

Señales Aleatorias y Ruido. Tarea: Suicidio o accidente

Arcadio Alexis Calvillo Madrid 159702

27 Febrero 2019

1 Planteamiento del problema

En los periódicos de un lugar (digamos Francia) se dio a conocer la noticia de la muerte de una persona (llamémosla Jordan) por posible "accidente" al caer de un puente por uno de los lados no bardeados (Fig. 1).

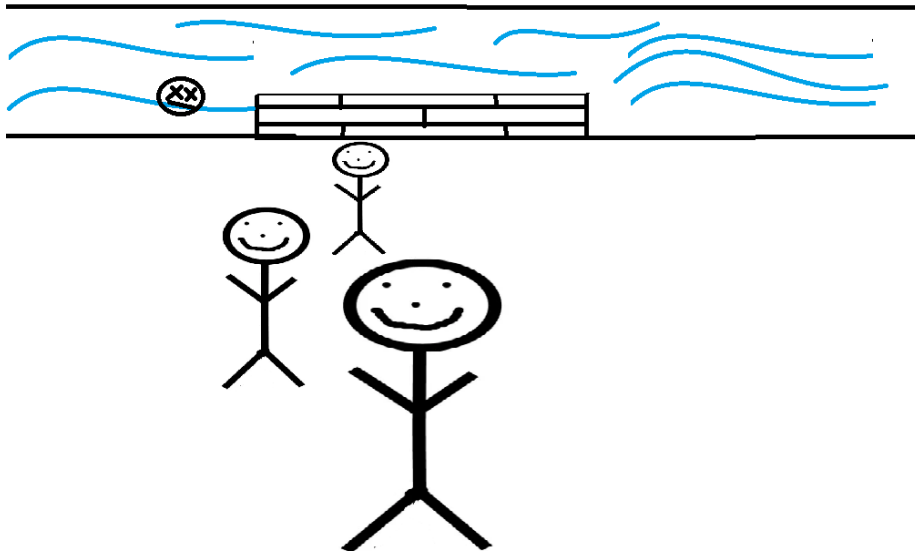


Fig 1: Caminata de Jordan

Resulta que Jordan tenía un seguro de vida por accidentes cuyos beneficiarios eran sus hijos. Un detective lo vio caminar esa noche y posiblemente andaba borracho. ¿Cómo se determina si esta persona murió por "accidente" o si en realidad fue un suicidio?

2 Modelado del problema

Se puede suponer que la caminata de Jordan se puede modelar como una caminata aleatoria centrada con una probabilidad de caminar a la izquierda p con una distancia medida en pasos de n y el largo de la barda d (Fig. 2)

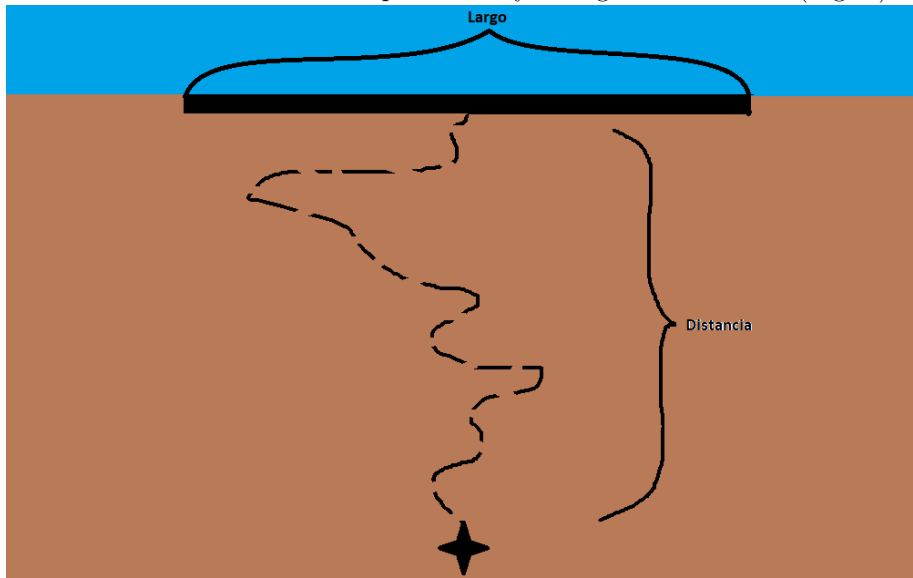


Fig 2: Modelado con caminata aleatoria

A partir de esto con una cantidad suficiente de ensayos se puede determinar si, dados los parámetros del problema, fue un suicidio o un accidente real.

3 Código en *Matlab*

Se propone la siguiente opción escrita en *Matlab* para modelar dicho sistema.

```
function sherlok(n,m,p,k,l)
% n:= Distancia en pasos
% m:= Ensayos
% p:= Probabilidad de la caminata aleatoria
% k:= Numero de caminos a graficar
% l:= Largo del puente en pasos
close all;
A=rand(n,m);
% Matriz de caminata aleatoria con probabilidad p a izquierda y 1-p
  derecha
A=(A>p)-1*(A<=p);
% Suma acumulada de los pasos
cumA=cumsum(A);
% Vector para graficar
k=[1:1:n];
```

```

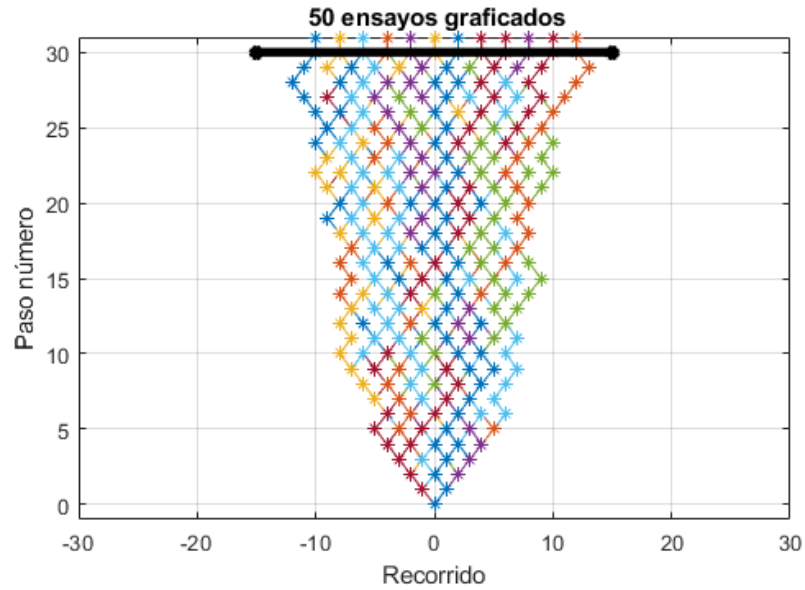
15%Limites del puente
16linea=[-l/2,l/2;n,n];
17figure(1);
18for i=1:l:k
19    plot([0;cumA(:,i);cumA(n,i)],[0,x,n+1],'-*')
20    hold on;
21end
22str='Caminata aleatoria . \n Puente de %d pasos de longitud a %d
    pasos con \n';
23str2='p=%3f \n %d ensayos graficados';
24sfr=sprintf(strcat(str,str2),l,n,p,k);
25title(sfr),xlabel('Recorrido'),ylabel('Paso numero');
26axis([-n,n,-1,n+1]);
27grid on;
28line(linea(1,:),linea(2,:), 'Color','black','Marker','*','LineWidth'
    ,4)
29figure(2)
30sfr=sprintf('Histograma de resultados . \n %d pasos de distancia , %d
    ensayos , p=%3f',...
31    n,m,p);
32histogram(cumA(n,:)),title(sfr);
33%Probabilidad de caer con p de izquierda y m ensayos a n pasos
34prob=((abs(cumA(n,:))>l/2)*(ones(m,1)))/m;
35str='Con %d ensayos a una distancia de %d pasos con un puente \n de
    longitud %d';
36str2='y probabilidad de izquierda p=%3f se tiene \n una
    probabilidad de caer de %5f';
37sprintf(strcat(str,str2),m,n,l,p,prob)
38end

```

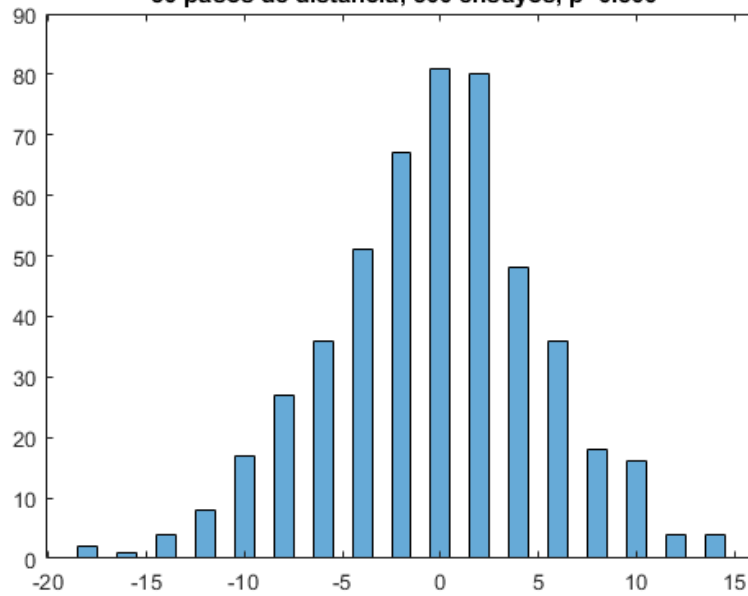
4 Resultados

Bajo diferentes parámetros en el número de ensayos (m), el número de pasos (n) el largo del puente (l) y la probabilidad de paso a la izquierda (p) se obtuvieron diversos resultados (Fig. 3).

Caminata aleatoria.
Puente de 30 pasos de longitud a 30 pasos con
 $p=0.500$



Histograma de resultados.
30 pasos de distancia, 500 ensayos, $p=0.500$



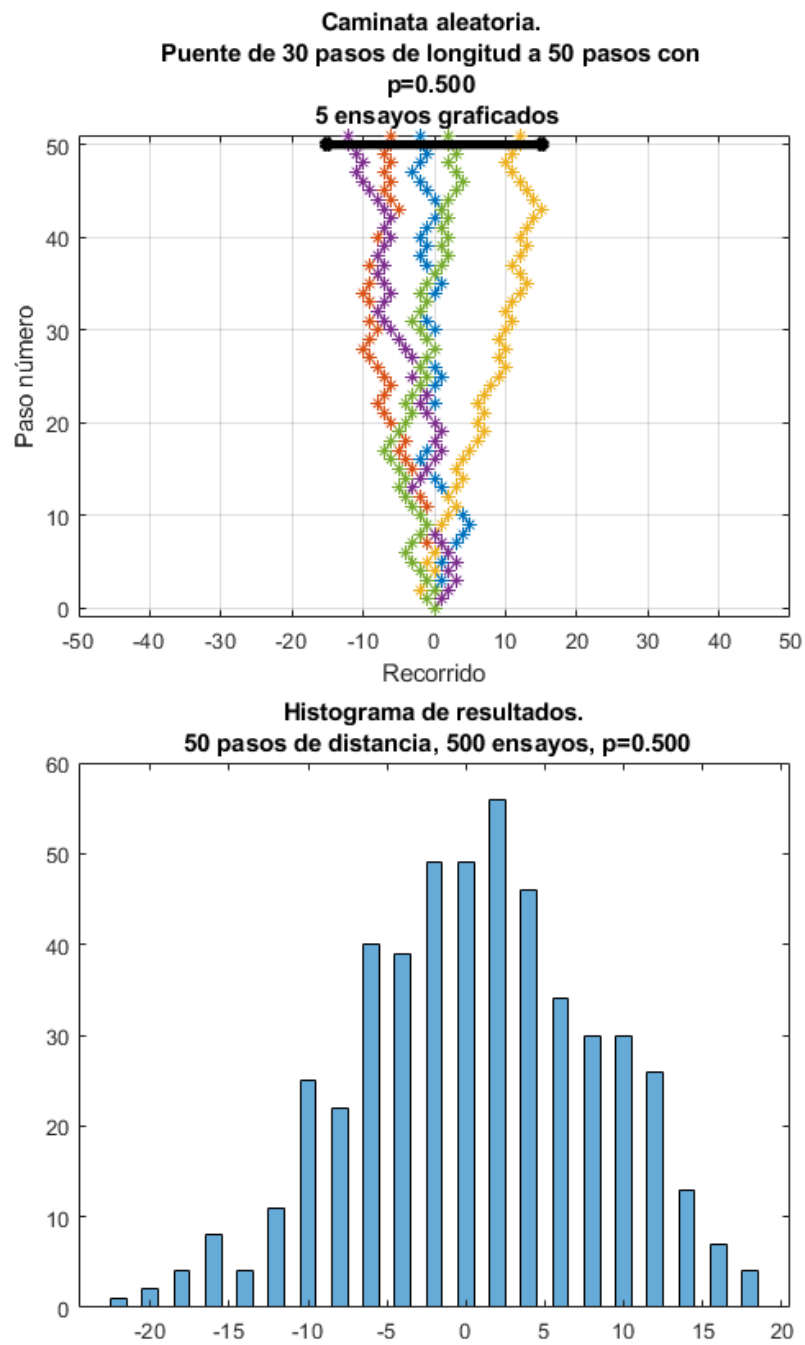


Fig 3: Diferentes caminatas e histogramas con diferentes parámetros

Además, se observa que la probabilidad de caminar hacia la izquierda es importante para el problema (Fig. 4).

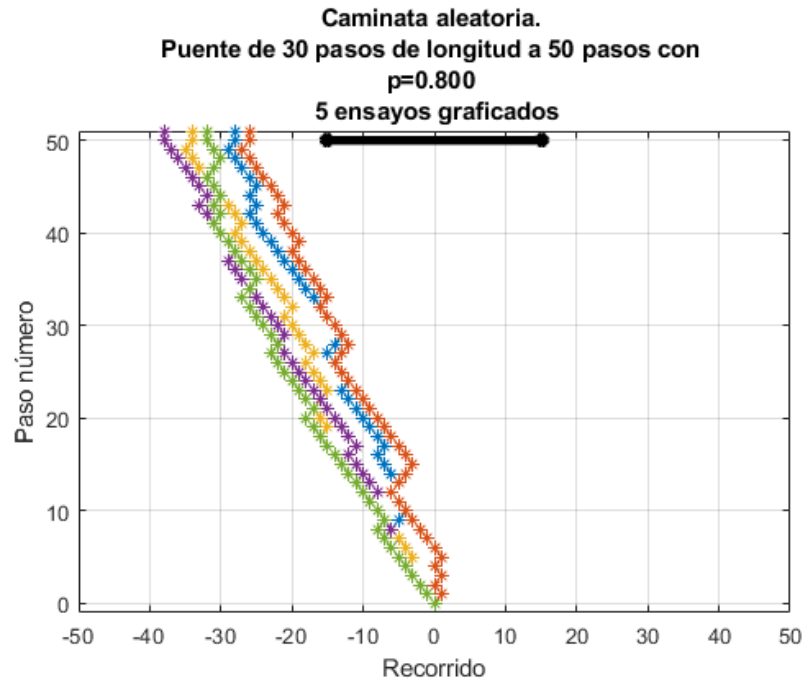
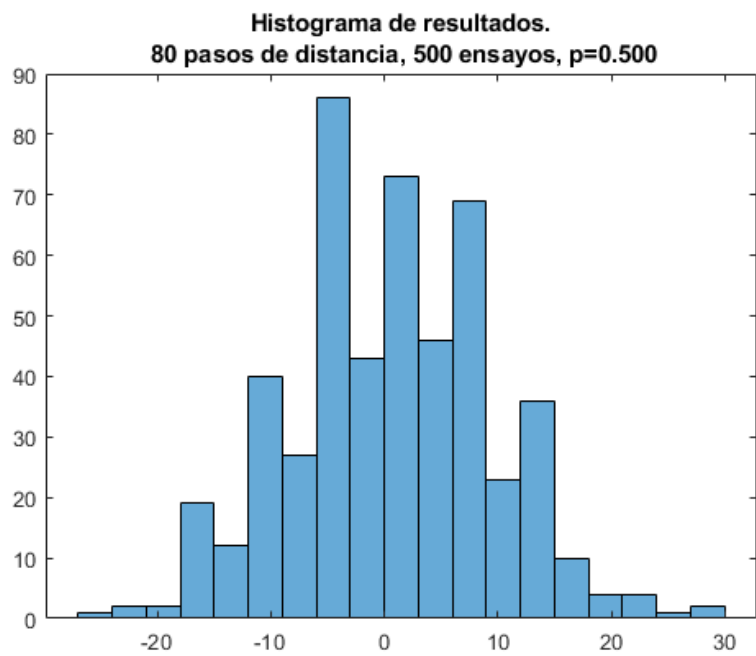
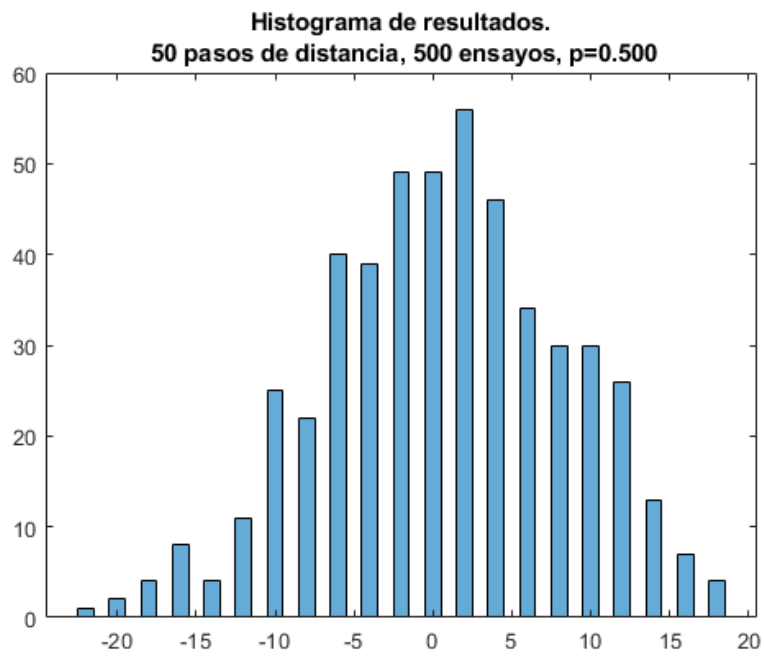


Fig 4: Caminata de alguien con pata de palo en la pierna izquierda

5 Conclusiones

Todo parece indicar que Jordan nunca tuvo un "accidente" o que tenía una pata de palo. Esto debido a que comúnmente alguien en esas condiciones toparía con el puente (Fig. 5).



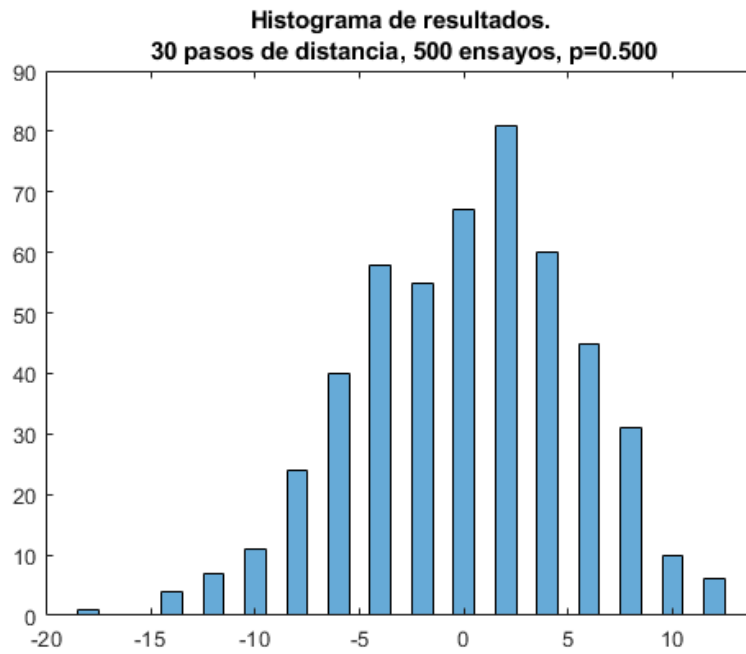


Fig 5: Histogramas de la caminata aleatoria con un puente de 30 pasos de largo

En otras palabras, la probabilidad de que haya sido en verdad es un accidente es muy baja. Por lo tanto, considerando sólo esos factores, Jordan se suicidó.