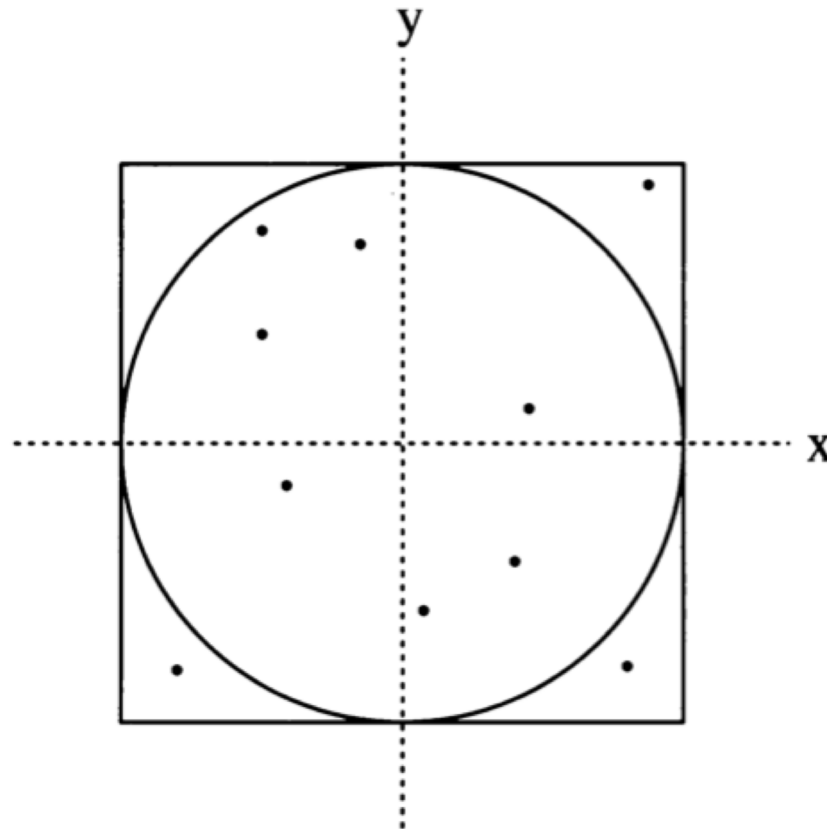


# Números aleatorios

## Integración de Montecarlo

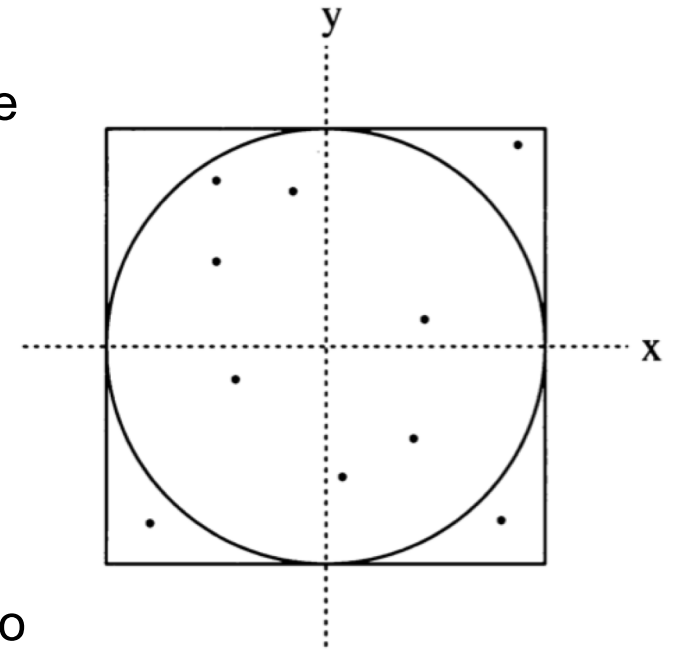
- Ya conocemos algunos métodos numéricos para calcular la integral de una función. Los métodos de Monte Carlo también pueden utilizarse para ello.
- Para plantear el problema consideremos una diana para dardos cuadrada, que contiene una región circular en su interior:



# Números aleatorios

## Integración de Montecarlo

- Ahora supongamos que podemos lanzar dardos sobre el tablero con precisión suficiente para que todos los dardos caigan en su interior, pero en posiciones distribuidas aleatoriamente (pero uniformemente) sobre su superficie.
- En estas condiciones, la probabilidad de que un dardo caiga en una determinada región del tablero debe ser proporcional al área de dicha región.
- Por tanto, la fracción de dardos que acaba dentro de la región circular será proporcional al cociente entre el área del círculo y el área total del tablero. Este sencillo planteamiento es la base de la integración mediante el método de Monte Carlo.
- En el ejemplo de los dardos, la integral de interés es el área del círculo. Para simular el lanzamiento de dardos, se pueden generar números aleatorios que corresponderán a los puntos donde caen los dardos.
- Consideremos en primer lugar sólo un cuadrante, el superior derecho. Dada la simetría del problema, podremos escalar después a todo el tablero



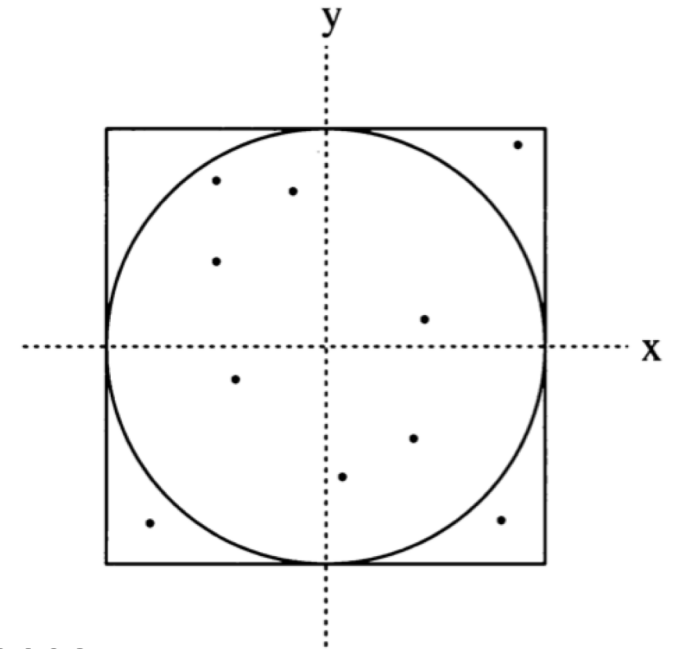
# Números aleatorios

## Integración de Montecarlo

- Supongamos que el tablero se extiende en el rango  $0 \leq x \leq 1$ , y  $0 \leq y \leq 1$ .
- Para lanzar un dardo, obtenemos una pareja de números aleatorios,  $x$  e  $y$ . A continuación comprobamos si este punto,  $(x,y)$ , está dentro o fuera del círculo, es decir, si cumple la condición:

$$y \leq \sqrt{1 - x^2}$$

- Se repite este proceso un número grande de veces,  $N_{\text{total}}$ . Después contamos el número de veces que los dardos caen dentro del círculo,  $N_{\text{dentro}}$ . El área bajo la curva será  $N_{\text{dentro}}/N_{\text{total}}$  multiplicado por el área del cuadrado (que, en este caso, es la unidad).



# Números aleatorios

## Integración de Montecarlo

