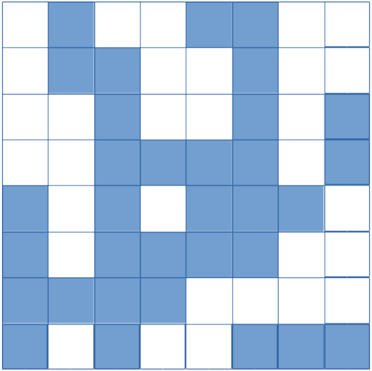
Muestreo

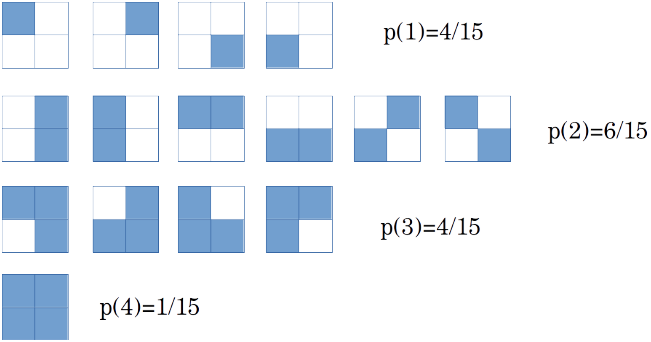
- En el caso de percolación, todas las realizaciones son equiprobables.



Elegimos 27.000 realizaciones sobre un espacio de 2^N posibilidades.

¿Qué ocurre si las configuraciones no son equiprobables?

- Ejemplo: la distribución de fragmentos no es uniforme (obvio!)

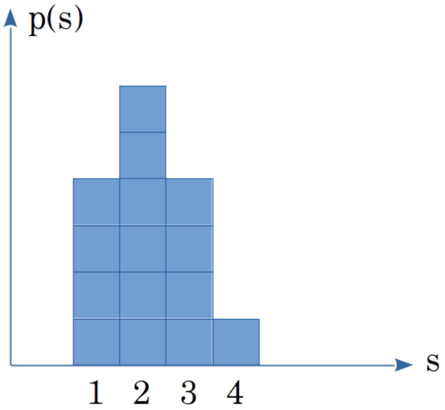


- Si queremos calcular el tamaño medio de los fragmentos

$$\langle s \rangle = \sum_{s=1}^{4} s \, . \, n(s) = 1\,p(1) + 2\,p(2) + 3\,p(3) + 4\,p(4) \qquad (1)$$

¿Qué ocurre si las configuraciones no son equiprobables?

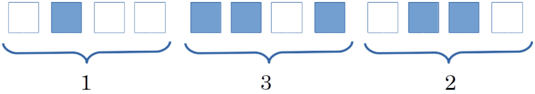
- Pero entonces me conviene generar configuraciones con la siguiente distribución:



- Favorecemos las configuraciones más probables.

¿Cómo lo hacemos?

- Si generamos configuraciones random, los tamaños irán apareciendo por ejemplo así:



$$s_i = 1, 3, 2, 3, 1, 2, 4, 2, 3....$$

$$\langle s \rangle = \frac{1+3+2+3+1+2+4+2+3}{N} \tag{2}$$

$\Rightarrow$ generamos $4N$ valores (0 o 1), los sumamos y luego promediamos.

¿Cómo lo hacemos?

- Pero si generamos configuraciones con probabilidad $p(1)$, $p(2)$, $p(3)$, $p(4)$, los tamaños irán apareciendo por ejemplo así:

$$s_i = 1, 3, 1, 2, 3, 2, 2, 3, 2, 3, 1, 2, 2, 1, 4, ...$$

$\Rightarrow$ las configuraciones más probables aparecen más frecuentemente.

¿Cómo lo hacemos?

Los pasos metodológicos son:

(1) Estudio qué tipo de distribución tienen las configuraciones.

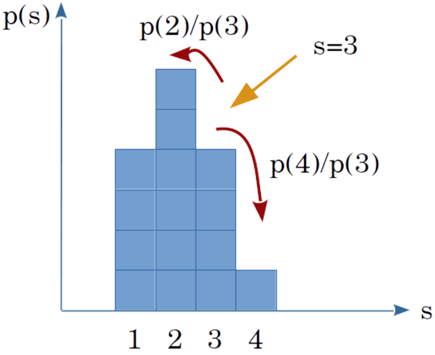
(2) Re-balanceo el muestreo según la distribución de configuraciones

(3) Calculo el observable a partir del muestreo "ponderado"

$\Rightarrow$ el paso (2) es el más complejo porque debe ser "eficiente".

$\Rightarrow$ usamos un "caminador" para muestrear según el paso (2).

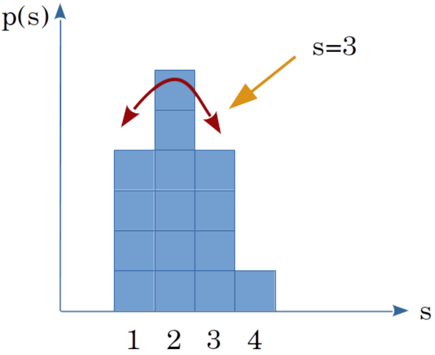
¿Cómo lo hacemos?



- Inicio con $s_0 = 3$.
- Elegimos $s_1 = 4$ com probabilidad $1/4$, sino nos quedamos en $s_1 = 3$.
- Elegimos $s_2 = 2$ com probabilidad $3/2$ (¡!).

¿Esto funciona siempre?

- No siempre!!!



$\Rightarrow$ Si no elegimos bien el tamaño del "salto" podemos estar "rebotando" entre dos valores únicamente!

Aplicación al problema 1 (guía 2)

Se pide clacular la siguiente integral:

$$I = \int_{-\infty}^{\infty} dx\, x^2\, e^{-x^2/2} \tag{3}$$

(1) Estudio qué tipo de distribución tienen las configuraciones.

La integral corresponde a la definición de $\langle x^2 \rangle$. Entonces el espacio configuracional (1D) tiene distribución:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}\, e^{-x^2/2} \tag{4}$$

(2) Re-balanceo el muestreo según la distribución de configuraciones

Voy a tener que generar valores x_0, x_1, x_3,...., x_i,... siguiendo una distribución normal.

Aplicación al problema 1 (guía 2)

(3) Calculo el observable a partir del muestreo “ponderado”

$$I = \sqrt{2\pi} \sum_{i=0}^{N} \frac{x_i^2}{N} \tag{5}$$

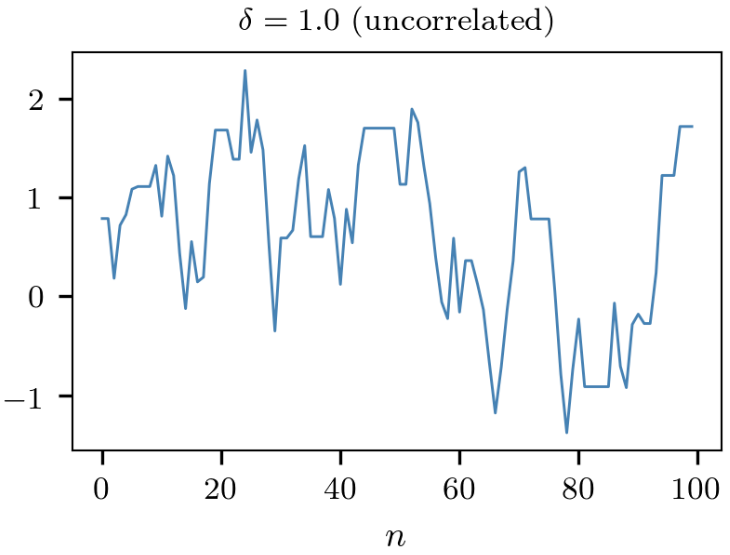
Observar que lo difícil es generar los x_i siguiendo la distribución “deseada”.

Vamos a usar el siguiente “caminador”:

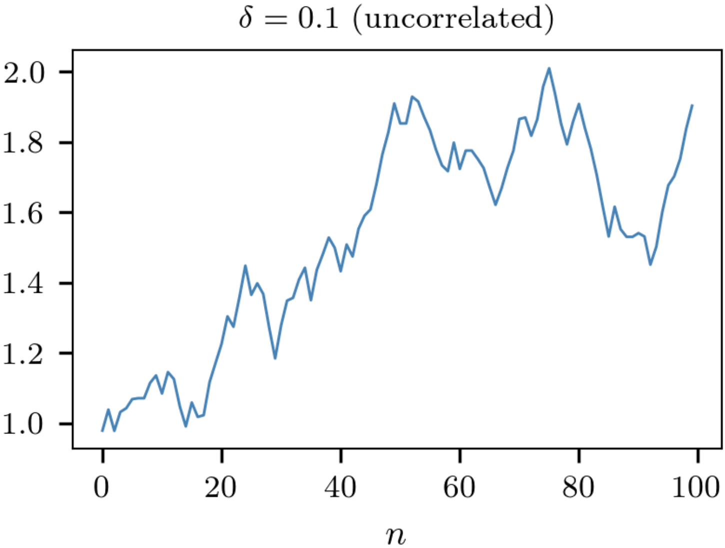
$$\frac{f(x_{i+1})}{f(x_i)} = \frac{e^{-x_{i+1}^2}}{e^{-x_i^2}} = e^{-(x_{i+1}^2 - x_i^2)/2} \tag{6}$$

para un tamaño de “paso” $\mathrm{rand}(-\delta, \delta)$.

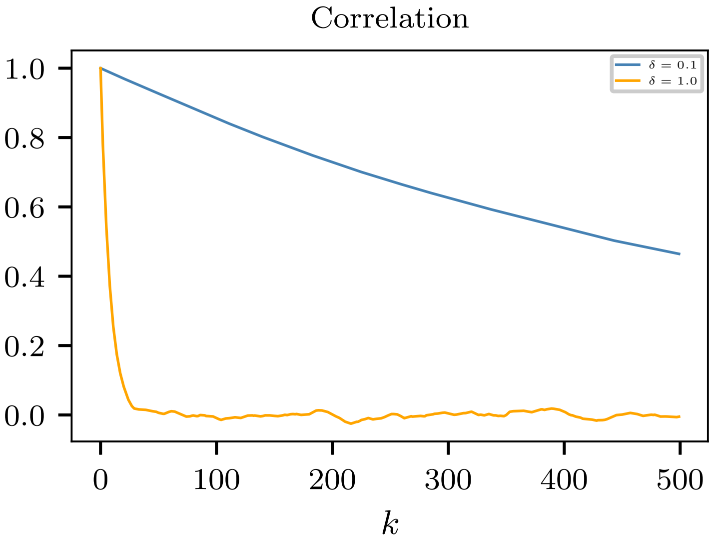
Aplicación al problema 1 (guía 2)



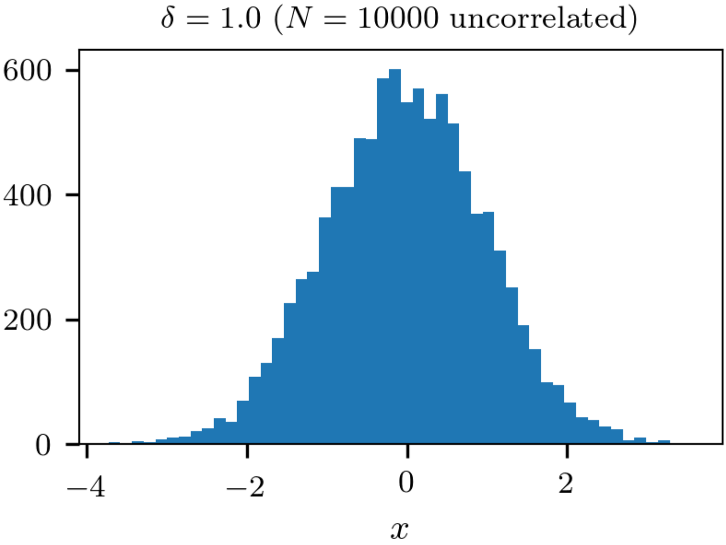
Aplicación al problema 1 (guía 2)



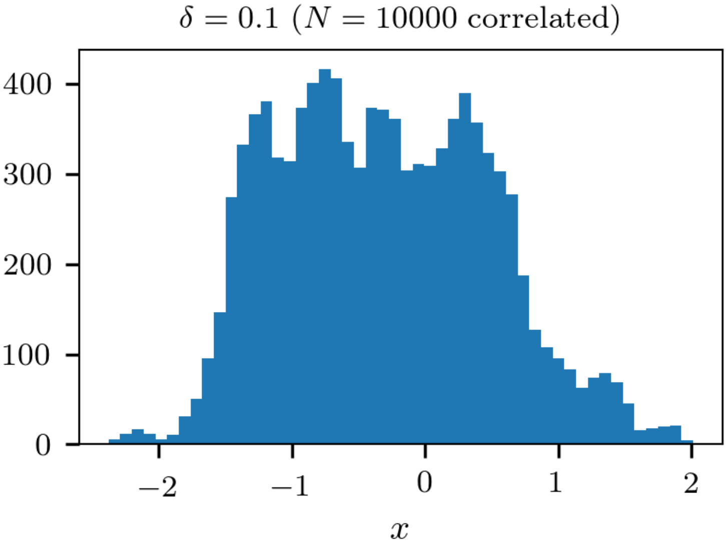
Aplicación al problema 1 (guía 2)



Aplicación al problema 1 (guía 2)



Aplicación al problema 1 (guía 2)



Aplicación al problema 1 (guía 2)

```
for(i=0;i<N;i++)
  {
   p = myrand();
   x = trial(x0);
   w = exp(-0.5*(x*x-x0*x0));

   if (p<w) x0 = x;

   if (i%100==0) printf("%lf\n",x0);
  }
```

Aplicación al problema 1 (guía 2)

```
double myrand()
  {
   double p;
   p = (double)rand()/(double)RAND_MAX;

   return p;
  }

double trial(double x0)
  {
    double p,x;

   p = myrand();

   x = 2.0*DELTA*(p-0.5)+x0;
```