

LAB14

November 21, 2024

1 Laboratorio 14: DISTRIBUCIÓN BIVARIADA. DISTRIBUCIÓN MARGINAL. DISTRIBUCIÓN CONDICIONAL

1.1 Integrante:

- Aranda Huerta, Milene Natalia
- Escriba Flores, Daniel Agustin

```
[1]: # Importamos las librerías necesarias

import pandas as pd
import numpy as np
import math
```

1.2 Pregunta 1:

Se selecciona al azar dos libros de texto de un anaquel que contiene tres libros de estadística, dos de matemáticas y tres de física. Si e es el número de libros de estadística e e es el número de libros de matemáticas realmente escogidos. En un notebook de Jupyter y utilizando las librerías 'pandas' y 'numpy', y la librería 'math', haga lo siguiente:

1.2.1 a. Halle la función de distribución conjunta de e e e

```
[2]: x = np.array([0,0,1,1,2,0])
print("X=",x)
y = np.array([0,1,0,1,0,2])
print("Y=",y)
z = np.array([2,1,1,0,0,0])
print("Z=",z)
```

```
X= [0 0 1 1 2 0]
Y= [0 1 0 1 0 2]
Z= [2 1 1 0 0 0]
```

```
[3]: # Definimos los valores
```

```
E, M, F = 3, 2, 3
T = E+M+F
n = math.comb(T,2) # Combinaciones de T en 2
print("Total maneras =",n)
p = len(x)
```

Total maneras = 28

```
[4]: # Hallamos las maneras de cada situacion

Maneras = np.zeros(p)
for i in range(p):
    Maneras[i] = math.comb(E,x[i]) * math.comb(M,y[i]) * math.comb(F,z[i])
print(Maneras)
```

[3. 6. 9. 6. 3. 1.]

```
[5]: fxy = Maneras/n

print("f(x,y)=",fxy)
```

f(x,y)= [0.10714286 0.21428571 0.32142857 0.21428571 0.10714286 0.03571429]

```
[6]: # Funcion de distribucion conjunta
tabla = pd.DataFrame({"X":x,"Y":y,"f(x,y)":fxy})
tabla
```

```
[6]:
```

| | X | Y | f(x,y) |
|---|---|---|----------|
| 0 | 0 | 0 | 0.107143 |
| 1 | 0 | 1 | 0.214286 |
| 2 | 1 | 0 | 0.321429 |
| 3 | 1 | 1 | 0.214286 |
| 4 | 2 | 0 | 0.107143 |
| 5 | 0 | 2 | 0.035714 |

1.2.2 B. Halle la función de distribución marginal de $X = 1$

```
[7]: # Funcion de distribucion marginal x=1
s=0
for i in range(p):
    if x[i]==1:
        s=s+fxy[i]
fx1 = round(s,4)
print(fx1)
```

0.5357

$f_1(1) = 0.5357$

1.2.3 C. Halle la función de distribución condicional de y dado $x = 1$.

```
[8]: # Funcion de distribucion condicional de y dado x=1
fy_x = (np.delete(fxy,(0,1,4,5)))/fx1
fy_x = np.append(fy_x,0)
print(fy_x)
```

```
[0.600016  0.40001067 0.          ]
```

$f(1|0) = 0.60016$

$f(1|1) = 0.40001$

$f(1|2) = 0$

1.3 Pregunta 2:

Suponga que X , el precio de cierta mercadería (en soles) e Y , sus ventas totales (en 10 000 unidades), son variables aleatorias, cuya función de distribución conjunta es la mostrada

$$f(x,y) = \begin{cases} 5xe^{-0.3y}, & 0.20 < x < 0.40, y > 0 \\ 0, & \text{c.c.} \end{cases}$$

```
[9]: # Librerias para este caso
```

```
from sympy import integrate
from sympy.abc import x, y
from sympy import exp
```

1.3.1 a. Calcule la probabilidad de que el precio será menos de 30 céntimos y las ventas excedan 20 000 unidades.

```
[10]: fxy =5*x*exp(-0.3*y)
fxy
```

```
[10]: 5xe-0.3y
```

Debemos calcular $P(0.20 < X < 0.30, Y > 2)$, pero sabemos que $f(x,y) = 0$ for $x < 0.20$ or $x > 0.40$, $y < 0$. Entonces: $P(0.20 < X < 0.30, Y > 2)$

```
[11]: # (0.20 < x < 0.30, y > 2)

I = integrate(fxy,(y,2,math.inf))
I
```

```
[11]: 9.14686060156711x
```

```
[12]: P = integrate(I,(x,0.2,0.3))
P
```

```
[12]: 0.228671515039178
```

$P(0.20 < x < 0.30, y > 2) = 0.22867$

1.3.2 b. Halle la función de densidad marginal de e

```
[13]: # Función de densidad marginal de X
fx = integrate(fxy,(y,0,math.inf))
fx
```

```
[13]: 16.66666666666667x
```

```
[14]: # Función de densidad marginal de Y
fy = integrate(fxy,(x,0.2,0.4))
fy
```

```
[14]: 0.3e-0.3y
```

$$\begin{aligned} f_1(x) &= 16.6667x, & 0.2 < x < 0.4 \\ f_2(Y) &= 0.3e^{-0.3y}, & y > 0 \end{aligned}$$

1.3.3 c. Halle la función de densidad condicional de e dado $e =$ y la función de densidad condicional de e dado $e =$

```
[15]: # Función de densidad condicional de X dado Y = y
fx_y = fxy/fy
fx_y
```

```
[15]: 16.66666666666667x
```

```
[16]: # Función de densidad condicional de Y dado X = x
fy_x = fxy/fx
fy_x
```

```
[16]: 0.3e-0.3y
```

$$\begin{aligned} f_1(X|Y) &= 16.6667x, & 0.2 < x < 0.4 \\ f_2(Y|X) &= 0.3e^{-0.3y}, & y > 0 \end{aligned}$$