

## PRÁCTICA 5 : ALGORITMO SISTEMA D'HONDT (Puesta en práctica de todo lo aprendido hasta el momento)

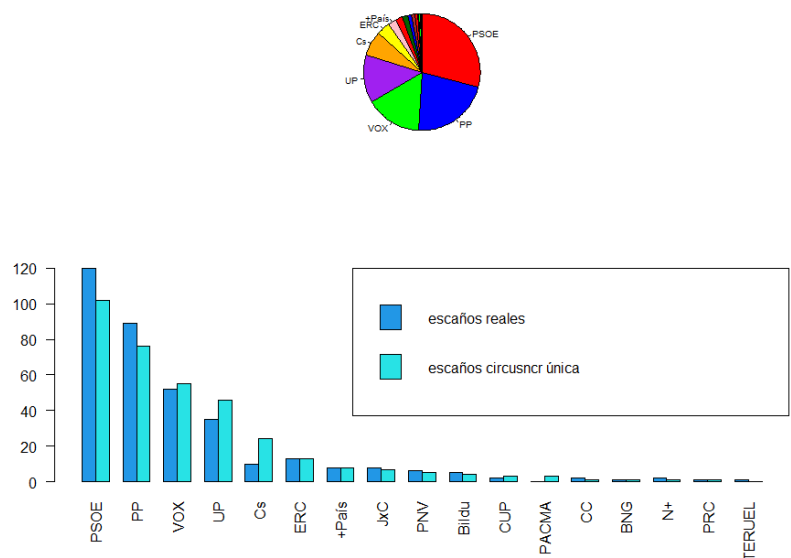
En este recurso se resume la quinta práctica, que fue impartida por el profesor Arturo Hidalgo durante los días 15, 16 y 17 de noviembre. En esta práctica se usan todos los conocimientos adquiridos en las prácticas anteriores a través de un caso práctico, el sistema de reparto de los escaños en función de los votos que se aplica en España, concretamente usando los datos de las elecciones de 2019.

En esta práctica el profesor nos dejó que hiciéramos el algoritmo de forma más autónoma, siguiendo los pasos de la [presentación con el guión de la práctica 5](#), para que pudiéramos ver si realmente íbamos asimilando los conocimientos de las anteriores prácticas.

### 1. Objetivo de la práctica

- En primer lugar hay que tener claro el objetivo de la práctica, que consiste en comparar los resultados obtenidos en las elecciones siguiendo el método original de Hondt con los resultados reales obtenidos (siempre refiriéndonos al total de escaños obtenidos por cada partido político) Se pretende obtener una tabla y dos gráficos como los que se muestran a continuación:

	partido	escañitos	escaños_reales
1	PSOE	102	120
2	PP	76	89
3	VOX	55	52
4	PODEMOS	46	35
5	Cs	24	10
6	ERC	13	13
7	MasPaís	8	8
8	JXCAT	7	8
9	PNV	5	6
10	BILDU	4	5
11	CUP	3	2
12	PACMA	3	0
13	CC	1	2
14	BNG	1	1
15	NAVARRA_SUMA	1	2
16	PRC	1	1
17	Teruel Existe	0	1



- Para lograr el objetivo de la práctica vamos seguir 3 pasos

1. Construcción de la tabla que compara los escaños reales con los teóricos del Sistema D'Hondt
2. Algoritmo para ordenar los partidos por número de votos
3. Realización de los gráfico

## 2. Desarrollo de la práctica

### 2.1. Construir la tabla de comparación

- Ⓢ Tenemos los datos de los nombres de los partidos y de los escaños conseguidos por cada uno, de modo que nos falta saber los escaños que hubiesen obtenido aplicando únicamente el Sistema D'Hondt. Para guardar los datos que vamos a obtener creamos la función "asignacion\_escaños", que va a guardar los valores del nº de escaños teóricos obtenidos por cada partido por orden de votos. A continuación hacemos el bucle de distribución de los escaños y finalmente creamos la tabla que muestra los resultados. El algoritmo quedaría así y conseguimos la tabla anterior:

```
#PRÁCTICA 5: SISTEMA D'HONDT
asignacion_escaños=function(votos,npart,nesc){
k=1;cuanta_escan=1
A=matrix(c(0),nrow=npart,ncol=nesc)
escaños_unica = c(0)
for(i in 1:npart){
  escaños_unica [i]=0
}
while(cuenta_escan<=nesc){
  for (i in 1: npart){
    A[i,k]=votos[i]/k
  }
  #Cuando hacemos A[,k] nos referimos a todas las filas de la matriz A
  #Podríamos hacer A[,k]=votos []
  max=A[1,1];imax=1;jmax=1
  for(i in 1:npart){
    for(j in 1:nesc) {
      if( A[i,j]>max){
        max= A[i,j]
        imax=i
        jmax=j
      }
    }
  }
  A[imax,jmax]=0
  escaños_unica[imax]=escaños_unica[imax] + 1
  k=k+1
  cuenta_escan=cuenta_escan + 1
}
return(escaños_unica)
}
nesc=350; npart=17
votos=c(6752983, 5019869, 3640063, 3097185, 1637540, 869934, 577055, 527375,377423, 276519,
244754, 226469, 123981, 119597, 98448, 68580, 19696)
partido=c('PSOE','PP','VOX','PODEMOS','Cs','ERC','MasPais','JxCAT','PNV','BILDU','CUP','PACMA',
'CC','BNG','NAVARRA_SUMA','PRC','TeruelExiste')
escaños_reales=c(120, 89, 52, 35, 10, 13, 8, 8, 6, 5, 2, 0, 2, 1, 2, 1, 1)

escañitos=asignacion_escaños(votos,npart,nesc)#Escañitos hace referencia al valor de la función.
T=data.frame(partido,escañitos,escaños_reales)
T
```

### 2.2. Algoritmo para ordenar los partidos por número de votos

- Ⓢ Lo cierto es que este paso solo se hace para refrescar la memoria , ya que los partidos ya están ordenados por número de votos, por lo que el algoritmo no influye en ninguna variable . La clave se encuentra en el elemento que va almacenando los datos que van a posibilitar un intercambio de información sin que se pierda nada, hacen posible cambiar de posición dos

partidos sin olvidarnos de su número de votos. En este caso hemos llamado “inter” a este elemento y sirve el mismo para todo el algoritmo:

```
#Para ordenar los partidos por número de votos de mayor a menor, se puede usar el algoritmo en burbuja
nvotos=length(votos)
nvotos

inter=0

for (i in 1:17){
  for (j in 1:16){
    if(votos[j] < votos[j+1]){

      inter=votos[j]
      votos[j] = votos[j+1]
      votos[j+1]=inter

      inter=Partido[j]
      Partido[j] = Partido[j+1]
      Partido[j+1]= inter

      inter=escaños_reales [j]
      escaños_reales [j] = escaños_reales [j+1]
      escaños_reales [j+1]=inter

    }
  }
}
```

### 2.3. Realización de los gráficos

Ⓢ Para realizar los gráficos usamos las técnicas aprendidas anteriormente:

```
#Para realizar los gráficos correspondientes
par(mfrow=c(2,1),mar=c(5,4,0.01,1))

#Para colocar 2 gráficos distribuidos en 2 filas y 1 columna.
#mar hace referencia a los márgenes respecto a cada uno de los lados de la hoja
names(escaños) <- c('PSOE','PP','VOX','UP','Cs','ERC','+País')
pie(escaños, clockwise=TRUE,col=c('red', 'blue', 'green', 'purple', 'orange', 'yellow',
'pink', 'red','dark green', 'blue','brown'),cex=0.6)

#PARA GRÁFICO SECTORES CIRCULARES #clockwise coloca los nombres en sentido horario, cex = tamaño de la letra
names(escaños_reales) <- c('PSOE','PP','VOX','UP','Cs','ERC','+País','JXC','PNV','Bildu',
'CUP','PACMA','CC','BNG','N+','PRC','TERUEL')
escaños<-rbind(escaños_reales,escaños)
barplot(escaños, beside=TRUE, col=c(4,5), las=2)

#PARA GRÁFICO BARRAS SUPERPUESTAS #las es la orientación de los nombres y beside pone las barras juntas
legend(x="topright",c("escaños reales","escaños circusncr única"), col=1:17,fill = c(4,5))

#NOTA: para que las barras sean horizontales se pondría: horiz=1, las=1 (horiz: gira las barras y las: gira los nombres
```

### 2.4. Errores comunes

- Ⓢ Al ser un algoritmo tan largo, es muy común querer llamar sin querer a una misma variable con distintos nombres, en especial confundiendo “n” y “ñ”, por lo que hay que tener mucho cuidado.
- Ⓢ Hay veces que R no lee algunas variables y para evitar esto va bien dejar claros los espacios
- Ⓢ Si la leyenda del gráfico se coloca en posición x= “top” tapa las barras centrales, por lo que se recomienda poner x= “topright”