2. Se trata de aproximar el valor de la siguiente integral en el dominio delimitado por la región A de la figura de abajo,

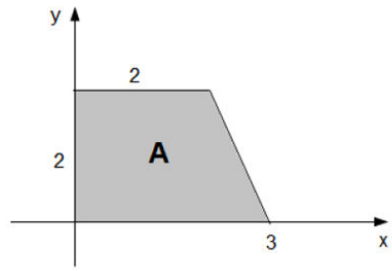


Figure 2: Ilustración de la región A.

$$V = \iint_A (x-y)^2 \quad dxdy$$

La ecuación que pasa por los puntos $P = (x_1 = 2, y_1 = 2)$ y $Q = (x_2 = 3, y_2 = 0)$ se puede calcular como:

$y = m\,x + (y_1 - mx_1)$, donde $m = \frac{(y_2 - y_1)}{(x_2 - x_1)} = \frac{(0-2)}{3-2} = -2$, Entones, $y = -2x + 6$

Solución Numérica en Matlab

```
close all
clear all


% definir el dominio de integración
a=0; b=3;    % a< x <b
c=0; d=2;    % c< y <d

% Declarar las variables simbólicas
syms x y

% Definir la función
f = (x - y)^2;

% Definir los límites de integración
x_min = a;
x_max = 3 - y/2; % Límite superior de x depende de y
y_min = c;
y_max = d;

% Calcular la integral doble
```

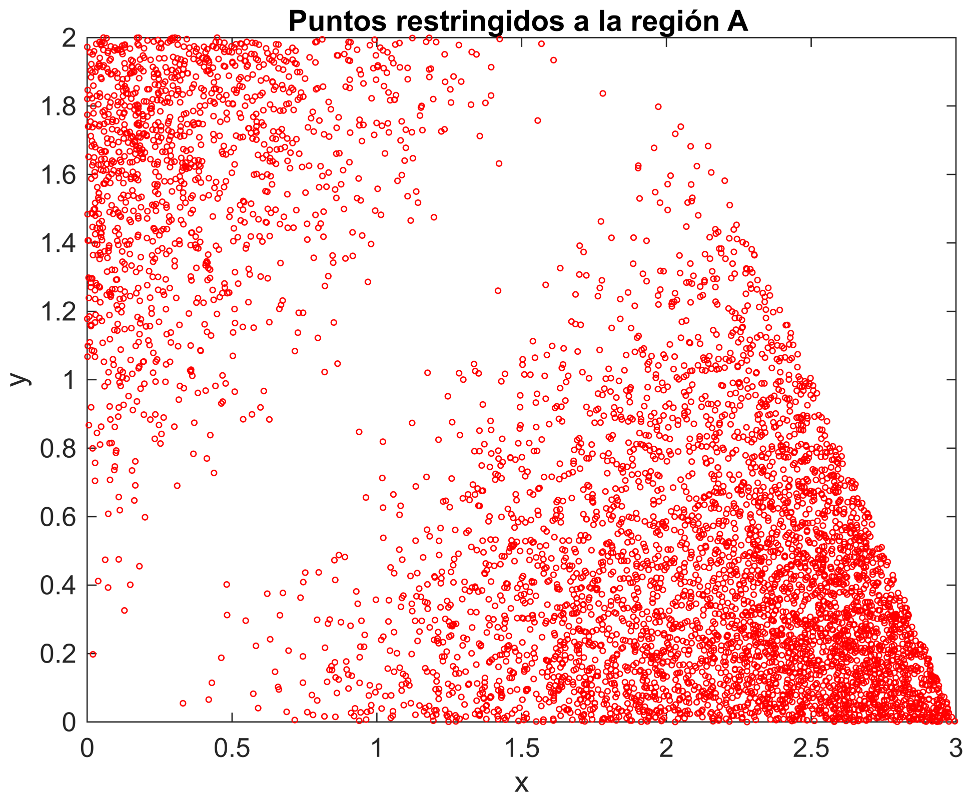
```
result = double(int(int(f, x, x_min, x_max), y, y_min, y_max))
```

```
result = 5.8333
```

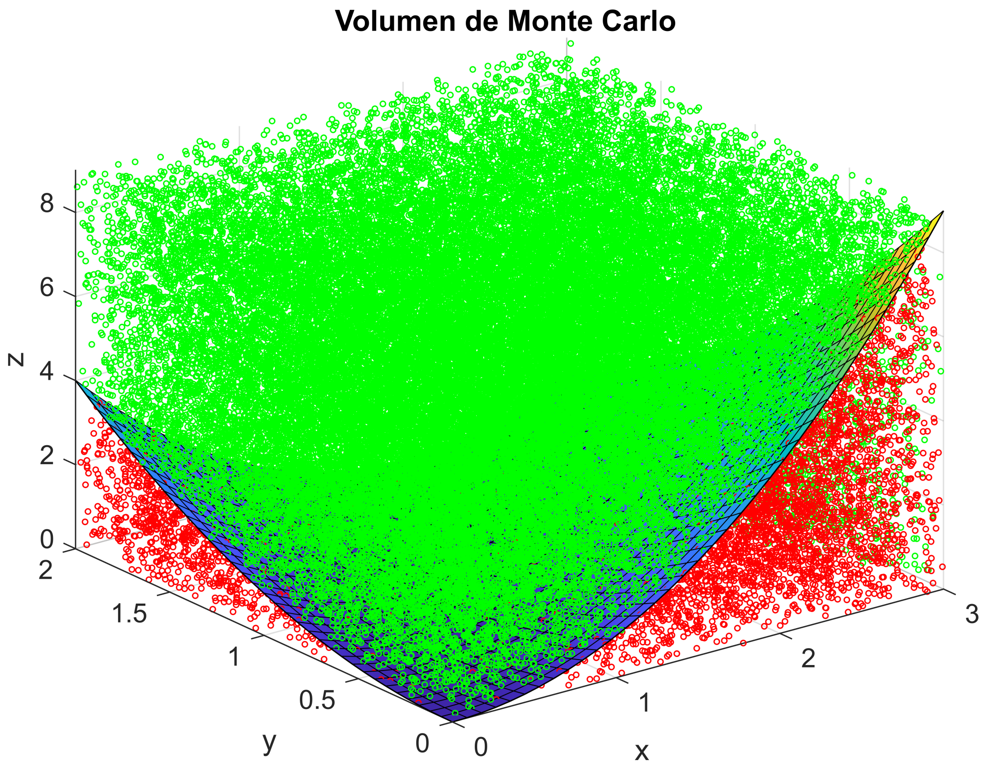
```
close all
clear all

% definir el dominio de integración
a=0; b=3;    % a< x <b
c=0; d=2;    % c< y <d

% definir la superficie
f=@(x,y) (x-y).^2;

% Iniciar el experimento de Monte Carlo
nc=0;               % aciertos
n=50000;             % numero de intentos

% generar n números aleatorios uniformes entre 0 y 1
r=rand(n,3);

% generamos una nube de n puntos en R [a,b]x[c,d]xh
% los puntos siguen una distribución uniforme en los intervalos
% [a,b], [c,d] y [0,h], donde h es una cota superior de f
x=a+r(:,1)*(b-a);         y=c+r(:,2)*(d-c);
h = max(f(x,y));
z=r(:,3)*h;


% Definimos el volumen del hiperpoliedro R
R = (b-a)*(d-c)*h;

% localizar los puntos que se encuentran debajo de la superficie f
%idx=z<=f(x,y) & y<=(-2*x+6);
idx=z<=f(x,y) & x<=(3 - y/2);


%--------------Contar el número de éxitos
nc=sum(idx);
vol_esti=R*nc/n
```

```
vol_esti = 5.7968
```

```
%--------------Dibujar los resultados
figure;
plot(x(idx,1),y(idx,1),'ro','MarkerSize',2);
xlabel('x');ylabel('y');title('Puntos restringidos a la región A ')
```




```
%plot(x(~idx,1),y(~idx,1),'-go')

figure;
fsurf(f,[a b c d]);
hold on
plot3(x(idx,1),y(idx,1),z(idx,1),'ro','MarkerSize',2) % Puntos que satisfacen el criterio
plot3(x(~idx,1),y(~idx,1),z(~idx,1),'go','MarkerSize',2) % Puntos que no satisfacen el criterio
xlabel('x');ylabel('y');zlabel('z'); title('Volumen de Monte Carlo ')
```


Volumen de Monte Carlo
z
8
6
4
2
0
y
2
1.5
1
0.5
0
x
0
1
2
3