

Ejemplo Integración Monte Carlo

Guillermo Durán González

2022-11-05

Ejemplo de Integración Monte Carlo

Estimemos el valor de la siguiente integral usando Monte Carlo:

$$\theta = \int_0^1 e^{-x} dx$$

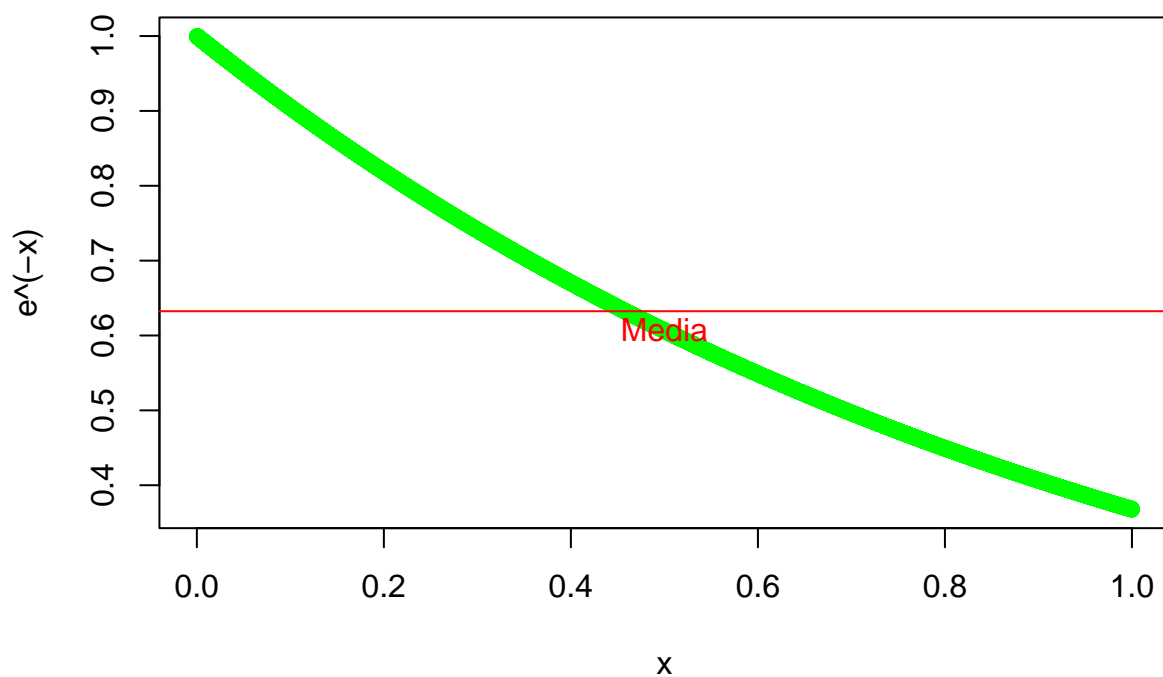
Apliquemos el siguiente script:

```
n <- 10000
x <- runif(n)
media<-mean(exp(-x))
theta <- media*(1-0)
print(theta)
```

```
## [1] 0.6324323
```

En la gráfica se puede notar en rojo la media:

```
plot(x, exp(-x),xlab="x", ylab="e^(-x)", type="p",col="green", xlim=c(0,1))
text(0.5,media-0.025, "Media", col="red")
abline(h=theta, col="red")
```



Notese que al resolver la integral obtenemos un valor similar:

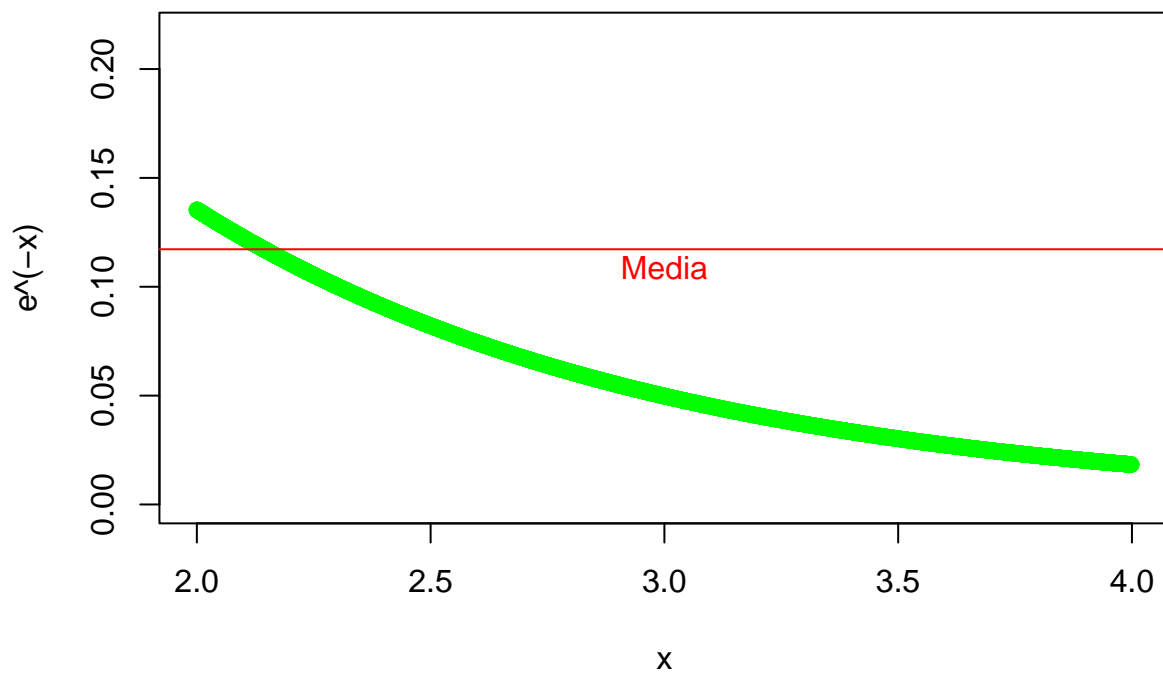
$$\int_0^1 e^{-x} dx = -e^{-x} \Big|_0^1 = 1 - \frac{1}{e} = 0.6321206$$

Obtenga el valor de la siguiente integral usando Monte Carlo:

$$\theta = \int_2^4 e^{-x} dx$$

Solución: Mediante Monte Carlo se encuentra el siguiente valor:

```
n <- 10000
x <- runif(n, min=2, max=4 )
media<-mean(exp(-x))
theta <- media*(4-2)
plot(x, exp(-x),xlab="x", ylab="e^(-x)",col="green",
      xlim=c(2,4), ylim=c(0,theta+.1),type="p")
text(3,media+0.05, "Media", col="red")
abline(h=theta, col="red")
```



```
print(theta)
```

```
## [1] 0.1172161
```

Resolviendo la integral se obtiene:

$$\int_2^4 e^{-x} dx = -e^{-x} \Big|_2^4 = \frac{1}{e^2} - \frac{1}{e^4} = 0.11701...$$