

Anexo - Integracion con R

dgonzalez

17/3/2021

Representacion de funciones e integracion con R

R permite representar funciones de distribucion de probabilidad (variables aleatorias discretas) y tambien funciones de densidad de probabilidad (en el caso continuo)

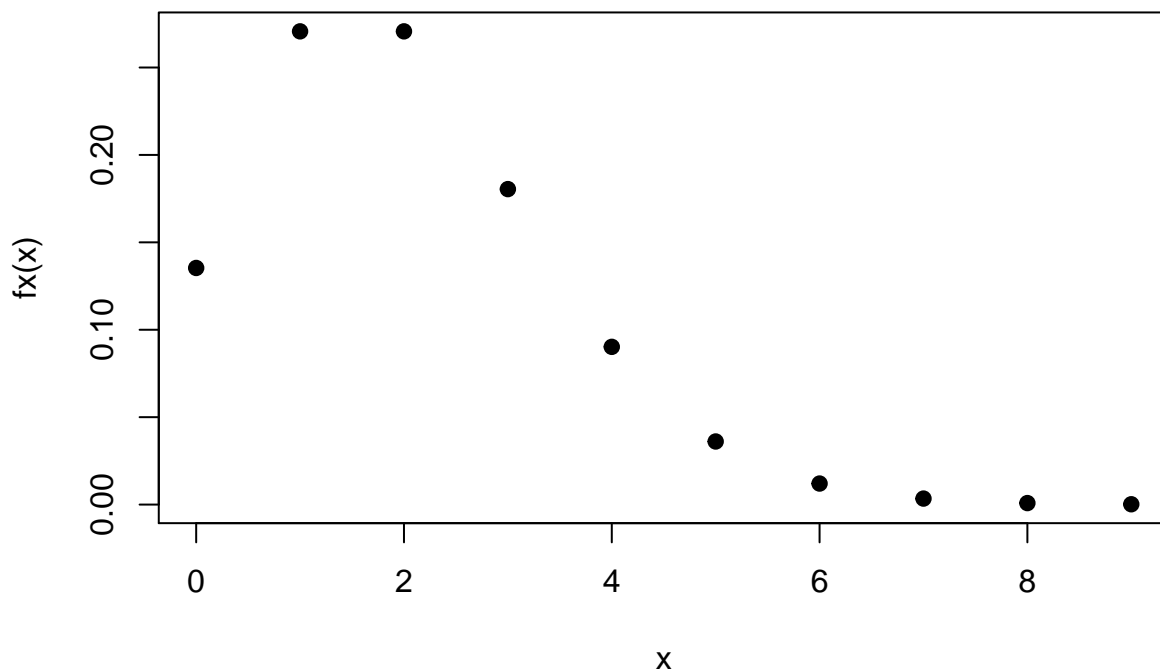
A continuacion se presenta ejemplos de cada caso

Caso discreto Sea X una variable aleatoria discreta con funcion de distribucion de probabilidad:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\exp\{-2\}2^x}{x!} & x = 0, 1, 2, 3, 4, \dots \\ 0 & \text{en cualquier otro caso} \end{cases}$$

- Representar graficamente la funcion

```
fx=function(x){  
  (exp(-2)*2^x)/factorial(x)}  
x=0:9  
plot(x,fx(x),pch=19 )
```



```
# Tabla de probabilidades  
f_x=round(fx(x),4)  
data.frame(x,f_x)
```

```
##      x      f_x
## 1    0 0.1353
## 2    1 0.2707
## 3    2 0.2707
## 4    3 0.1804
## 5    4 0.0902
## 6    5 0.0361
## 7    6 0.0120
## 8    7 0.0034
## 9    8 0.0009
## 10   9 0.0002
```

Nota: El rango de X (R_X) corresponde a los enteros positivos : 0,1,2,3,4,5,6,...

- Verificar que es una funcion de distribucion de probabilidad

```
x=0:100
sum(fx(x))
```

```
## [1] 1
```

Nota se toma $n=100$ como un numero grande de valores de la variables. $fx(100)=1.83826e-129$

- Calcular la probabilidad de que la variable X este entre 3 y 6 (se inclusive 3 y 6)

$$P(3 \leq X \leq 6)$$

```
sum(fx(3:6))
```

```
## [1] 0.3187898
```

- Calcular su valor esperado

$$E[X] = \sum_{i=0}^{\infty} x_i f(x_i)$$

```
x=0:100
f_x=fx(x)
Ex=sum(x*f_x)
Ex
```

```
## [1] 2
```

- Calcular su varianza

$$V[X] = E[X^2] - E[X]^2$$

```
x=0:100
Ex=sum(x*fx(x))
Ex2=sum(x^2*fx(x))

Vx=Ex2-Ex^2
Vx
```

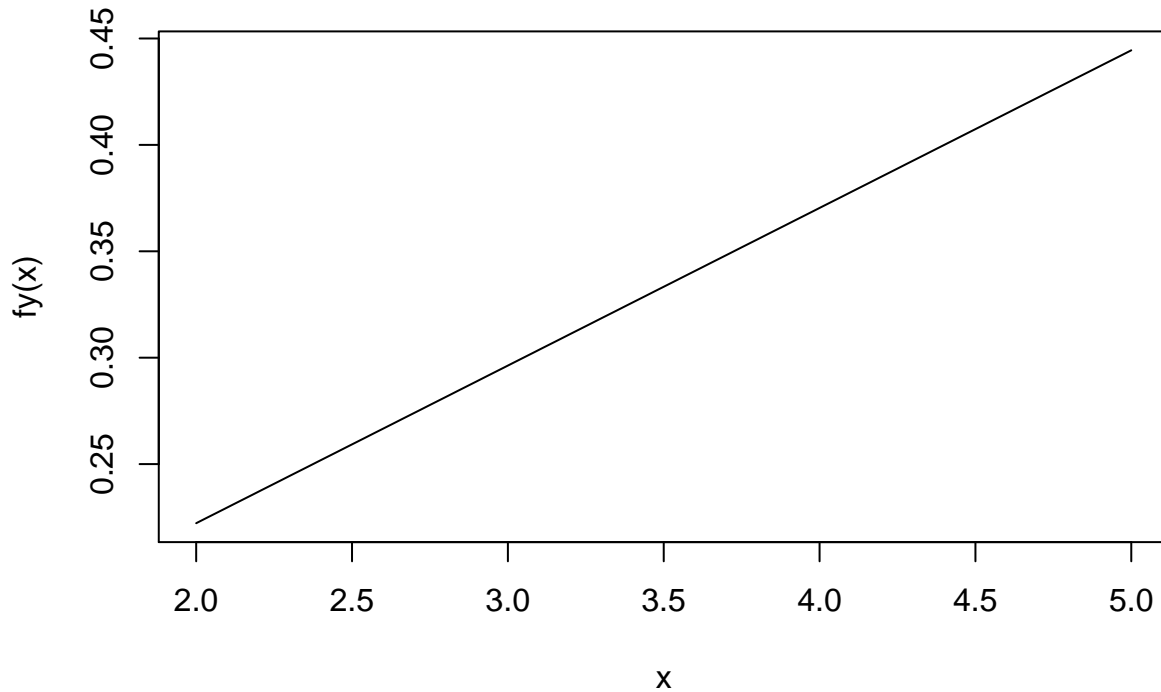
```
## [1] 2
```

Caso continuo Sea X una variable aleatoria continua con funcion de densidad de probabilidad :

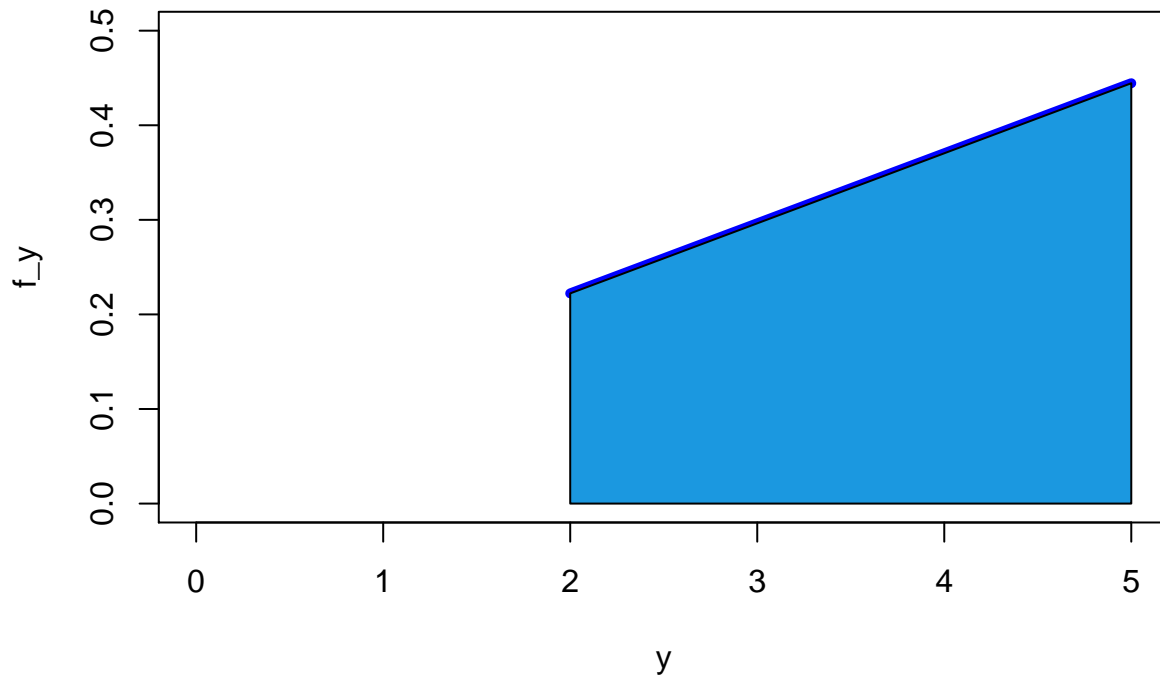
$$f(y) = \begin{cases} 2(1+y)/27 & , 2 \leq x \leq 5 \\ 0 & , \text{ en cualquier otro caso} \end{cases}$$

- Graficar la distribucion

```
fy=function(y){2*(1+y)/27}  
curve(fy, 2,5) # forma 1
```



```
y=seq(2,5, by=0.1)  
f_y=fy(y)  
  
y1=c(2,y,5)  
f_y1=c(0,f_y,0)  
  
plot(y,f_y, type="l", ylim=c(0,0.5),col="blue", lwd=5, xlim=c(0,5)) # forma 2  
polygon(y1,f_y1,col = "#1b98e0")
```



- Verificar que $f(x)$ es una función de densidad de probabilidad

$$\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx = 1$$

```
integrate(fy,2,5)
```

```
## 1 with absolute error < 1.1e-14
```

- Calcular la probabilidad de que X se encuentre entre 3 y 4.6

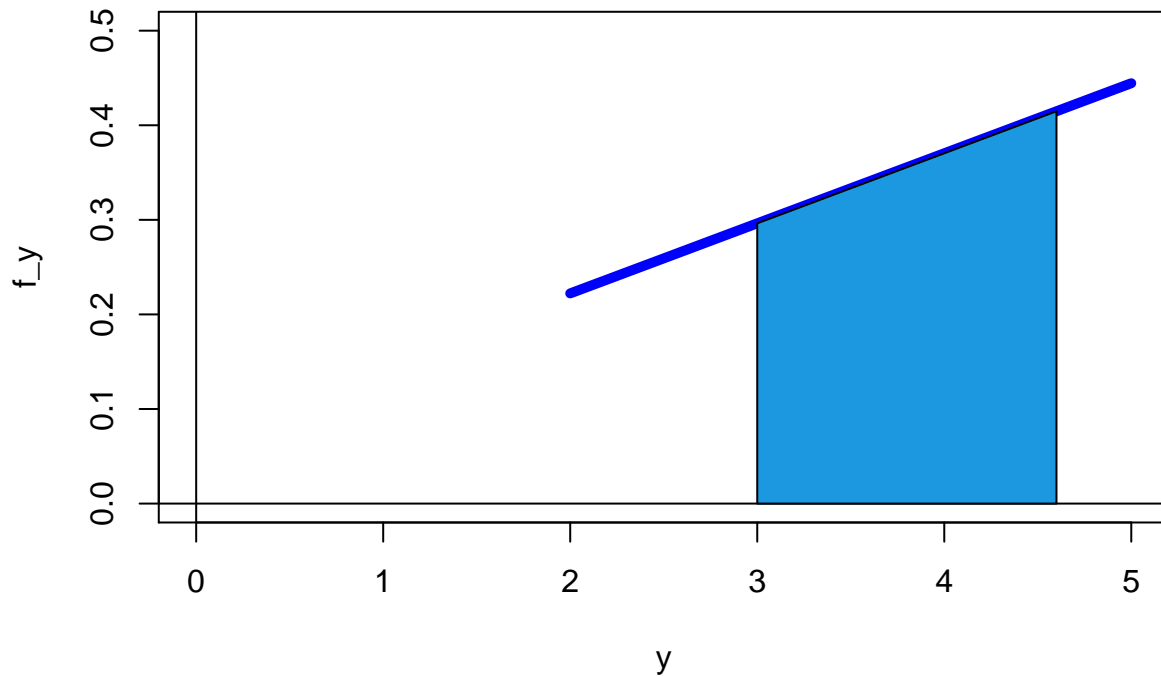
$$P(3 \leq X \leq 4.6) = \int_3^{4.6} f(x) dx$$

```
y=seq(2,5, by=0.1)
f_y=fy(y)

y1=seq(3,4.6, 0.1)
f_y1=fy(y1)

y1=c(3,y1,4.6)
f_y1=c(0,f_y1,0)

plot(y,f_y, type="l", ylim=c(0,0.5),col="blue", lwd=5, xlim=c(0,5)) # forma 2
abline(h=0, v=0)
polygon(y1,f_y1,col = "#1b98e0")
```



```
integrate(fy,3.0,4.6)
```

```
## 0.5688889 with absolute error < 6.3e-15
```

- Encontrar el valor esperado de la variable

$$E[X] = \int_{-\infty}^{\infty} xf(x) dx$$

```
fy1=function(y){y*(2*(1+y)/27)}
integrate(fy1,2,5)
```

```
## 3.666667 with absolute error < 4.1e-14
```

- Calcular su varianza

$$V[X] = E[X^2] - E[X]^2$$

```
fy1=function(y){y*(2*(1+y)/27)}
Ex=integrate(fy1,2,5)

fy2=function(y){y^2*(2*(1+y)/27)}
Ex2=integrate(fy2,2,5)

Vx=Ex2$value-Ex$value^2
Vx
```

```
## [1] 0.7222222
```