

Número de vértices del cierre convexo

José R. Berrendero

Cierre convexo de puntos en el plano

El cierre convexo de un conjunto de puntos es el conjunto convexo más pequeño que incluye a los puntos. La función relevante en R para el cálculo y representación gráfica del cierre convexo es `chull`. Su argumento es una matriz $n \times 2$ cuyas filas son las coordenadas de los puntos para los que se desea calcular el cierre convexo. Lo que esta función devuelve son los índices ordenados correspondientes a los vértices del cierre. El siguiente código de R calcula el cierre convexo de n puntos cuyas coordenadas son normales estándar independientes:

```
set.seed(100)
n <- 50
puntos <- cbind(rnorm(n), rnorm(n))
indices <- chull(puntos)
indices
```

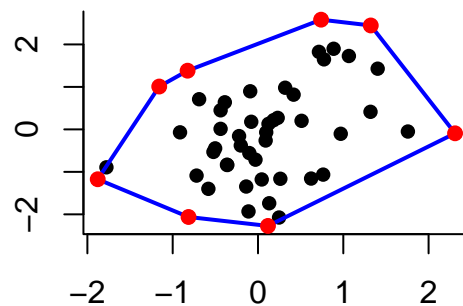
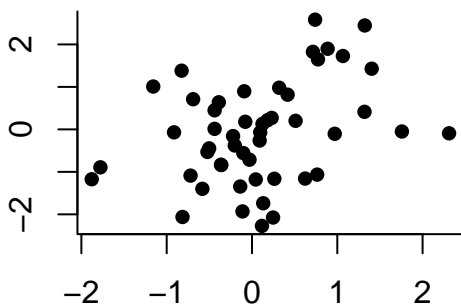
```
## [1] 20 5 25 50 29 9 14 46
```

```
num.vertices <- length(indices)
num.vertices
```

```
## [1] 8
```

El siguiente código representa gráficamente los puntos y el correspondiente cierre convexo. Los vértices se representan en rojo:

```
layout(matrix(1:2, 1))
plot(puntos, pch=16, bty='l', xlab='', ylab='')
plot(puntos, pch=16, bty='l', xlab='', ylab='')
lines(puntos[c(indices, indices[1]),], col='blue', lwd=2)
points(puntos[indices,], col='red', pch=16, cex=1.1)
```



Ejercicio: la distribución del número de vértices

Sea X_1, \dots, X_n una muestra de n vectores independientes e idénticamente distribuidos, con distribución uniforme en el cuadrado unidad $S = [0, 1]^2$. Consideramos la variable aleatoria N_n correspondiente al número de vértices del cierre convexo de X_1, \dots, X_n .

1. Escribe en R una función que tenga como argumentos dos valores n y B , y que dé como resultado un vector con B realizaciones de la variable N_n .
2. Genera $B = 10000$ realizaciones de la v.a. N_n para $n = 100$. Representa un histograma de los valores obtenidos. ¿A qué distribución se parece el histograma obtenido?