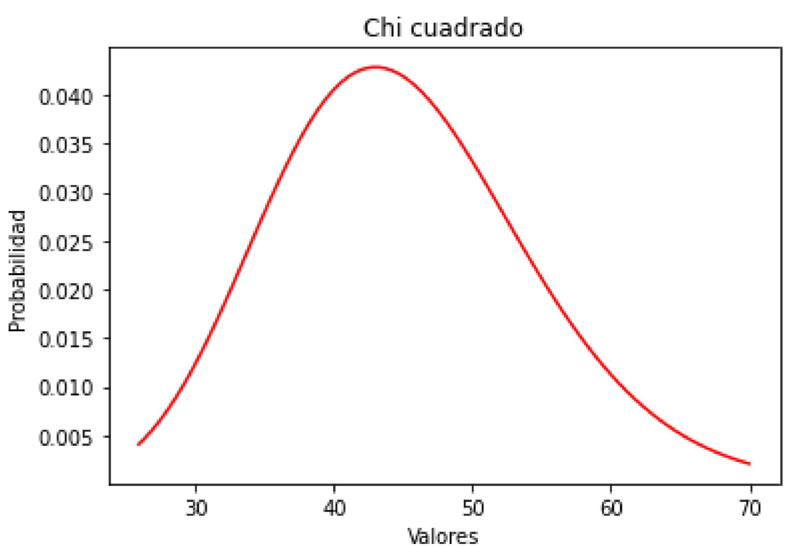
Descripción

"En teoría de la probabilidad y en estadística, la distribución ji al cuadrado (también llamada distribución de Pearson o distribución $\mathbf{x}^2$) con $\mathbf{k} \in N$ grados de libertad es la distribución de la suma del cuadrado de $\mathbf{k}$ variables aleatorias independientes con distribución normal estándar. La distribución chi cuadrada es un caso especial de la distribución gamma y es una de las distribuciones de probabilidad más usadas en Inferencia Estadística, principalmente en pruebas de hipótesis y en la construcción de intervalos de confianza" (Distribución X2 - Wikipedia, La Enciclopedia Libre, n.d.)

Ejemplos de uso

Sirve para encontrar asociaciones entre variables de estudio, como por ejemplo: rendimiento academico con la calidad de nutrición de los estudiantes

```
df = 45
chi2 = stats.chi2(df)
x = np.linspace(chi2.ppf(0.01),
                chi2.ppf(0.99), 100)
fp = chi2.pdf(x)
plt.plot(x, fp, 'r')
plt.title('Chi cuadrado')
plt.ylabel('Probabilidad')
plt.xlabel('Valores')
plt.show()
```



Beta

Introducción

"En teoría de la probabilidad y en estadística, la distribución beta es una familia de distribuciones continuas de probabilidad definidas en el intervalo $[0, 1]$ parametrizada por dos parámetros positivos de forma, denotados por α y β, que aparecen como exponentes de la variable aleatoria y controlan la forma de la distribución" (Distribución Beta - Wikipedia, La Enciclopedia Libre, n.d.)

Descripción

"Se ha utilizado para representar variables físicas cuyos valores se encuentran restringidos a un intervalo de longitud finita y para encontrar ciertas cantidades que se conocen como límites de tolerancia sin necesidad de la hipótesis de una distribución normal. Además la distribución beta juega un gran papel en la estadística bayesiana" (Distribuciones Continuas de Probabilidad, n.d.)

Ejemplos de uso

"La distribución beta se utiliza cuando se dan las siguientes condiciones:

El rango mínimo y máximo debe estar comprendido entre 0 y un valor positivo.

La forma se puede especificar con dos valores positivos, alfa y beta. Si los parámetros son iguales, la distribución es simétrica. Si alguno de los parámetros es 1 y el otro parámetro es mayor que 1, la distribución tiene forma de J. Si alfa es menor que beta, se dice que la distribución está sesgada positivamente (la mayoría de los valores se aproximan al valor mínimo). Si alfa es superior a beta, la distribución está sesgada negativamente (la mayoría de los valores se aproximan al valor máximo)"

```
a, b = 7.9, 0.75
beta = stats.beta(a, b)
x = np.linspace(beta.ppf(0.01),
                beta.ppf(0.99), 100)
fp = beta.pdf(x)
plt.plot(x, fp)
plt.title('Beta')
plt.ylabel('Probabilidad')
plt.xlabel('Valores')
plt.show()
```

Beta

Gamma

Introducción

"En teoría de probabilidad y Estadística, la distribución gamma es una distribución con dos parámetros que pertenece a las distribuciones de probabilidad continuas. La distribución exponencial, distribución de Erlang y la distribución χ^2 son casos particulares de la distribución gamma. Hay dos diferentes parametrizaciones que suelen usarse Con parámetro de forma $\mathbf{k}$ y parámetro de escala θ. Con parámetro de forma $\alpha = k$ y parámetro inverso de escala $\lambda = 1/\theta$" (Weisstein & Weisstein, n.d.)

Descripción

"Es una distribución de probabilidad continua adecuada para modelizar el comportamiento de variables aleatorias con asimetría positiva y/o los experimentos en donde está involucrado el tiempo" (Arroyo et al., 2014)

Ejemplos de uso

```
# Graficando Gamma
a = 6.89 # parametro de forma.
gamma = stats.gamma(a)
x = np.linspace(gamma.ppf(0.01),
                gamma.ppf(0.99), 100)
fp = gamma.pdf(x) # Función de Probabilidad
plt.plot(x, fp, 'g')
plt.title('Distribución Gamma')
plt.ylabel('probabilidad')
plt.xlabel('valores')
plt.show()
```

Distribución Gamma

Log Normal

Introducción

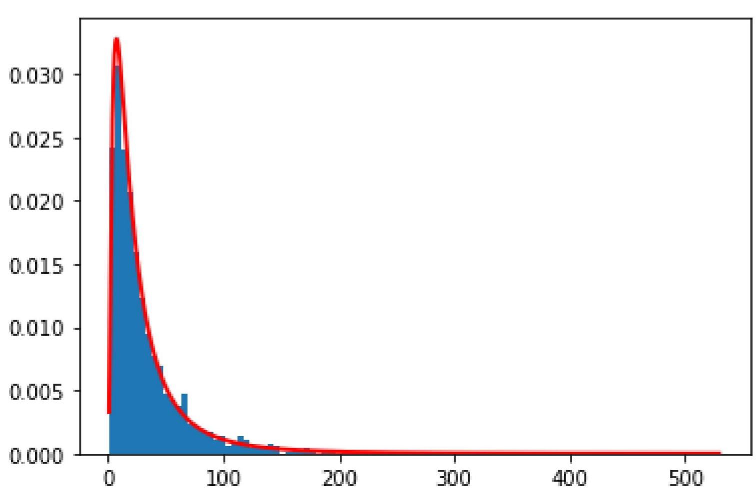
"La distribución lognormal se obtiene cuando los logaritmos de una Variable se describen mediante una distribución normal. Es el caso en el que las variaciones en la fiabilidad de una misma clase de componentes técnicos se representan considerando la tasa de fallos λ aleatoria en lugar de una variable constante" (NTP 418: Fiabilidad: La Distribución Lognormal, n.d.)

Descripción

"Una variable puede ser modelada como log-normal si puede ser considerada como un producto multiplicativo de muchos pequeños factores independientes. Un ejemplo típico es un retorno a largo plazo de una inversión: puede considerarse como un producto de muchos retornos diarios" (Distribución Log-Normal - Wikipedia, La Enciclopedia Libre, n.d.)

Ejemplos de uso

```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
mu, sigma = 3., 1.
s = np.random.lognormal(mu, sigma, 1000)
count, bins, ignored = plt.hist(s, 100, density=True, align='mid')
x = np.linspace(min(bins), max(bins), 10000)
pdf = (np.exp(-(np.log(x) - mu)**2 / (2 * sigma**2))
       / (x * sigma * np.sqrt(2 * np.pi)))
plt.plot(x, pdf, linewidth=2, color='r')
plt.axis('tight')
plt.show()
```



Bibliografía

Arroyo, I., Bravo M, L. C., Nat Humberto Llinás, R., & Fabián Muñoz, M. L. (2014). Distribuciones Poisson y Gamma: Una Discreta y Continua Relación Poisson and Gamma Distributions: A Discrete and Continuous Relationship. 12(1), 99–107.

Distribución beta - Wikipedia, la enciclopedia libre. (n.d.). Retrieved January 19, 2022, from https://es.wikipedia.org/wiki/Distribución_beta

Distribución de chi-cuadrada - Minitab. (n.d.). Retrieved January 19, 2022, from https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/probability-distributions-and-random-data/supporting-topics/distributions/chi-square-distribution/

Distribución log-normal - Wikipedia, la enciclopedia libre. (n.d.). Retrieved January 19, 2022, from https://es.wikipedia.org/wiki/Distribución_log-normal

Distribución t de Student - Qué es, definición y concepto | Economipedia. (n.d.). Retrieved January 19, 2022, from https://economipedia.com/definiciones/distribucion-t-de-student.html

Distribución χ2 - Wikipedia, la enciclopedia libre. (n.d.). Retrieved January 19, 2022, from https://es.wikipedia.org/wiki/Distribución_χ2

Distribuciones continuas de probabilidad. (n.d.). Retrieved January 19, 2022, from http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/14002996/helvia/aula/archivos/repositorio/250/295/html/estadistica/dcontinuas.htm#Ocho

Distribución uniforme discreta - Wikipedia, la enciclopedia libre. (n.d.). Retrieved February 6, 2022, from https://es.wikipedia.org/wiki/Distribución_uniforme_discreta

HIPERGEOMETRICA. (n.d.). Retrieved February 6, 2022, from https://www.uv.es/ceaces/base/modelos de probabilidad/hipergeometrica.htm

NTP 418: Fiabilidad: la distribución lognormal. (n.d.).

Principio de Pareto, el secreto de la prosperidad. (n.d.). Retrieved January 19, 2022, from http://trabajardesdecasasi.com/principio-de-pareto/

Principio de Pareto - Wikipedia, la enciclopedia libre. (n.d.). Retrieved January 19, 2022, from https://es.wikipedia.org/wiki/Principio_de_Pareto

Weisstein, E. W., & Weisstein, E. W. (n.d.). GammaDistribution. MathWorld. Retrieved January 19, 2022,

✓ 0 s completado a las 23:10