

# handout4

Jorge Fábrega

2023-09-10

## Teoría espacial del voto

### *Concepto principal*

\* Primeras ideas: Hotelling (1929)

+ Modelo de Hotelling: Estudió la ubicación óptima de una tienda en una “ciudad lineal”.

+ Conclusión: la ubicación óptima es la mediana de la ciudad.

- Anthony Downs (1957): “An Economic Theory of Democracy”.
- Extiende el modelo de Hotelling al ámbito político.
- Los votantes se distribuyen en una dimensión de elección (ej. carga tributaria para redistribución).
- A esa dimensión de elección se le puede atribuir una interpretación ideológica
- Poole y Rosenthal (2000): Congress: A Political-economic History of Roll Call Voting
- Fuerte evidencia empírica a favor de la unidimensionalidad

### *Sobre el concepto de ideología*

La ideología puede definirse pero no puede observarse directamente. Se puede decir que la acción X o la opinión Y son consistentes o propias de una ideología Z, pero la ideología propiamente tal es una abstracción que busca sintetizar a un conjunto más o menos armónico de creencias, valores y reglas o normas que un individuo o un grupo posee sobre las formas de organizar la vida en común. Existen numerosos estudios y miradas que se aproximan al concepto de ideología y hay muchos test conocidos para clasificar a personas según sus opiniones en una escala de izquierda a derecha o en mapas bidimensionales como el Political Compass.

### *La aproximación empírica de la teoría espacial del voto*

La aproximación empírica de la teoría espacial del voto es agnóstica respecto de qué es y qué no es un pensamiento o una acción “de izquierda” o “de derecha” o “liberal” o “conservadora”, etc... Simplemente, busca modos de estimar a partir de comportamiento una variable latente que explique (o sea consistente) con dicho comportamiento observado. Por ello, todo análisis empírico desde la teoría espacial del voto debe ser contrastado con conocimiento experto (o general) en alguna dimensión sobre la cual existe suficiente consenso valorativo y que forme parte del material con el que se hizo la estimación. Por ejemplo, una vez estimada la ideología de un grupo de personas que opinaron sobre temas económicos y regulatorios que indagaba sobre el rol del Estado y el Mercado, debería constatar que aquellos que quedaron ubicados más a la izquierda según la estimación expresaron mayor valor o importancia a acciones de regulación o producción estatal y aquellos que quedaron ubicados más a la derecha se inclinaron por posturas más proclives a mercados autorregulados. Si ello no sucede y si revirtiendo el orden de las estimaciones no se corrige, entonces, es muy probable que la estimación no esté generando resultados confiables.

La aplicación empírica de la teoría espacial del voto parte de las siguientes premisas:

+ Las preferencias políticas pueden representarse en un “espacio ideológico” abstracto. + Los individuos

votan/opinan/se comportan de forma tal que eligen al candidato/el tema/la situación política más cercana a su posición o creencia. Y, por ende, los que votan/piensan/actúan de forma más parecida estarán más cerca ideológicamente entre sí y alejados de los que votan/piensan/actúan diferente frente a los mismos estímulos.

## Veamos un ejemplo: El Match

- El match constituyente de La Tercera
- ¿Cuál es el problema con el Match Constituyente en su versión original? [Link](#)
- El match electoral (parlamentario) [Link](#)

## Formalización de las ideas anteriores

### *Puntos Ideales y Funciones de Utilidad*

Punto Ideal: Resultado más preferido por el votante.

Función de Utilidad: Cantidad de satisfacción que un votante obtiene de diferentes políticas.

+ Ejemplos:  $U_i = -|x - z_i|$  o  $U_i = -(x - z_i)^2$

### *Tipos de Funciones de Utilidad*

Cuadrática: Más común, permite descomposición media-varianza.

Normal (Gaussiana): Mejor aproxima las funciones de utilidad de los legisladores (evidencia para USA).

Lineal (Distancia Absoluta): Más simple pero menos utilizada.

## NOMINATE

El desarrollo del procedimiento de escalamiento NOMINATE por Keith T. Poole y Howard Rosenthal marcó un hito, proporcionando estimaciones fiables de las posiciones ideológicas de los miembros del Congreso a lo largo de la historia de EE. UU. Este avance impulsó un interés considerable en la estimación de puntos ideales y técnicas de escalamiento.

El método NOMINATE (Nominal Three-Step Estimation) se basa en un modelo probabilístico para predecir cómo un miembro de un cuerpo colegiado votará en una votación particular. Aunque hay varias versiones del método, veamos el modelo básico.

### *Modelo Formal simplificado*

Supongamos que tenemos  $n$  legisladores y  $m$  votaciones. Cada legislador  $i$  tiene un punto ideal  $X_i$  en un espacio  $k$ -dimensional (generalmente  $k = 1$  o  $k = 2$ ). Además, cada votación  $j$  se representa mediante un vector  $Y_j$  en el mismo espacio  $k$ -dimensional y un parámetro de corte  $\beta_j$  que es perpendicular al vector  $Y_j$  (y que sirve para definir si se vota a favor o en contra).

La probabilidad  $P_{ij}$  de que el legislador  $i$  vote “sí” en la votación  $j$  se modela como:

$$P_{ij} = \frac{1}{1 + \exp(-\alpha_j d_{ij})}$$

donde  $\alpha_j$  es un parámetro que captura la discriminación de la votación  $j$ , y  $d_{ij}$  es la distancia euclidiana entre el punto ideal del legislador  $X_i$  y el punto de corte  $\beta_j$  para la votación  $j$ .

$$d_{ij} = \|X_i - \beta_j\|$$

## Estimación en el modelo simple

Los parámetros  $X_i, Y_j, \beta_j$ , y  $\alpha_j$  se estiman mediante la maximización de la función de verosimilitud, que se basa en las votaciones observadas. La función de verosimilitud  $L$  para todos los legisladores y todas las votaciones es:

$$L = \prod_{i=1}^n \prod_{j=1}^m P_{ij}^{V_{ij}} (1 - P_{ij})^{(1-V_{ij})}$$

donde  $V_{ij}$  es 1 si el legislador  $i$  votó “sí” en la votación  $j$  y 0 en caso contrario.

El objetivo es encontrar los parámetros que maximizan esta función de verosimilitud. Esto se hace generalmente mediante algoritmos de optimización numérica. Una vez estimados los parámetros, se pueden utilizar para analizar las posiciones ideológicas de los legisladores, predecir votaciones futuras, y estudiar la estructura subyacente de un cuerpo legislativo. Veamos un ejemplo simplificado del proceso que hace NOMINATE.

## Ejemplo

```
library(dplyr)
library(ggplot2)

n <- 10 # votantes

# Generamos datos ficticios de un cuerpo colegiado de n personas que
# han votado 50 veces
set.seed(123)
puntos_ideals <- seq(-10, 10, length.out = n)
vote_positions <- sample(-10:10, 50, replace = TRUE)
votacion <- expand.grid(Person_ID = 1:10, Vote_ID = 1:50)
votacion$Vote_Result <- ifelse(abs(puntos_ideals[votacion$Person_ID] -
                                vote_positions[votacion$Vote_ID]) <= 2,
                                1,
                                0)

# Creamos un dataframe para almacenar los resultados de las iteraciones
ideals_df <- data.frame(Iteration = integer(),
                        Person_ID = integer(),
                        Ideal = numeric())

# Función para calcular la prob. de un voto dado un punto ideal y una
# posición de votación
calc_prob <- function(ideal, position) {
  1 / (1 + exp(-abs(ideal - position)))
}

# Aquí vamos a hacer f iteraciones
f <- 3 # rango de variación inicial para simular iteraciones para ir viendo el
#proceso de convergencia

# Iteración 1
# 1. Inicialización: Estimación inicial de los puntos ideales y parámetros
ideals_est <- puntos_ideals
positions_est <- vote_positions

# 2. Cálculo de Probabilidades
votacion$Prob <- mapply(calc_prob,
                        ideals_est[votacion$Person_ID],
                        positions_est[votacion$Vote_ID])
```

```

# Almacenar los resultados de la iteración 1
ideals_df <- rbind(ideals_df,
                  data.frame(Iteration = 1,
                             Person_ID = 1:n,
                             Ideal = ideals_est))

# 3. Aquí debería ir la Maximización de la Verosimilitud de NOMINATE, pero
# hagamos una versión simplificada en la que incrementamos (sin justificación
# alguna) en 0.1 los puntos ideales y la posición estimada.
ideals_est <- ideals_est + runif(1, min=-f, max=f)
positions_est <- positions_est + + runif(1, min=-0.1, max=0.1)

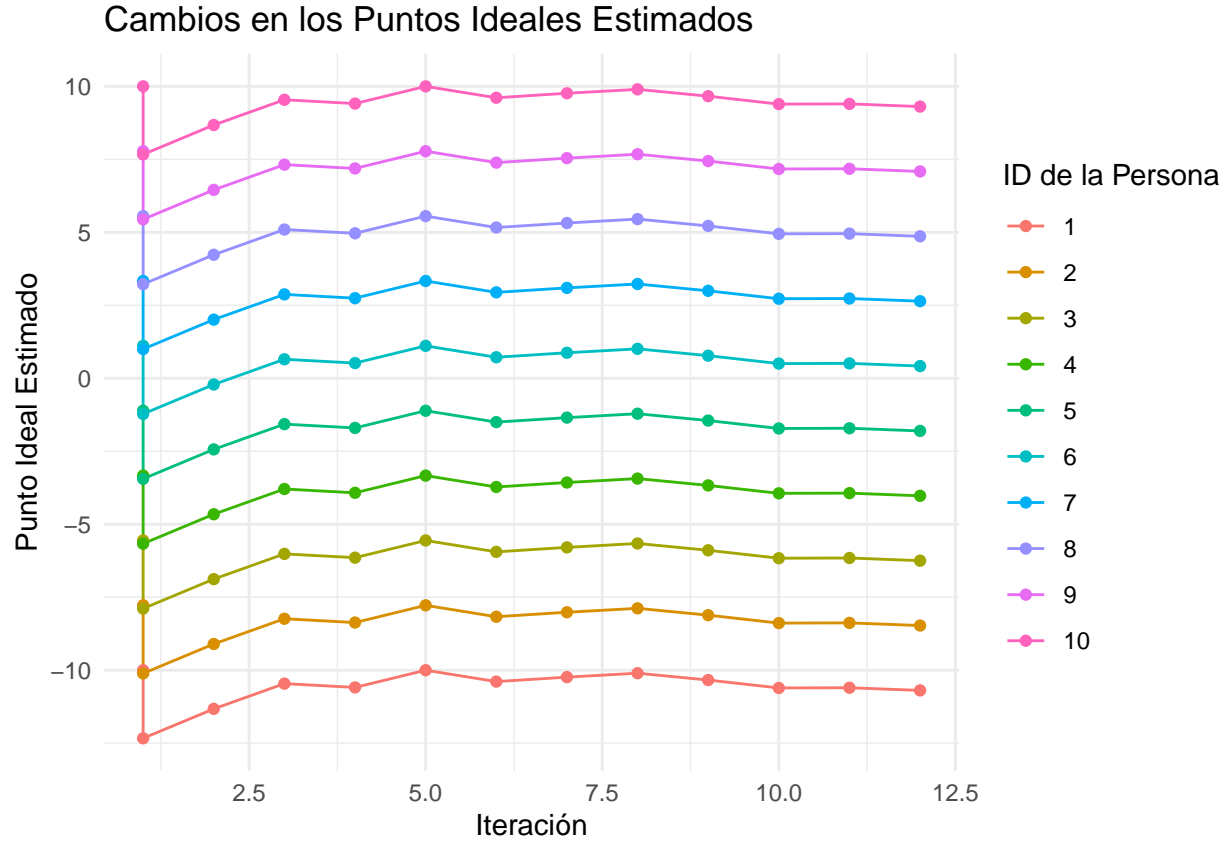
it <- 12 # número de iteraciones

for(j in 1:it){
# 1. Cálculo de Probabilidades considerando que ideals_est ha variado
votacion$Prob <- mapply(calc_prob,
                        ideals_est[votacion$Person_ID],
                        positions_est[votacion$Vote_ID])
ideals_df <- rbind(ideals_df,
                  data.frame(Iteration = j,
                             Person_ID = 1:n,
                             Ideal = ideals_est))

# 2. Simulación de la Maximización de Verosimilitud
ideals_est <- ideals_est + runif(1, min=-f, max=f)/j
positions_est <- positions_est + runif(1, min=-0.1, max=0.1)/j
}

# Gráfico resumen
ggplot(ideals_df, aes(x = Iteration, y = Ideal, group = Person_ID,
                     color = as.factor(Person_ID))) +
  geom_line() +
  geom_point() +
  labs(title = "Cambios en los Puntos Ideales Estimados",
       x = "Iteración",
       y = "Punto Ideal Estimado",
       color = "ID de la Persona") +
  theme_minimal()

```



Una versión más completa de NOMINATE es W-NOMINATE. La que puede resumirse así:

Sea  $i = 1, 2, \dots, n$  un cuerpo colegiado que decide sobre una materia  $k$  donde  $d = \{\text{Aprueba}, \text{Rechaza}\}$ :

$$U_{ikd} = u_{ikd} + \epsilon_{ikd}$$

Entonces:

$$U_{ik}(\text{Aprueba}) > U_{ik}(\text{Rechaza}) : u_{ika} - u_{ikr} > \epsilon_{ika} - \epsilon_{ikr}$$

Y lo mismo para cada tema que se vote. El problema empírico es que la distribución de los errores es desconocida. Por lo tanto, debe estimarse. Al respecto, WNOMINATE asume una distribución normal de los errores para cada  $i$  en cada materia  $1, 2, \dots, k \in s$  y cada votación  $1, 2, \dots, j \in q$  de forma tal que:

$$U_{ijy} = \beta e^{\left[ \frac{\sum_{k=1}^s w_k^2 d_{ijyk}^2}{2} \right]} + \epsilon_{ijy}$$

Donde  $d_{ijyk}^2 = \sum_{k=1}^s (x_{ij} - z_{jyk})^2$

← Ideal del individuo  $i$   
en la votación  $j$

← Ubicación de votar  
A favor en tema  $k$

← Saliencia del tema

Peso de la parte determinística

## WNOMINATE aplicado

```
# Cargar el paquete 'here' para manejar rutas de archivos de manera más fácil
require(here)
# Establecer la ruta actual como la ruta de trabajo
aqui <- here()

# Cargar librerías necesarias para la manipulación de datos y análisis
library(foreign)
library(gdata)

# Cargar librerías para análisis paramétrico y no paramétrico de datos
# en formatos rollcall
library(wnominate)

# Leer datos de un archivo CSV que contiene votaciones de las Naciones Unidas
UN <- read.csv(paste0(aqui, "/un.csv"), header=FALSE, strip.white=TRUE)

# Preparar la base de datos
# Extraer la columna de países y atributos
pais <- UN[,1]
atributos <- matrix(UN[,2], length(UN[,2]), 1)
colnames(atributos) <- "party"

# Eliminar las columnas de país y atributos para quedarse solo con los votos
UN <- UN[,-c(1,2)]

# Crear un objeto de clase rollcall para el análisis con wnominate
rc <- rollcall(UN,
               yea=c(1,2,3),
               nay=c(4,5,6),
               missing=c(7,8,9),
               notInLegis=0,
               legis.names=pais,
               legis.data=atributos,
               desc="UN 31 to 33")

# Ejecutar el análisis wnominate
result <- wnominate(rc, dims=2, polarity=c(1,1))
```

```
##
## Preparing to run W-NOMINATE...
##
## Checking data...
##
## All members meet minimum vote requirements.
##
## Votes dropped:
## ... 18 of 237 total votes dropped.
##
## Running W-NOMINATE...
##
## Getting bill parameters...
## Getting legislator coordinates...
```

```

## Starting estimation of Beta...
## Getting bill parameters...
## Getting legislator coordinates...
## Starting estimation of Beta...
## Getting bill parameters...
## Getting legislator coordinates...
## Getting bill parameters...
## Getting legislator coordinates...
## Estimating weights...
## Getting bill parameters...
## Getting legislator coordinates...
## Estimating weights...
## Getting bill parameters...
## Getting legislator coordinates...
##
##
## W-NOMINATE estimation completed successfully.
## W-NOMINATE took 35.32 seconds to execute.

# Mostrar un resumen de los resultados
summary(result)

##
##
## SUMMARY OF W-NOMINATE OBJECT
## -----
##
## Number of Legislators:      59 (0 legislators deleted)
## Number of Votes:           219 (18 votes deleted)
## Number of Dimensions:       2
## Predicted Yeas:             4702 of 5039 (93.3%) predictions correct
## Predicted Nays:             4121 of 4488 (91.8%) predictions correct
## Correct Classification:      89.49% 92.61%
## APRE:                       0.573 0.7
## GMP:                        0.783 0.841
##
##
## The first 10 legislator estimates are:

##           coord1D coord2D
## United States  0.931  0.365
## Canada         0.931  0.366
## Cuba           0.519 -0.391
## Haiti          0.362 -0.129
## Dominican Rep  0.796 -0.228
## Mexico         0.459  0.026
## Guatemala      0.382  0.365
## Honduras       0.587 -0.269
## El Salvador    0.888 -0.460
## Nicaragua      0.876 -0.301

# Explorar los componentes del objeto 'result'
names(result)

## [1] "legislators" "rollcalls" "dimensions" "eigenvalues" "beta"
## [6] "weights" "fits"

```

```
head(result$legislators)
```

```
##           party correctYea wrongYea wrongNay correctNay      GMP      CC
## United States Other        83        5        6       106 0.8625017 0.9450000
## Canada        Other        79        4        4       97 0.8697127 0.9565217
## Cuba          Other        99        8        5       59 0.8575070 0.9239766
## Haiti         Other        80        4        7       53 0.8137493 0.9236111
## Dominican Rep Other        78        9        7       76 0.8304488 0.9058824
## Mexico        Other        91        6        7       53 0.8201158 0.9171975
##           coord1D      coord2D selD se2D corr.1
## United States 0.9305151 0.36471203 0 0 0
## Canada        0.9308084 0.36550757 0 0 0
## Cuba          0.5190305 -0.39070553 0 0 0
## Haiti         0.3616978 -0.12925637 0 0 0
## Dominican Rep 0.7958211 -0.22819380 0 0 0
## Mexico        0.4587053 0.02637642 0 0 0
```

```
head(result$rollcalls)
```

```
## correctYea wrongYea wrongNay correctNay      GMP      PRE      spread1D
## 1         23        6        6       12 0.6268082 0.3333333 -0.05225485
## 2          7        0        2       34 0.8323205 0.7777778 0.22332399
## 3         21       10        7       12 0.5542633 0.2272727 0.12107838
## 4          8        6        4       21 0.6194052 0.1666667 -0.10000002
## 5         20        3        5       15 0.7068619 0.5555556 -0.08745581
## 6         38        1        0        0 0.8431301 0.0000000 1.00000000
## spread2D midpoint1D midpoint2D
## 1 2.8446059 -0.93767309 0.156832755
## 2 -0.9884471 -0.36141780 0.133013800
## 3 0.2350686 0.75770509 -0.076091960
## 4 0.4361386 0.61595130 -0.098933913
## 5 0.8235936 -0.05485914 0.005830734
## 6 0.0000000 1.00000000 0.000000000
```

```
result$dimensions
```

```
## [1] 2
```

```
head(result$eigenvalues)
```

```
## [1] 3.5807960 1.0402914 0.5464752 0.2699804 0.2011858 0.1322650
```

```
result$beta
```

```
## [1] 17.12951
## attr("Csingle")
## [1] TRUE
```

```
result$weights
```

```
## [1] 0.6420091 0.5386842
## attr("Csingle")
## [1] TRUE
```

```
result$fits
```

```
## correctclass1D correctclass2D      apre1D      apre2D      gmp1D
##      89.4930191      92.6104813      0.5734981      0.7000426      0.7829756
```



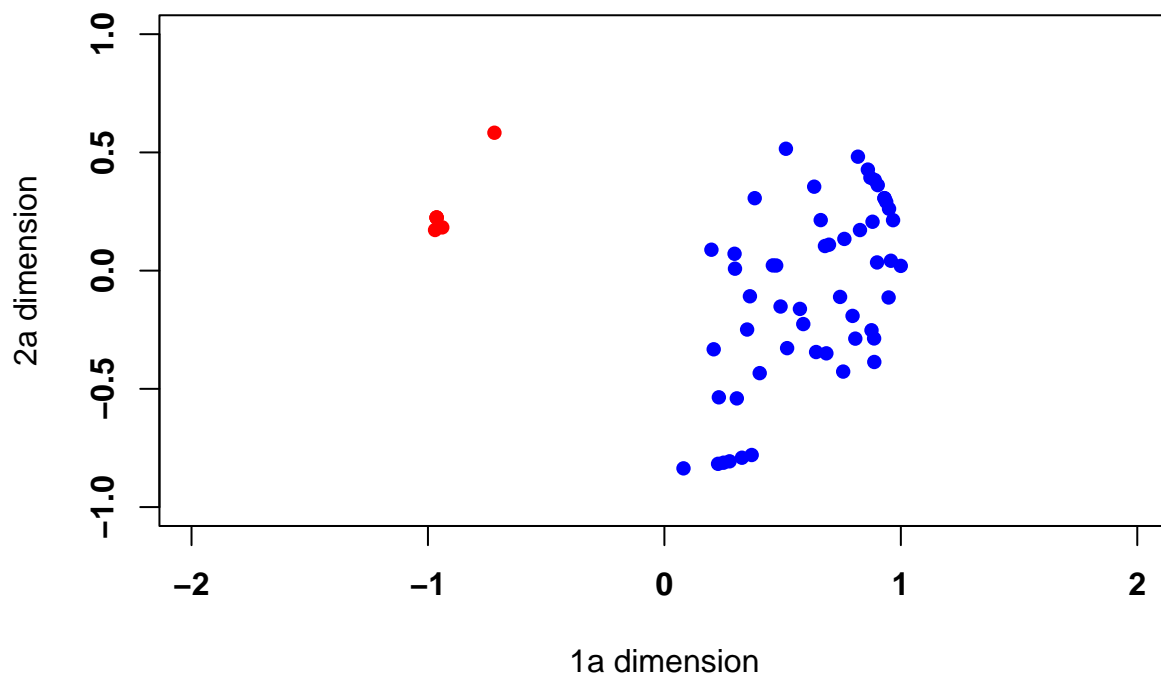
```
##          gmp2D
##      0.8405045

# Calcular el peso relativo de la segunda dimensión
WEIGHT = (result$weights[2]) / (result$weights[1])

# Extraer las coordenadas de las dimensiones
X1 <- result$legislators$coord1D
X2 <- (result$legislators$coord2D) * WEIGHT # (su peso es menor)

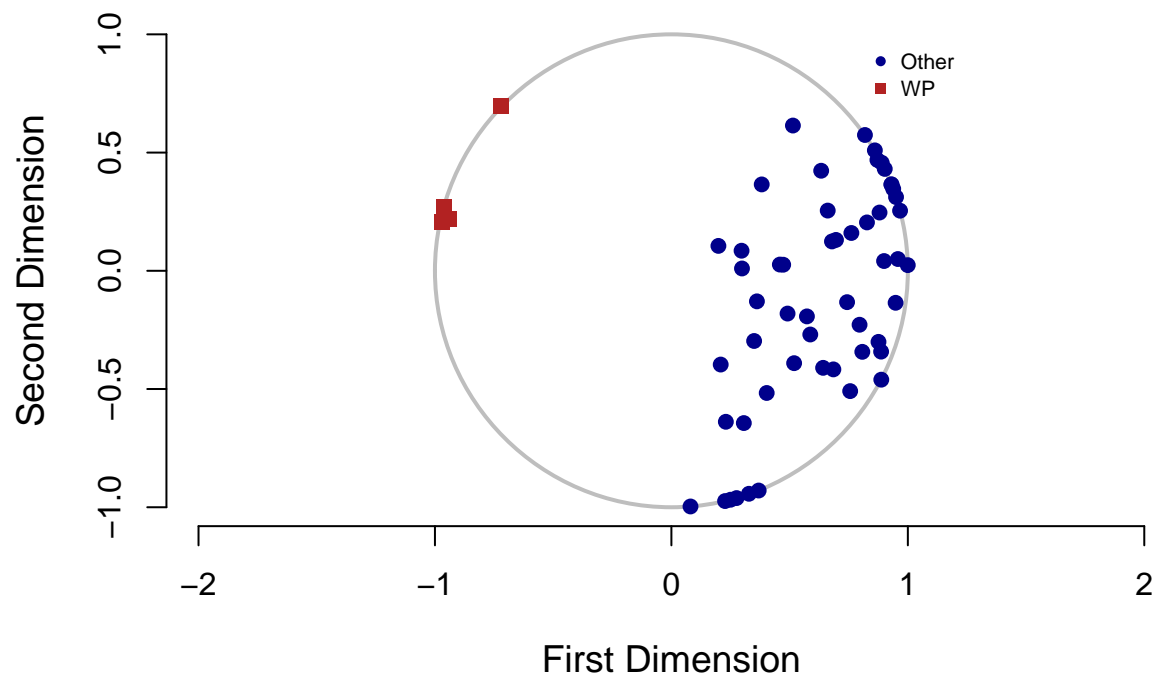
# Crear un gráfico de dispersión para visualizar las dimensiones
plot(X1, X2, type="n", asp=1,
      xlab="1a dimension",
      ylab="2a dimension",
      xlim=c(-1.0, 1.0), ylim=c(-1.0, 1.0), font=2, cex=1.2)
mtext("Naciones Unidas: 31 - 33", side=3, line=1.50, cex=1.2, font=2)
points(X1[result$legislators$party == "Other"],
       X2[result$legislators$party == "Other"], pch=16, col="blue", font=2)
points(X1[result$legislators$party == "WP"],
       X2[result$legislators$party == "WP"], pch=16, col="red", font=2)
```

### Naciones Unidas: 31 – 33



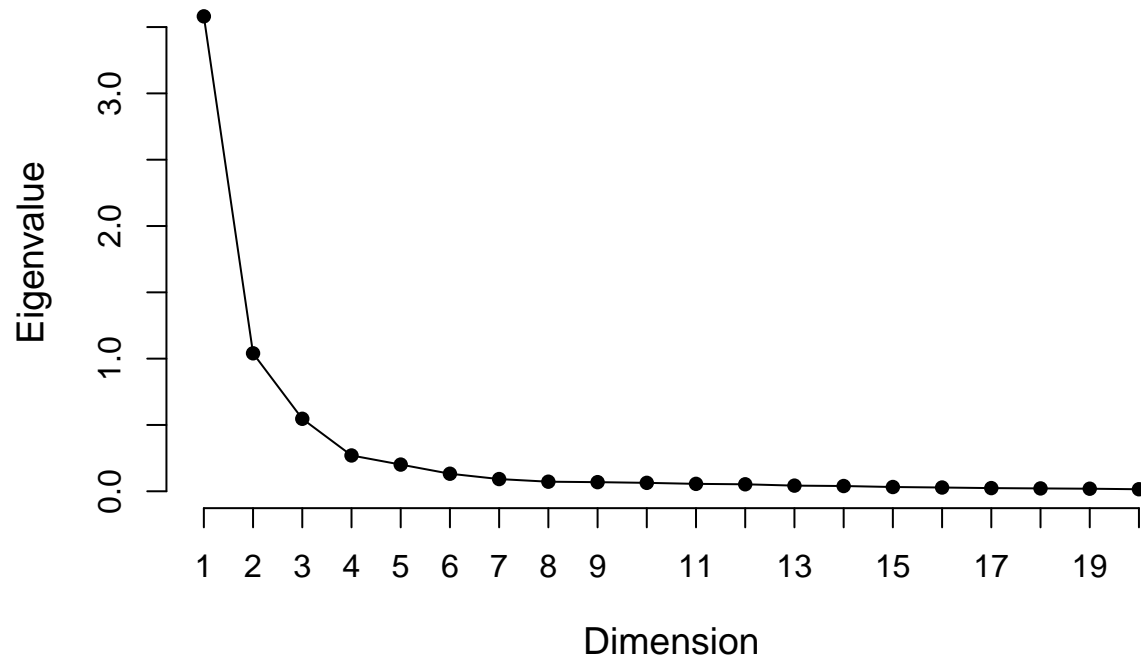
```
# Gráficos para visualizar los resultados de unominate
plot.coords(result) # Gráfico de coordenadas separado por grupos
```

## W-NOMINATE Coordinates

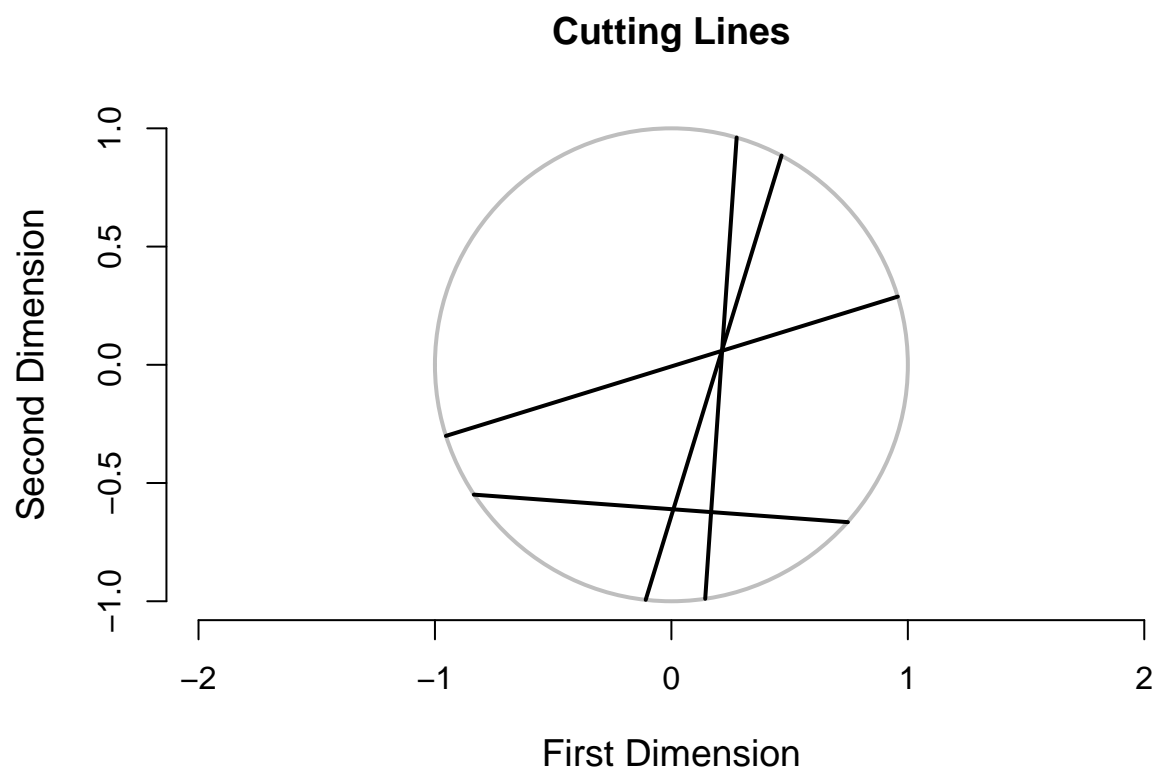


```
plot.scree(result) # Gráfico para mostrar la importancia de cada eigenvalue
```

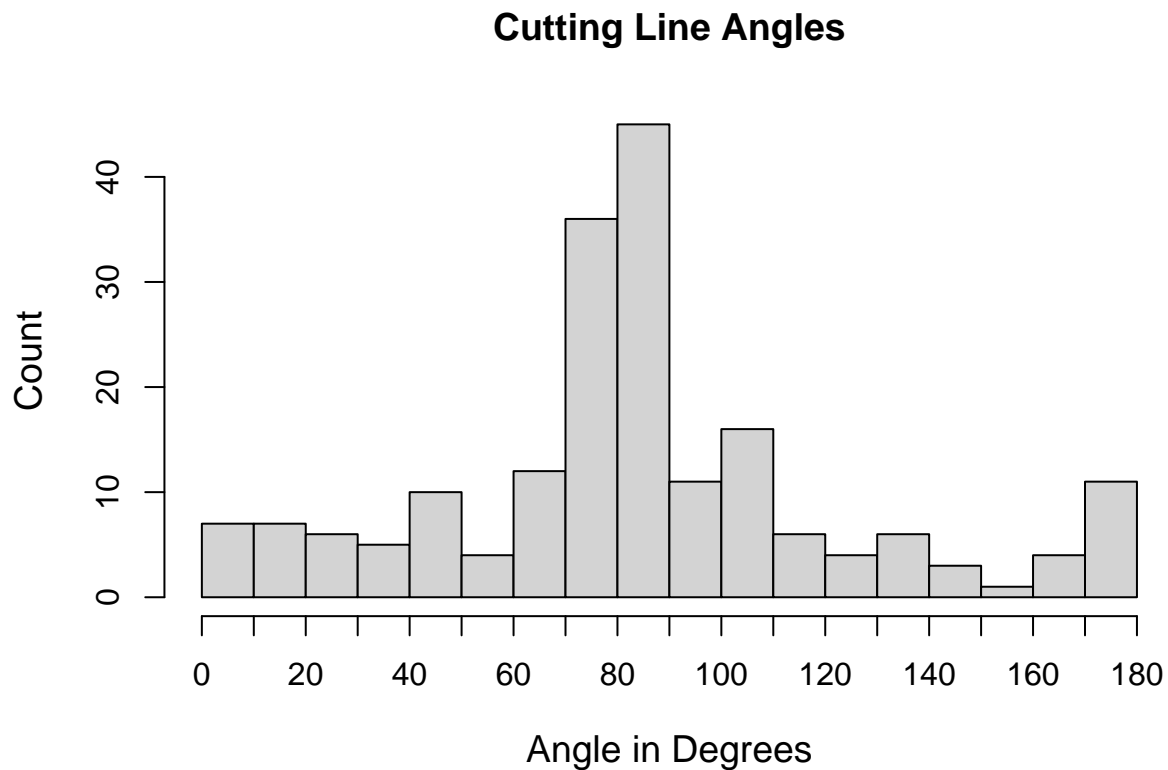
## Scree Plot



```
plot.cutlines(result, lines=5) # Gráfico de líneas de corte para cada proyecto
```



```
## NULL  
plot.angles(result) # Histograma de ángulos de corte
```



## Ahora, aplicamos el mismo análisis para datos del Senado de Chile

Aquí tomaremos algunos datos de votaciones en el período 2014-2016 del Senado de Chile.

```
# Leer los datos del archivo CSV
senado <- read.csv(paste0(aqui,"/votos2014_2016_procesado.csv"), sep=";")
# Extraer los nombres de los legisladores
nombres <- senado[,1]
# Eliminar la columna de nombres para quedarse solo con los votos
senado <- senado[,2:NCOL(senado)]

# Crear un objeto de clase rollcall para el análisis con wnominate
rc_senado <- rollcall(senado,
  yea=c(1),
  nay=c(-1),
  missing=c(0),
  notInLegis=NULL,
  legis.names=nombres,
  legis.data=NULL,
  desc="Senado 2014-15")

# Ejecutar el análisis wnominate
result_senado <- wnominate(rc_senado, dims=2, polarity=c(35,35))

##
## Preparing to run W-NOMINATE...
```

```

##
## Checking data...
##
## All members meet minimum vote requirements.
##
## Votes dropped:
## ... 526 of 935 total votes dropped.
##
## Running W-NOMINATE...
##
## Getting bill parameters...
## Getting legislator coordinates...
## Starting estimation of Beta...
## Getting bill parameters...
## Getting legislator coordinates...
## Starting estimation of Beta...
## Getting bill parameters...
## Getting legislator coordinates...
## Getting bill parameters...
## Getting legislator coordinates...
## Estimating weights...
## Getting bill parameters...
## Getting legislator coordinates...
## Estimating weights...
## Getting bill parameters...
## Getting legislator coordinates...
##
## W-NOMINATE estimation completed successfully.
## W-NOMINATE took 8.74 seconds to execute.
# Mostrar un resumen de los resultados
summary(result_senado)

##
##
## SUMMARY OF W-NOMINATE OBJECT
## -----
##
## Number of Legislators:      38 (0 legislators deleted)
## Number of Votes:      409 (526 votes deleted)
## Number of Dimensions:      2
## Predicted Yeas:      6493 of 6751 (96.2%) predictions correct
## Predicted Nays:      4134 of 4410 (93.7%) predictions correct
## Correct Classification:      94.41% 95.22%
## APRE:      0.803 0.832
## GMP:      0.858 0.893
##
##
## The first 10 legislator estimates are:
##
##      coord1D coord2D
## Allamand Z., Andr\xe9s      0.649 -0.196
## Allende B., Isabel      -0.919  0.303
## Araya G., Pedro      -0.841 -0.335

```

## Bianchi C., Carlos	-0.536	-0.844
## Chahu\xe1n C., Francisco	0.651	-0.549
## Coloma C., Juan Antonio	0.984	0.179
## De Urresti L., Alfonso	-0.979	0.043
## Espina O., Alberto	0.607	-0.009
## Garc\xeda Huidobro S., Alejandro	0.844	0.247
## Garc\xeda R., Jos\xe	0.594	0.196

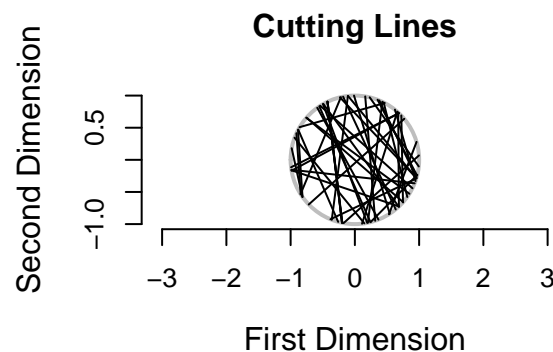
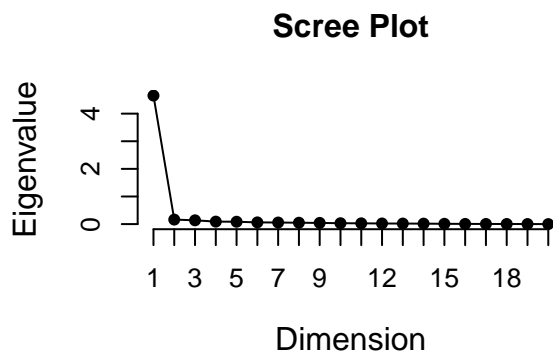
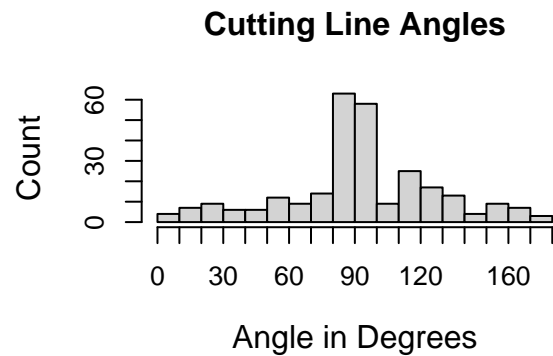
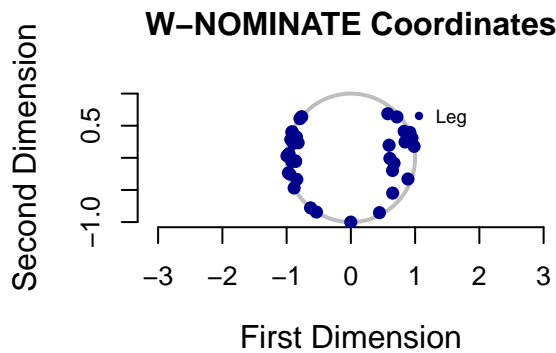
En el resultado se incluyen dos medidas de ajuste del modelo.

+ APRE (Aggregate Proportional Reduction in Error) mide la reducción proporcional en el error de clasificación en comparación con un modelo nulo que siempre predice la clase más frecuente en el conjunto de datos. APRE se calcula como:

$$APRE = 1 - \frac{\text{Error del modelo}}{\text{Erros del modelo nulo}}$$

+ GMP (Geometric Mean Probability) es la media geométrica de las probabilidades predichas ( $p_i$ ) para cada observaciones  $i$  clasificada correctamente.

$$GMP = (\prod_{i=1}^n p_i)^{1/n}$$

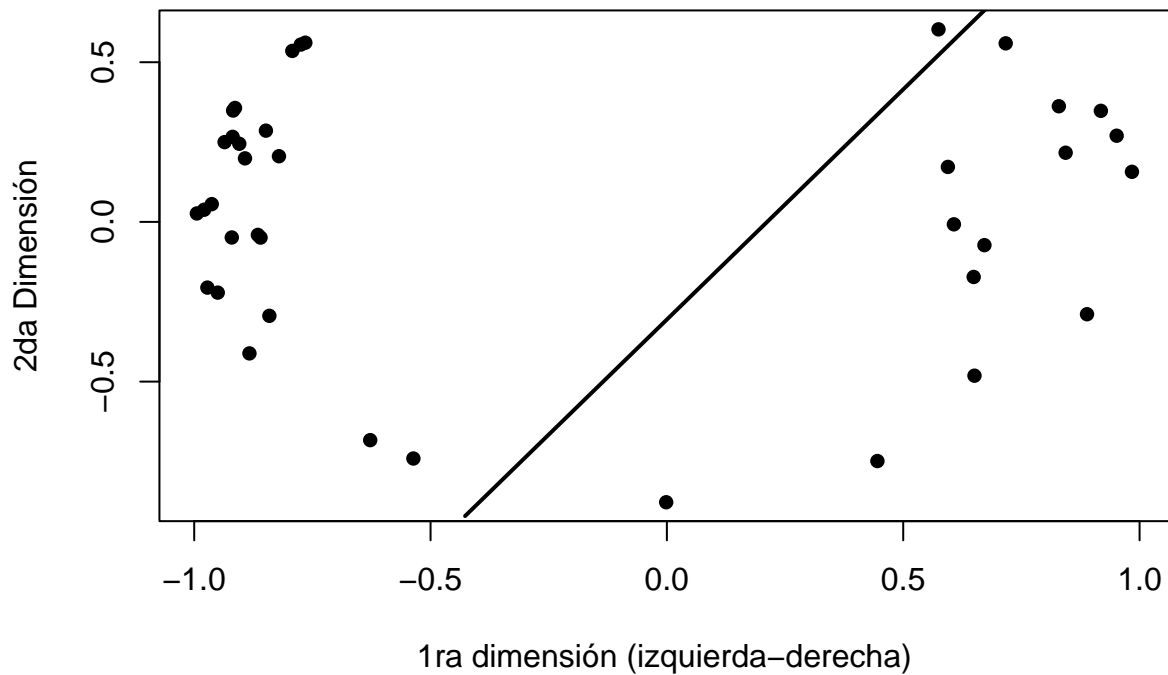


## NULL

En este caso particular una sola dimensión es significativa. Pero supongamos que tenemos dos dimensiones significativas. Cuando eso sucede, es necesario considerar el peso relativo de cada dimensión.

Con estas modificaciones podemos ahora revisar cómo se comporta el modelo para un proyecto/votación específica:

## Senado – WNOMINATE – Proyecto de ley



Como modelo frecuentista, los valores obtenidos son parámetros y, por ende, no tienen variación. Para que haya variación dentro de una aproximación frecuentista se hace bootstrapping.

```
# Bootstrap para estimar la incertidumbre en WNOMINATE
library(ellipse)
result_senado_boot <- wnominate(rc_senado,
                                ubeta=15, # Valor por defecto para el parámetro beta
                                uweights=0.5, # Valor por defecto para los pesos
                                dims=2, # Número de dimensiones
                                minvotes=10, # Núm mínimo para incluir en el análisis
                                lop=0.025, # Parámetro para el método de optimización
                                trials=10, # Número de iteraciones de bootstrap
                                # esto debería ser 10000 o más, pero es lento
                                polarity=c(1,5), # Polaridad para las dimensiones
                                verbose=FALSE) # No mostrar mensajes durante la ejec.
```

```
##
## Preparing to run W-NOMINATE...
##
## Checking data...
##
## All members meet minimum vote requirements.
##
## Votes dropped:
## ... 526 of 935 total votes dropped.
##
## Running W-NOMINATE...
```



```

##
##      Getting bill parameters...
##      Getting legislator coordinates...
##      Starting estimation of Beta...
##      Getting bill parameters...
##      Getting legislator coordinates...
##      Starting estimation of Beta...
##      Getting bill parameters...
##      Getting legislator coordinates...
##      Getting bill parameters...
##      Getting legislator coordinates...
##      Estimating weights...
##      Getting bill parameters...
##      Getting legislator coordinates...
##      Estimating weights...
##      Getting bill parameters...
##      Getting legislator coordinates...
##      Starting bootstrap iterations...
## .....      Computing standard errors...
## W-NOMINATE estimation completed successfully.
## W-NOMINATE took 401.5 seconds to execute.

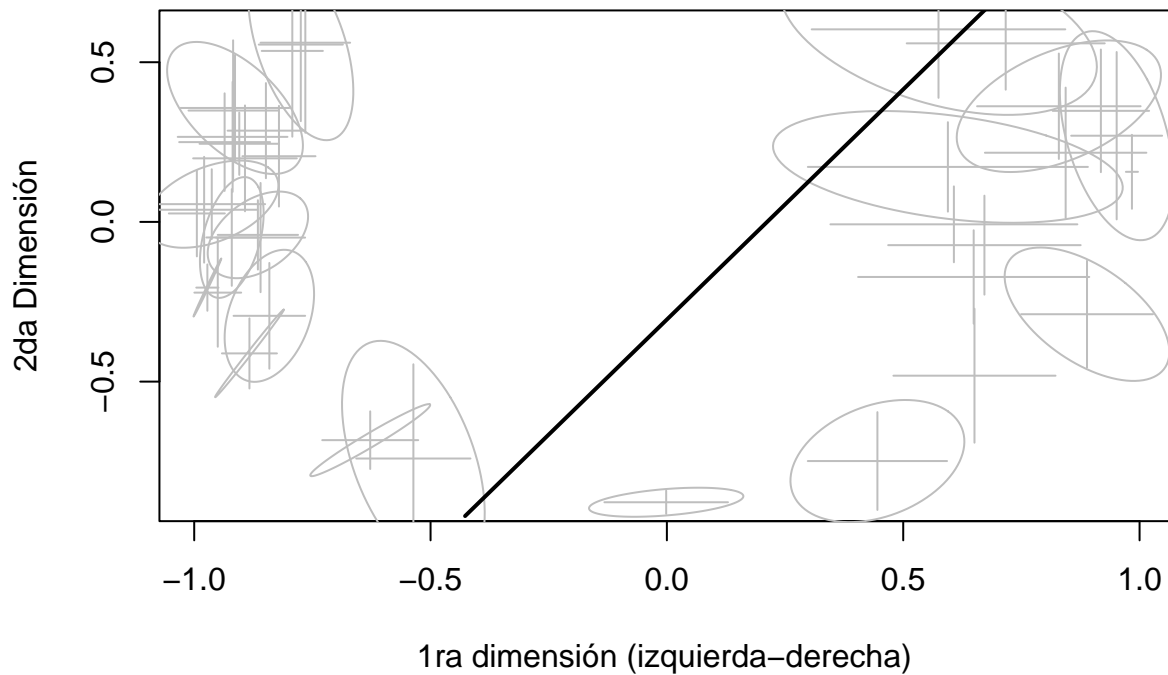
# # Extraer las desviaciones estándar de las dimensiones
std1 <- result_senado_boot$legislators$se1D
std2 <- result_senado_boot$legislators$se2D * WEIGHT
corr12 <- result_senado_boot$legislators$corr.1

# # Gráfico de las dimensiones con intervalos de confianza
plot(X1, X2,
     xlab="1ra dimensión (izquierda-derecha)",
     ylab="2da Dimensión",
     pch=16,
     main="Ejemplo - WNOMINATE",
     type="n")

# Dibujar elipses para representar los intervalos de confianza
for (i in 1:nrow(result_senado_boot$legislators)){
  if(!is.na(corr12[i])){
    lines(c(X1[i],X1[i]),
          c(X2[i]- 1.96*std2[i], X2[i] + 1.96*std2[i]),
          col="gray")
    lines(c(X1[i] - 1.96*std1[i], X1[i] + 1.96*std1[i]),
          c(X2[i], X2[i]),
          col="gray")
    if (abs(corr12[i]) > .30){
      lines(ellipse(x=corr12[i],
                    scale=c(std1[i],std2[i]),
                    centre=c(X1[i] ,X2[i])),
            col="gray")
    }
  }
}
segments(xws+N2W, yws-N1W, xws-N2W, yws+N1W, lwd=2, col="black")

```

## Ejemplo – WNOMINATE



```
polarity <- X1*N1W + X2*N2W - ws
```

---

Estimación de Ideología Política usando MCMC (Monte Carlo Markov Chain)

---

Problemas y limitaciones de usar NOMINATE:

1. Teóricos: No todos los roll calls son adecuados para todos los comportamientos políticos (p.ej., votos sinceros vs. estratégicos).
2. Prácticos: Mejorar la precisión de NOMINATE es computacionalmente costoso.
3. Estadísticos: NOMINATE estima múltiples parámetros simultáneamente, lo que debilita la base estadística del modelo.

## Enfoque Bayesiano propuesto por Jackman y otros:

- Los datos son conocidos y fijos.
- Los parámetros son variables y se estiman usando una distribución a priori.
- Este enfoque permite estimaciones más flexibles y robustas.

Nota sobre la complejidad computacional: - Aumentar el número de legisladores o dimensiones incrementa exponencialmente el número de parámetros a estimar, lo que puede llevar a estimaciones inconsistentes.

Un paper fundamental es *The Statistical Analysis of Roll Call Data* de Clinton, Jackman y Rivers (2004). La ecuación fundamental es la siguiente:

$$L(\mathbf{B}, \alpha, \mathbf{X} \mid \mathbf{Y}) = \prod_{i=1}^n \prod_{j=1}^m \Phi(\mathbf{x}'_i \beta_j - \alpha_j)^{y_{ij}} \times (1 - \Phi(\mathbf{x}'_i \beta_j - \alpha_j))^{1-y_{ij}},$$

$L(\cdot)$  es una función de verosimilitud.  $B$  es la matriz de los coeficientes de cada proyecto en cada una de las dimensiones que se estimen,  $\alpha$  en un vector de interceptos que capturan información sobre la dispersión de los votos (ver paper),  $X$  es la matriz con las estimaciones de posiciones ideológicas de los  $n$  individuos en las  $d$  dimensiones que se estimen. Y todo lo anterior se estima dado lo que votaron  $Y$  (una matriz de  $n \times m$ ). La función  $L(\cdot)$  representa la probabilidad conjunta de observar todo el conjunto de datos. El primer término mide la probabilidad que vote “A Favor” en el proyecto  $j$  dada su posición ideológica y los parámetros  $\beta_j$  y  $\alpha_j$  del proyecto  $j$ . Y el segundo término es lo mismo, pero relativo a que vote “En contra”.

Esta función no está identificada, es decir, existen muchos valores que pueden generar el resultado. En modelos frecuentistas, si no es identificado, hay un problema. En modelos bayesianos, la situación es algo diferente y el problema de identificación se puede resolver imponiendo algunas restricciones sobre las preferencias. Pero el real cambio que producen los modelos bayesianos es que permiten hacer estimaciones con más información de la que es posible en modelos frecuentistas considerándolas como priors y usando Bayes para actualizar los priors. El proceso es así:

1. Se presentan los priors de  $B$ ,  $X$  y  $\alpha$
2. Se calcula  $L(\cdot)$  a partir de esos priors. Se utiliza la función de verosimilitud para describir cómo se generan los datos observados  $Y$  a partir de los priors.
3. Se saca una muestra para calcular cada  $\beta_j$  y cada  $\alpha_j$  condicional a los otros  $\beta$ 's y  $\alpha$ 's. Por ejemplo, se actualizan los coeficientes  $\beta_j$  y los interceptos  $\alpha_j$  para cada votación  $j$  a partir de saber los otros parámetros  $\beta$  y  $\alpha$ . En el mismo proceso se van actualizando los  $X_j$ .
4. Se verifica si hay convergencia, es decir, si la distribución seleccionada es similar o no a la distribución estimada en el punto 3.
5. Si no hay convergencia se vuelve al punto 2 y se itera hasta alcanzar convergencia (lo que no necesariamente va a ocurrir).

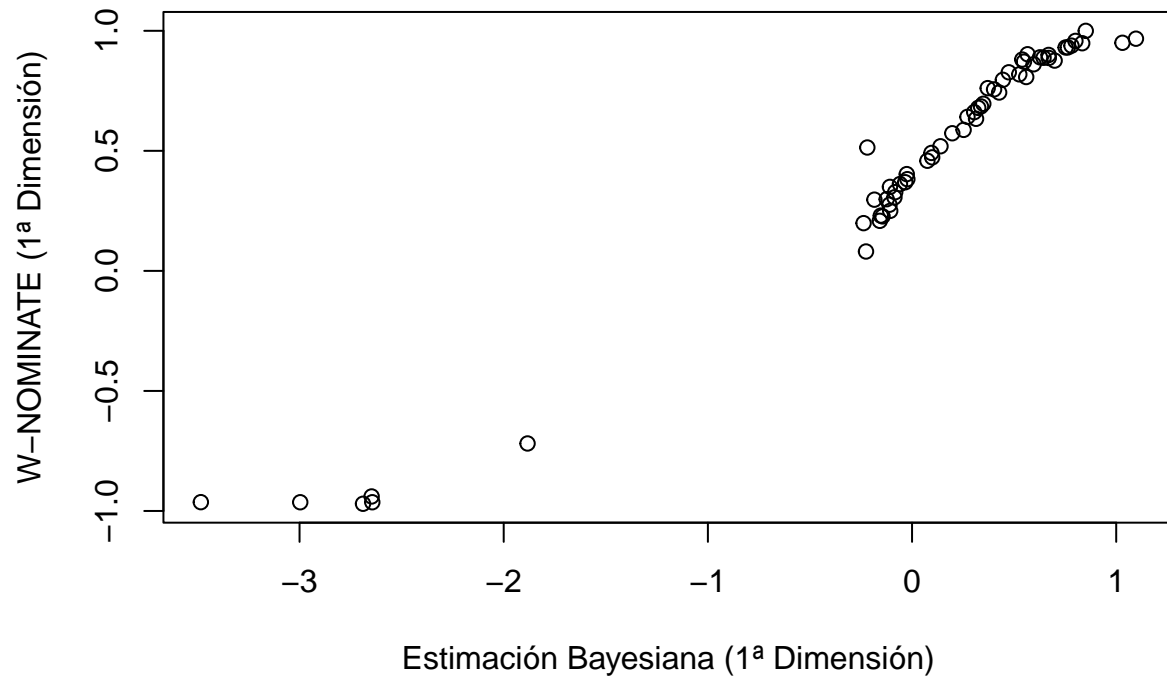
```
library(psc1)

# Ejecutar el modelo MCMC
mcmc_e <- ideal(rc, codes = rc$codes,
  maxiter = 8000, # Número máximo de iteraciones
  burnin = 1000, # Número de iteraciones para el periodo de "quemado"
  thin = 500,    # Intervalo para guardar muestras
  normalize = T) # Normalizar los datos (ver documentación para más detalles)

## ideal: analysis of roll call data via Markov chain Monte Carlo methods.
##
## Ideal Point Estimation
##
## Number of Legislators      59
## Number of Items           223
##
##
## Starting MCMC Iterations...

# Comparar resultados entre la estimación Bayesiana y W-NOMINATE
plot(-mcmc_e$xbar[,1], result$legislators$coord1D,
  xlab="Estimación Bayesiana (1ª Dimensión)",
```

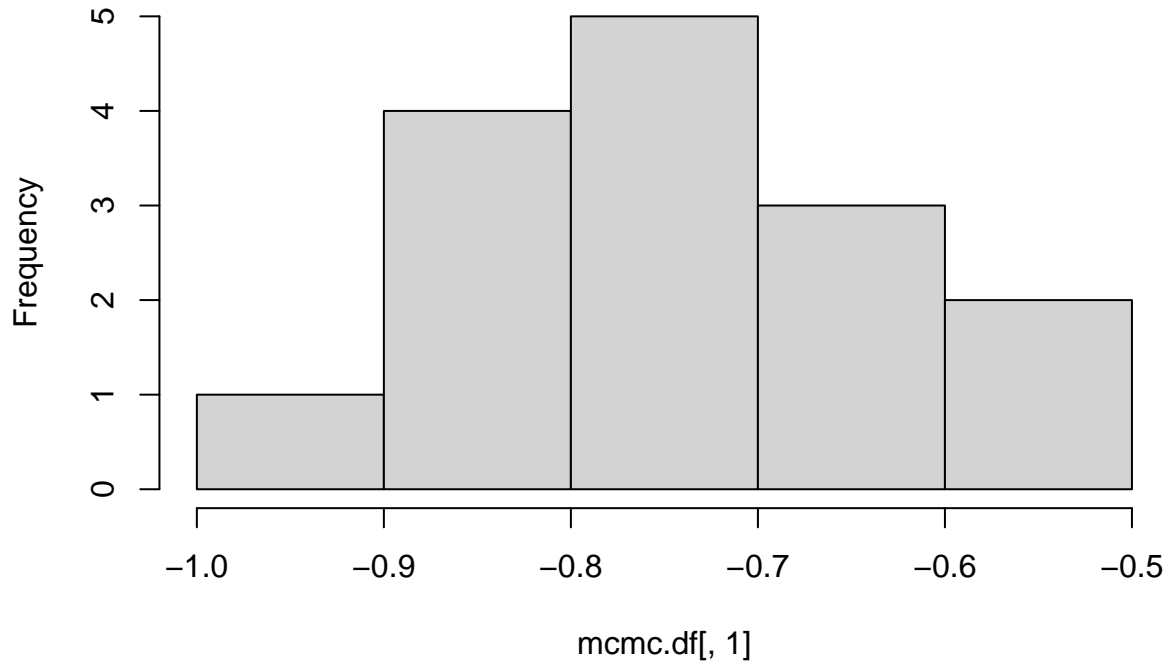
```
ylab="W-NOMINATE (1ª Dimensión)")
```



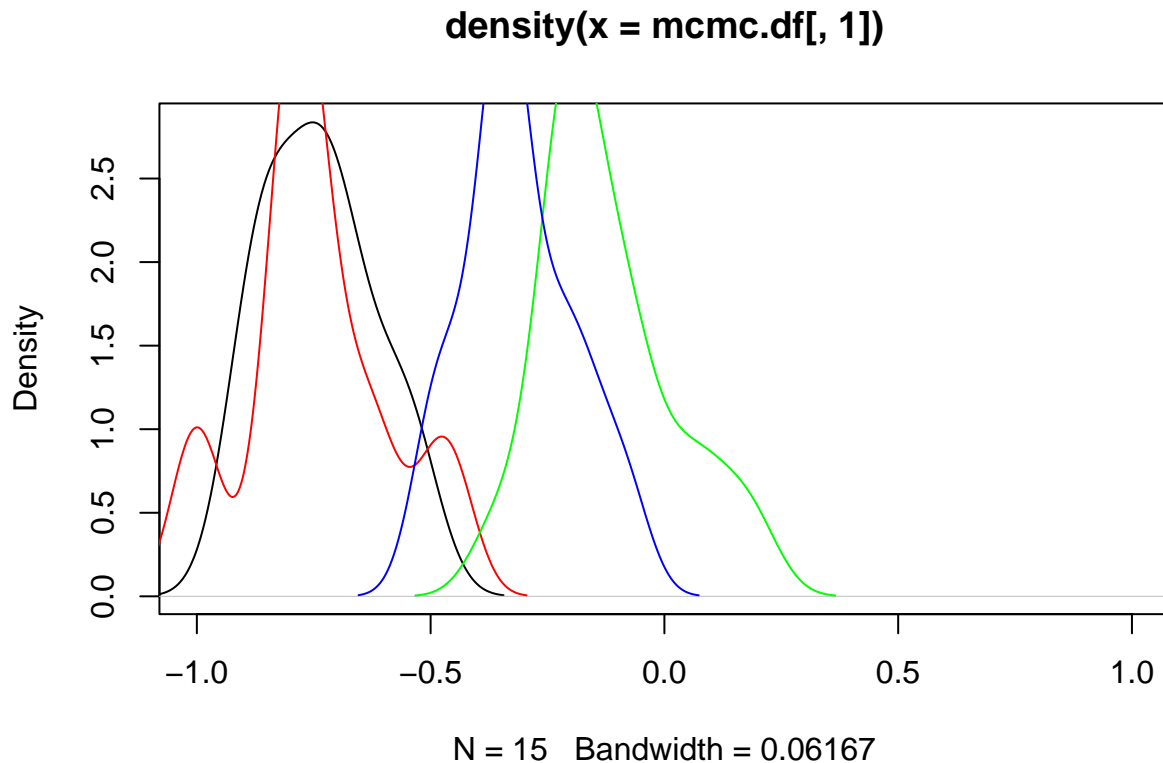
```
# Nota: Se multiplica por -1 para alinear las escalas. Esto es válido ya que  
# estamos interesados en la relación, no en la magnitud.
```

```
# Obtener y visualizar los márgenes de error  
mcmc.df <- as.data.frame(mcmc_e$x)  
hist(mcmc.df[,1]) # Histograma para la primera dimensión
```

**Histogram of mcmc.df[, 1]**



```
plot(density(mcmc.df[,1]), xlim=c(-1,1)) # Densidad para EEUU
lines(density(mcmc.df[,2]), col="red")   # Densidad para Canada
lines(density(mcmc.df[,3]), col="green") # Densidad para Cuba
lines(density(mcmc.df[,20]), col="blue") # Densidad para Chile
```



## Con variables ordinales

El método también se puede utilizar para variables ordinales con más de dos valores. Y por eso, sirve para hacer estimaciones a partir de escalas lickert en encuestas.

```
# -----
# Estimación de Ideología Política a partir de Encuestas - tscores
# -----

# Importar la biblioteca necesaria
library(basicspace)

# Leer los datos desde un archivo CSV
base <- read.csv(paste0(aqui,"/ejemplo_basicspace.csv"))

# Tomar una muestra aleatoria de 1500 filas (necesario debido a
# limitaciones del algoritmo)
muestra <- sample(row.names(base), 1500)
base <- base[row.names(base) %in% muestra,]

# Preparar los datos para el análisis de tscores
# Convertir las columnas relevantes a numéricas
tscores <- cbind(as.numeric(base$t_allende),
                  as.numeric(base$t_pinochet),
                  as.numeric(base$t_aylwin),
                  as.numeric(base$t_frei),
```

```

        as.numeric(base$t_lagos),
        as.numeric(base$t_bachelet1),
        as.numeric(base$t_pinera),
        as.numeric(base$t_bachelet2))

# Asignar nombres de columnas y convertir a matriz
colnames(tscores) <- c("Allende", "Pinochet", "Aylwin", "Frei", "Lagos",
                       "Bachelet1", "Pinera", "Bachelet2")
tscores <- as.matrix(tscores)

# Ejecutar el modelo Blackbox para estimar la ideología
results_bb <- blackbox(tscores,
                      missing=c(8,9),
                      verbose=T,
                      dim=2,
                      minscale=3)

##
##
## Beginning Blackbox Scaling...8 stimuli have been provided.
##
## Blackbox estimation completed successfully.

# Visualizar las estimaciones de ideología para los individuos
d1 <- unlist(results_bb$individuals[1])
plot(density(d1, na.rm = T), main="Distribución Ideológica de los Encuestados")

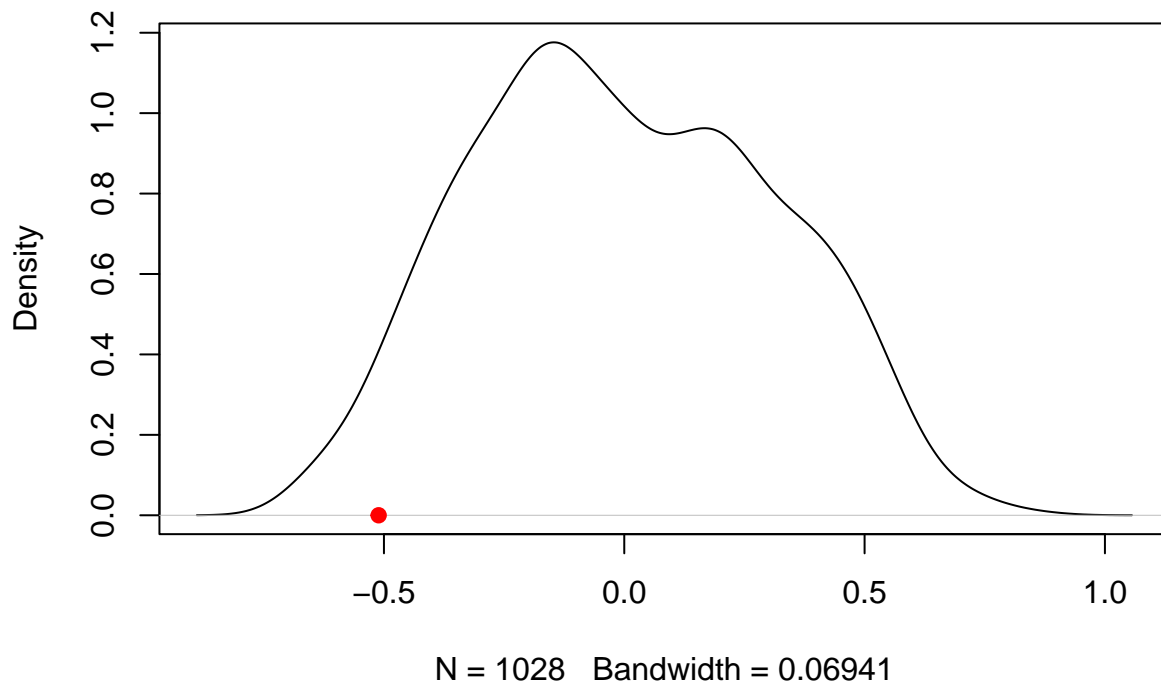
# Incorporar los resultados en el conjunto de datos original
psi.hat <- -results_bb$individuals[[1]]$c1
psi.hat.df <- as.data.frame(psi.hat)
colnames(psi.hat.df) <- c("ideologia")
base$ideologia <- unlist(psi.hat.df)

# Estimar la posición ideológica de los tscores
results_bb.t <- blackbox_transpose(tscores, dims=1, minscale = 3)
ideologia_tscores <- -results_bb.t$stimuli[[1]][2]

# Visualizar las estimaciones de ideología para los tscores
# Los puntos representan diferentes tscores y los colores pueden ser ajustados
# para representar diferentes categorías
plot(density(d1, na.rm = T), main="Distribución Ideológica de los Encuestados")
points(ideologia_tscores[1,1], 0, col="red", type='p', pch=19)

```

## Distribución Ideológica de los Encuestados



```
# ... (resto de los puntos y etiquetas)
```

### Estimación mixta: Expected Maximization

Hay otros métodos que son combinaciones de métodos frecuentistas y bayesianos que tienen la ventaja de ser más rápidos y aptos para bases de datos con más observaciones o t-scores. Un caso es el de expected maximization combinado con teoría de respuesta al ítem (emIRT). Veamos un ejemplo de estimación dinámica.

```
# -----  
# Estimación de Ideología Dinámica  
# -----  
  
# Importar la biblioteca necesaria  
require(emIRT)  
  
# Leer los datos desde un archivo CSV  
archivo <- paste0(aqui, "/20170127data_integrado_revisado_solovotosefectivos.csv")  
data <- read.csv(archivo, encoding = "UTF-8")  
  
# Preparar los datos para el análisis  
votes <- data[, 2:NCOL(data)]  
votes <- as.matrix(votes)  
J <- NCOL(votes)  
  
#####  
# para estimacion dinamica necesitamos cuatro set de datos  
# data: votos,
```



```

#      periodo de inicio (starts),
#      periodo de termino (ends),
#      numero de fallo (bill.session)
#      numero de fallos/periodo (asumiremos cada fallo es un periodo)

startlegis <- matrix(0,nrow=NROW(votes), ncol=1)
bill.session <- seq(1:NCOL(votes))
bill.session <- bill.session - 1
bill.session <- as.matrix(bill.session)

endlegis <- matrix(NCOL(votes)-1,nrow=NROW(votes), ncol=1)

panel.data <- list(rc = votes,
                  startlegis = startlegis,
                  endlegis = endlegis,
                  bill.session = bill.session,
                  T = NCOL(votes)) # cambiar por s

# starts:
# alpha: parametro de dificultad de orden J*1
# beta: parametro de discriminacion de orden J*1
# x: matriz de N*T

alpha <- matrix(0.1,nrow=NCOL(votes), ncol=1) # 0.1 arbitrario
beta <- matrix(-0.1,nrow=NCOL(votes), ncol=1) # -0.1 arbitrario
#x <- matrix(0,nrow=NROW(votes), ncol=s)
x <- matrix(0,nrow=NROW(votes), ncol=NCOL(votes))
starts.points <- list(alpha = alpha, beta = beta, x = x)

# priors:
# x.mu0: promedio inicial para ideal points de cada legislador de orden N*1
# x.sigma0: varianza inicial para cada estimacion
# beta.mu: promedio inicial para todos los bills, de orden 2*1
# beta.sigma: promedio inicial de varianza para todos los bills, de orden 2*2
# omega2: evolucion de la varianza por legislador

#x.mu0 <- result.w$legislators$coord1D # estimacion unominate como punto de partida
x.mu0 <- matrix(0,nrow=NROW(votes),ncol=1) # siguiendo ejemplo en paquete emIRT
x.sigma0 <- matrix(1, nrow=NROW(votes),ncol=1) # arbitrariamente prior en 1
beta.mu <- matrix(NA,nrow=2,ncol=1)
beta.mu[1,1] <- 0
beta.mu[2,1] <- 0
beta.sigma <- matrix(NA,nrow=2,ncol=2)
beta.sigma[1,1] <- 1
beta.sigma[2,1] <- 0
beta.sigma[1,2] <- 0
beta.sigma[2,2] <- 1
omega2 <- matrix(0.1,nrow=NROW(votes),1) # 0.1 siguiendo ejemplo en paquete

priors.points <- list(x.mu0 = x.mu0,
                    x.sigma0 = x.sigma0,
                    beta.mu = beta.mu,
                    beta.sigma = beta.sigma,

```

```

        omega2 = omega2)

base <- list(base.data = panel.data,
            base.cur = starts.points,
            base.priors = priors.points)

result <- dynIRT(.data = base$base.data,
                .starts = base$base.cur,
                .priors = base$base.priors)

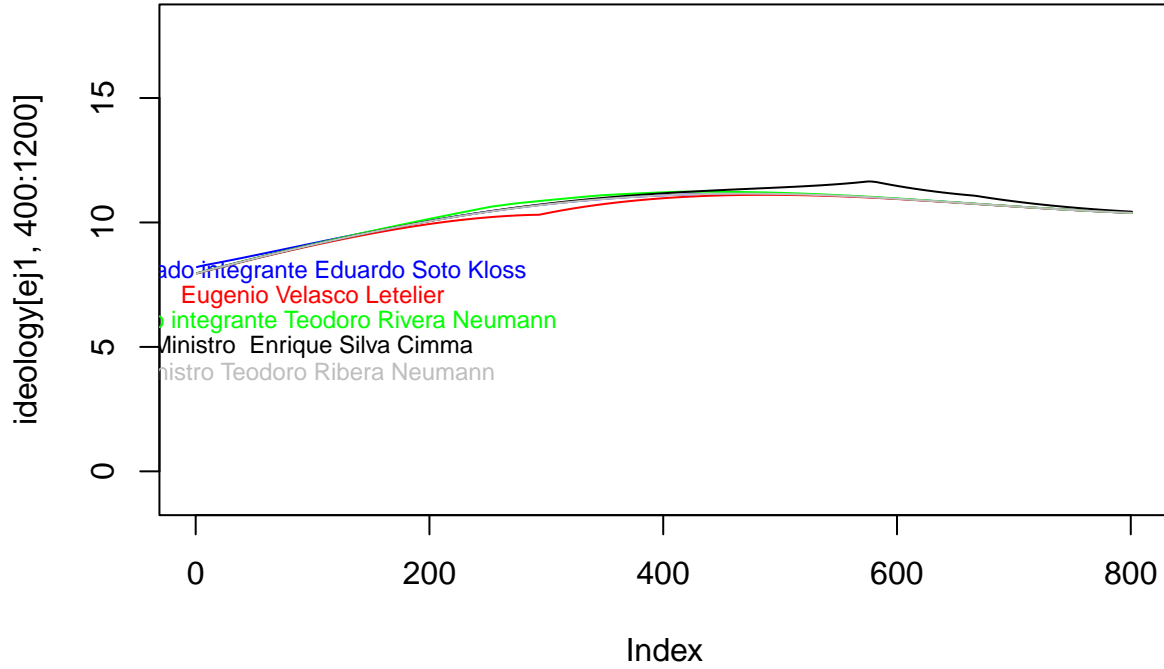
##
## =====
## dynIRT: Dynamic IRT via Variational Inference
##
## Done in 150 iterations, using 1 threads.
## =====

ideology <- result$means$x
row.names(ideology) <- data[,1]

# Veamos el resultado
ej1 <- 2
ej2 <- 8
ej3 <- 6
ej4 <- 10
ej5 <- 65

plot(ideology[ej1,400:1200],
     ylim=c(-1,18),
     col="blue",
     type="l")
text(100,8,row.names(ideology)[ej1], col="blue", cex = 0.75)
lines(ideology[ej2,400:1200],
     col="red")
text(100,7,row.names(ideology)[ej2], col="red", cex = 0.75)
lines(ideology[ej3,400:1200],
     col="green")
text(100,6,row.names(ideology)[ej3], col="green", cex = 0.75)
lines(ideology[ej4,400:1200],
     col="black")
text(100,5,row.names(ideology)[ej4], col="black", cex = 0.75)
lines(ideology[ej5,400:1200],
     col="grey")
text(100,4,row.names(ideology)[ej5], col="grey", cex = 0.75)

```



## Estimación con textos

Las estimaciones de preferencia ideológica también se pueden hacer con otros insumos. Por ejemplo, con los discursos políticos. La intuición es la misma: algunas personas usarán más algunos términos (votarán más) que otras al hablar del mismo tema. Por ejemplo, es esperable que alguien con pensamiento de derecha enfatice más la libertad que la igualdad al hablar de desarrollo y viceversa. Por ende, contar el uso relativo de palabras en contextos políticamente relevantes podría ser una indicación para estimar las posturas ideológicas y/o preferencias políticas de la persona que habla.

El modelo Wordfish (Word Frequency Inversion) es un modelo estadístico sencillo que puede usarse para estimar posiciones ideológicas en base al análisis de textos. El paper original es (*A Scaling Model for Estimating Time – Series Party Positions from Texts*) (Slapin y Proksch 2008) y su implementación en R está en [link](#).

La fórmula general del modelo puede sintetizarse del siguiente modo:

$$y_{ij} = \alpha_i + \beta_j + \omega * w_{ij} + \epsilon_{ij}$$

Donde el sufijo  $i$  se refiere al documento  $i$  y el sufijo  $j$  a la palabra  $j$ ,  $y_{ij}$  se refiere a la frecuencia observada de la palabra en cada documento,  $\alpha$  es un parámetro que captura especificidades del documento,  $\beta$  captura las especificidades de cada palabra,  $\omega$  representa la postura ideológica del individuo que produce el documento,  $\epsilon$  es un término estocástico y  $w_{ij}$  normaliza los textos para que la estimación no se vea afectada porque algunos documentos son más extensos que otros.

El método tiene 5 pasos:

- Paso 1: Se calculan valores iniciales a partir del uso promedio de palabras en el conjunto de los documentos.
- Paso 2: Con los datos anteriores, se obtiene un valor esperado de posiciones ideológicas mediante un log-

likelihood.

Paso 3: Dada una posición esperada de los individuos, se calculan los parámetros para las palabras (que ahora son condicionales a los valores esperados de las posiciones ideológicas)

Paso 4: Ahora que se tienen posiciones de personas y palabras condicionales a valores esperados dados otros valores previos, se testea el modelo conjunto

Paso 5: Se repite el paso 2 al 4 hasta que las diferencias entre los log-likelihood de un paso y el previo alcance un valor dado de convergencia.

NOTA: el modelo sirve para una sola dimensión, pero puede ser dinámico. Si se desea usar el método para más dimensiones, los autores recomiendan filtrar previamente los documentos relativos a las dimensiones que se desean estudiar.

Apliquemos este método para algunas columnas de opinión publicadas en La Tercera en el contexto de la conmemoración de 50 años del golpe militar:

```
library(quanteda)
library(quanteda.textmodels)
library(ggplot2)

# Luis Larrain (LyD)
autor1 <- c("Gabriel Boric tenía en la conmemoración del 11 de septiembre una carta valiosa para sacar a
En lugar de buscar acuerdo en la condena a la violación de los derechos humanos durante el gobierno mil.
Con esa decisión, Boric mostró la madera de la que está hecho, no la de un estadista sino la de un líder.
El Senado, convocado por el senador Coloma, sí fue capaz de acordar una declaración sobre el 11 de sept.

# Francisco HUenchumilla (senador DC)
autor2 <- c("A 50 años del Golpe de 1973, este trágico acontecimiento de nuestra historia sigue dividiendo
Probablemente no la tengamos nunca, a menos que el transcurso del tiempo devenga en nuevas generaciones
El Golpe ocurrió en un escenario político distinto al que vivimos en el siglo XXI. El mundo estaba dividi
Esta polarización se acentuó, y se consolidó, después de la Segunda Guerra Mundial, donde surgieron como
Chile, no obstante su lejanía del centro, no fue ajeno a esta polarización.
Así fue como en la década del 30 nació la Falange Nacional -antecesora de la Democracia Cristiana, proba
Está claro -aunque no sé si todos han logrado comprenderlo- que ninguna de las potencias hegemónicas iba
¿Podría pensarse que Estados Unidos iba a permanecer indiferente, o neutral, frente al cambio de modelo
Pero a fines de la década de los 80 desapareció la Unión Soviética, y con ella, el modelo alternativo que
Mientras tanto, en el Chile de hoy, la centroizquierda parece no encontrar su destino, debatiéndose en l
Ello no significa, sin embargo, la aceptación del capitalismo como una organización individualista, abus
En el horizonte se asoma un nuevo mundo, con otros modelos; y donde seguramente, cuando se cumplan 100 a
Mientras tanto, China avanza con un capitalismo de Estado y un centralismo político, que auguran un nue
```

Pero en este rincón del mundo, la ultraderecha se apresta a obtener una victoria pírrica, reviviendo una  
¿Será capaz la centroizquierda de estar a la altura de estos desafíos, dejando atrás las peleas cortas?

*# Jorge Gómez (FPP)*

autor3 <- c("Eduardo Frei Montalva, en el prólogo al libro de Genaro Arriagada De la vía chilena a la v

Lo que describe Frei Montalva es lo que Raymond Aron denominaba como ingenieros de almas. Aquellos faná

El fanatismo es la extrema moralización de la política donde unos son consideramos como santos y otros c

¿Qué sucede en una sociedad donde retóricamente se asume que es posible aniquilar a otros? ¿Qué tipo de

Extrañamente, la reflexión del ex presidente Frei Montalva es eludida o ha sido eludida en las discusiones

Jorge Millas y Eduardo Frei Montalva no sólo tuvieron una postura crítica al fanatismo revolucionario que

Quizás la lección primordial es que la violencia, en cualquier de sus formas, en una democracia, no es u

```
docs <- quantda::corpus(c(doc1=autor1,doc2=autor2, doc3=autor3))
```

```
dtm <- dfm(docs, remove = stopwords("es"), remove_punct = TRUE)
```

```
wf_result <- textmodel_wordfish(dtm)
```

*# Extraer los resultados*

```
nombres <-rbind("Larrain","Huenchumilla","Gómez")
```

```
ideol <- wf_result$theta
```

```
wf_data <- as.data.frame(cbind(nombres,ideol))
```

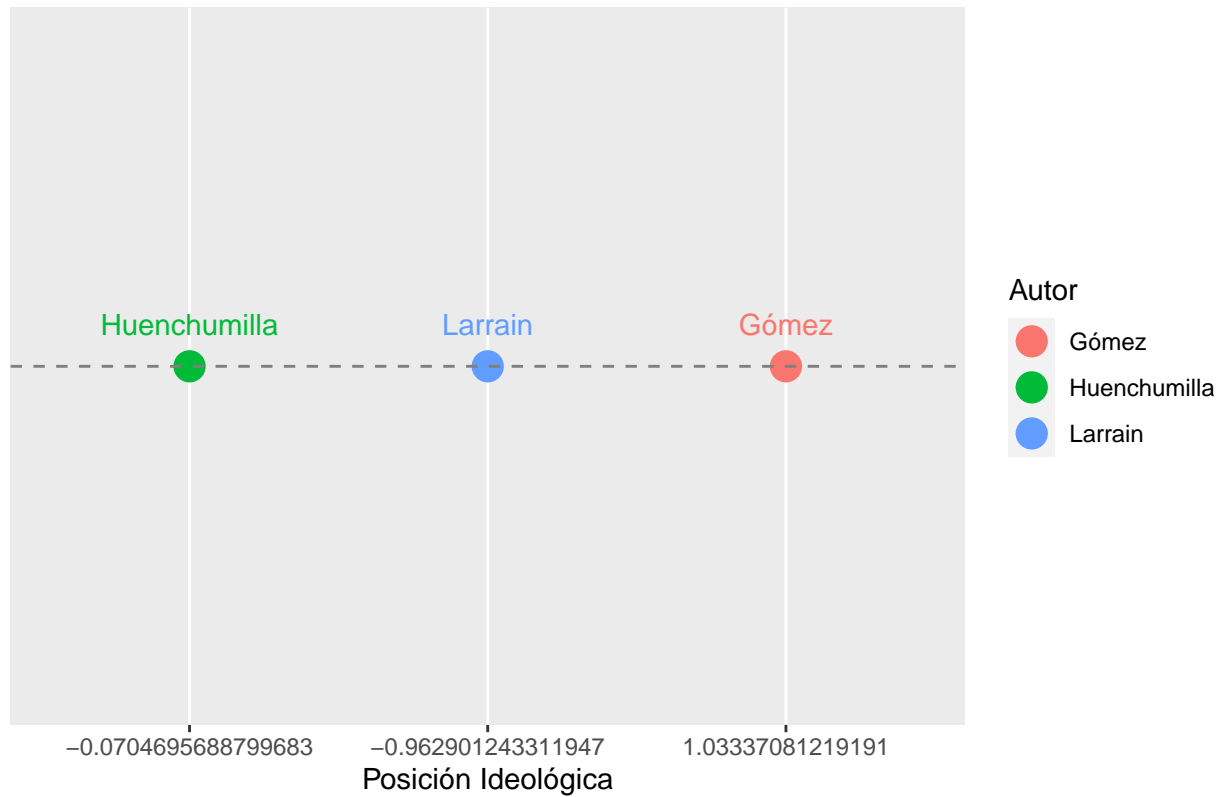
```
colnames(wf_data) <- c("Autor", "Posicion_Ideologica")
```

```
ggplot(wf_data, aes(x = Posicion_Ideologica, y = 0)) +  
  geom_point(aes(color = Autor), size = 5) +  
  geom_text(aes(label = Autor, color = Autor), vjust = -1.5) +  
  scale_y_continuous(limits = c(-1, 1), breaks = NULL) +  
  ggtitle("Estimación de Posiciones Ideológicas con Wordfish") +  
  xlab("Posición Ideológica") +  
  ylab("") +
```

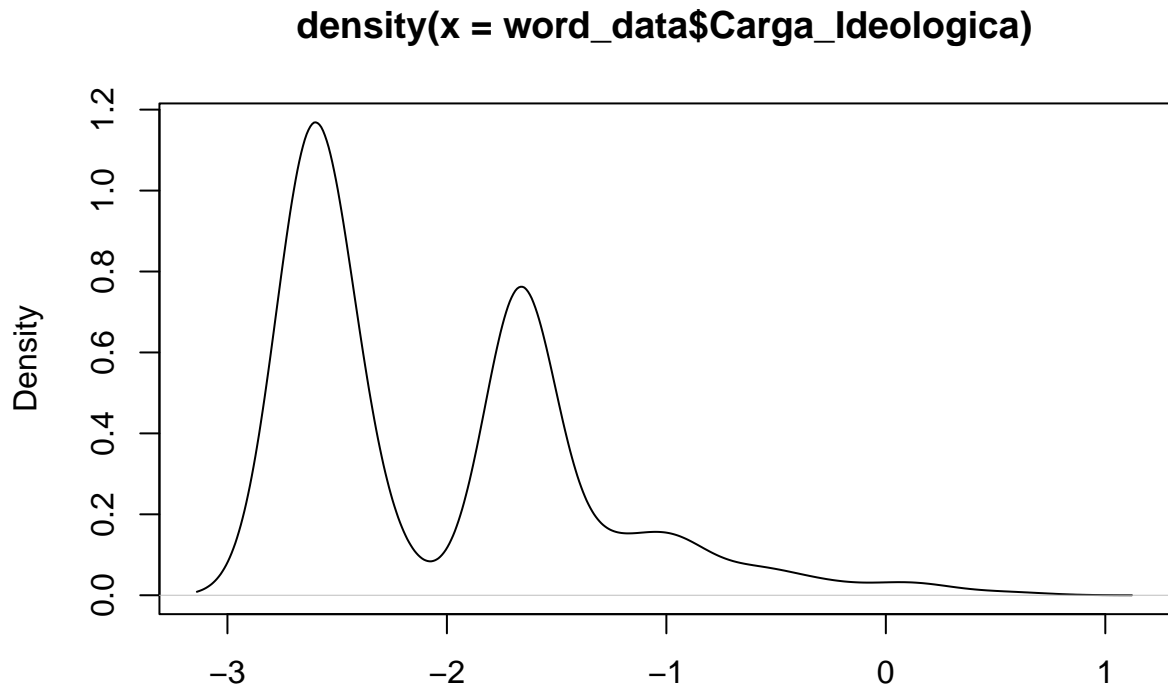
```
  theme(axis.title.y=element_blank(),  
        axis.text.y=element_blank(),  
        axis.ticks.y=element_blank()) +
```

```
  geom_hline(yintercept = 0, linetype = "dashed", color = "grey50") # Línea que representa el eje ideo
```

## Estimación de Posiciones Ideológicas con Wordfish



```
word_loadings <- as.data.frame(cbind(wf_result$features,wf_result$psi))
word_data <- data.frame(Palabra = word_loadings$V1,
                        Carga_Ideologica = as.numeric(word_loadings$V2))
palabras_seleccionadas <- word_data[order(word_data$Carga_Ideologica), ][c(1,10,15, (nrow(word_data) - 1)),]
plot(density(word_data$Carga_Ideologica))
```

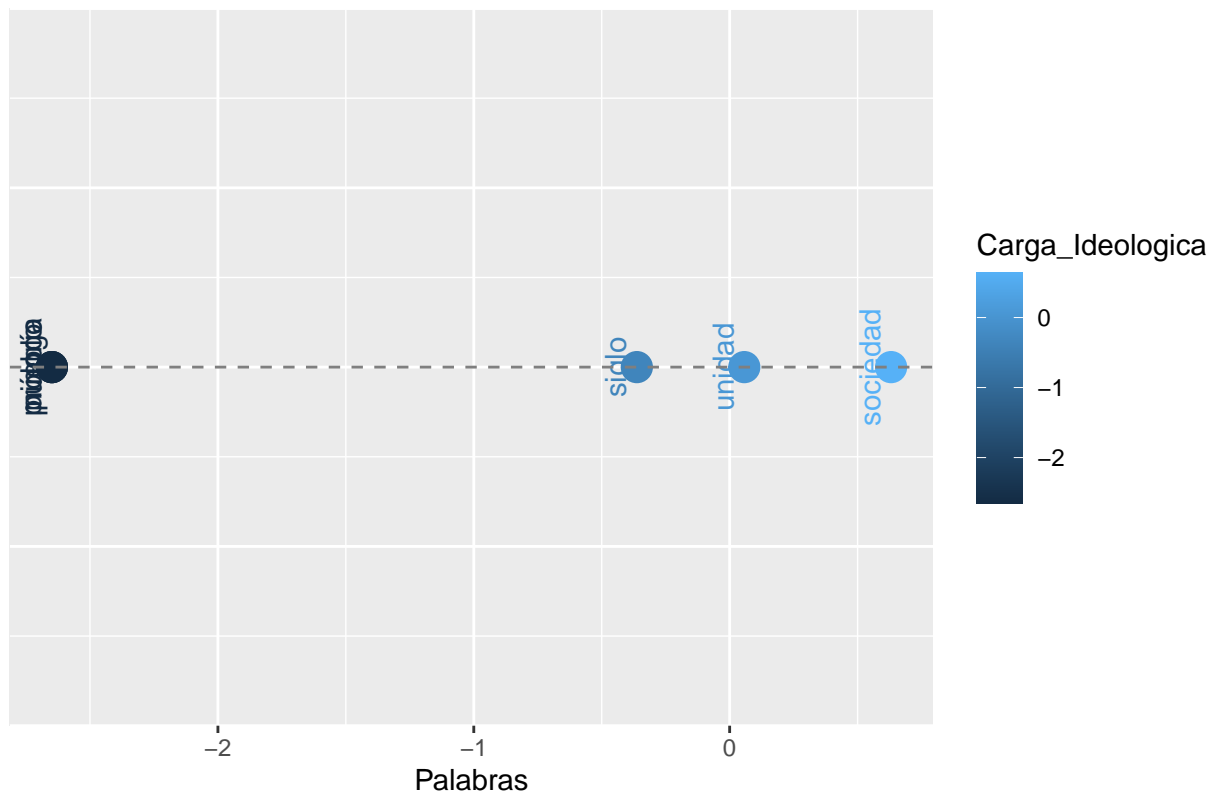


N = 756 Bandwidth = 0.1635

```
ggplot(palabras_seleccionadas, aes(x = Carga_Ideologica, y=0)) +
  geom_point(aes(color = Carga_Ideologica), size = 5) +
  geom_text(aes(label = Palabra, color = Carga_Ideologica), vjust = -0.5, angle=90) +
  ggtitle("Carga Ideológica de Palabras Específicas") +
  xlab("Palabras") +
  ylab("Carga Ideológica") +
  theme(axis.title.y=element_blank(),
        axis.text.y=element_blank(),
        axis.ticks.y=element_blank()) +
  geom_hline(yintercept = 0, linetype = "dashed", color = "grey50") # Línea que representa el eje ideo
```

	Wordfish
Modelo Estadístico	Conteo Poisson para estimar posiciones
Supervisión	No supervisado
Dimensiones	Una dimensión ideológica, aunque se pueden extender a más dimensiones
Parámetros Estimados	Estima la posición ideológica de cada documento y la 'carga' ideológica de cada palabra en el voc
Interpretación	Las estimaciones son relativas entre sí y se centran en la variación a lo largo de una dimensión
Uso	Adecuado para comparar documentos dentro de un único corpus

## Carga Ideológica de Palabras Específicas



## Wordscore

Otra característica de *wordfish* es que es un método no supervisado. Es decir, no usa ninguna información previa que pueda tenerse sobre los documentos o los autores para hacer la estimación. En ocasiones, esa información es valiosa y permite hacer análisis más precisos si se usa como parte del proceso de estimación de las posiciones ideológicas. Para ello se debe recurrir a métodos supervisados que dividen la base de datos en dos: una parte con información pre-analizada o de entrenamiento y la otra sobre la que se desea escalar lo ya conocido. Un método en esta línea es *Wordscore*. La siguiente tabla muestra las diferencias en aproximación entre *wordfish* y *worscore*

En suma: *Wordfish* es más flexible pero menos preciso en la interpretación, ya que no utiliza un conjunto de entrenamiento. *Wordscores* puede ser potencialmente más preciso en la interpretación de las posiciones ideológicas, pero requiere un conjunto de entrenamiento de alta calidad para ser efectivo. Aquí vamos a hacer un ejercicio usando la codificación del Comparative Manifesto Project. Utilizaremos una versión simple usando sólo dos documentos supervisados para volver a clasificar los documentos anteriores.

```
library(manifestoR)
mp_setapikey(paste0(aqui, "/docs/keyManifestoR.txt"))
```



```
mpds <- mp_maintdataset()
```

```
## Connecting to Manifiesto Project DB API...
```

```
## Connecting to Manifiesto Project DB API... corpus version: 2023-1
```

```
micorpus <- mp_corpus(subset(mp_maintdataset(), countryname == "Chile"))
```

```
## Connecting to Manifiesto Project DB API... corpus version: 2023-1
```

```
## Connecting to Manifiesto Project DB API... corpus version: 2023-1
```

```
mp_view_originals(party == 155021 & date == 198912) #Programa gobierno Concertacion 1989
```

```
## Connecting to Manifiesto Project DB API...
```

```
## Connecting to Manifiesto Project DB API... corpus version: 2023-1
```

```
#mp_view_originals(party == 155021 & date == 199312) #Programa gobierno Concertacion 1993
```

```
# mp_view_originals(party == 155021 & date == 199912) #Programa gobierno Concertacion 1999
```

```
# mp_view_originals(party == 155021 & date == 200512) #Programa gobierno Concertacion 2005
```

```
# mp_view_originals(party == 155021 & date == 200912) #Programa gobierno Concertacion 2009
```

```
# mp_view_originals(party == 155021 & date == 201311) #Programa gobierno Nva Mayoria 2013
```

```
# mp_view_originals(party == 155021 & date == 201711) #Programa gobierno Nva Mayoria 2017
```

```
head(content(micorpus[[1]]))
```

```
## [1] "La Concertación de Partidos por la Democracia desde el día mismo de su fundación, ha demandado i
```

```
## [2] "Hemos señalado que dichas reformas deben ser el fruto del acuerdo entre los diversos sectores q
```

```
## [3] "Aspiramos a la plena democratización de las instituciones políticas, sociales y económicas,"
```

```
## [4] "con pleno respeto por los derechos humanos"
```

```
## [5] "Estos últimos son la base y fundamento del régimen democrático de gobierno"
```

```
## [6] "Conscientes de que se trata de una etapa de transición, señalamos en esta oportunidad la necesi
```

```
mp_describe_code("503")
```

```
## Connecting to Manifiesto Project DB API...
```

```
## code: 503
```

```
## title: Equality: Positive
```

```
## description_md: Concept of social justice and the need for fair treatment of all people.
```

```
## This may include:
```

```
##
```

```
## - Special protection for underprivileged social groups;
```

```
##
```

```
## - Removal of class barriers;
```

```
##
```

```
## - Need for fair distribution of resources;
```

```
##
```

```
## - The end of discrimination (e.g. racial or sexual discrimination).
```

```
mp_describe_code("504")
```

```
## code: 504
```

```
## title: Welfare State Expansion
```

```
## description_md: Favourable mentions of need to introduce, maintain or expand any public
```

```
## social service or social security scheme. This includes, for example,
```

```
## government funding of:
```

```
##
```

```
## - Health care
```

```
##
```

```
## - Child care
```

```

##
## - Elder care and pensions
##
## - Social housing
##
## *Note: This category excludes education.*
mp_describe_code("505")

## code: 505
## title: Welfare State Limitation
## description_md: Limiting state expenditures on social services or social security.
## Favourable mentions of the social subsidiary principle (i.e. private
## care before state care);
texto <- micorpus[["155021_198912"]]
doc_subcodes <- subset(texto, codes(texto) %in% c(503, 504, 505))
length(doc_subcodes)

## [1] 215
# ejemplo: texto y codificación
doc_subcodes$content$text[[1]]

## [1] "de tal manera de que la justicia sea accesible a todas las personas, especialmente a los despos
doc_subcodes$content$cmp_code[[1]]

## [1] "503"
ideol <- rile(subset(mpd, countryname == "Chile"))
textos <- matrix(NA, nrow=length(micorpus), ncol=2)
textos <- as.data.frame(textos)

for(j in 1:length(micorpus)){
  doc <- micorpus$content[j]
  textos[j,1] <- paste(doc[[1]]$content$text, collapse = " ")
  textos[j,2] <- ideol[j]
}

# textos supervisados
textos_s <- c(textos$V1[1], textos$V1[2])
docnames_supervisados <- c("Aylwin", "Buchi")
scores_supervisados <- c(textos$V2[1], textos$V2[2])

corpus_supervisado <- corpus(textos_s, docnames = docnames_supervisados)
docvars(corpus_supervisado, "score") <- scores_supervisados

# documentos a evaluar
textos_ns <- c(autor1, autor2, autor3)
docnames_no_supervisados <- nombres
corpus_no_supervisados <- corpus(textos_ns, docnames = docnames_no_supervisados)

# Creamos DTM para ambos conjuntos de textos supervisados y no supervisados
dtm_supervised <- dfm(textos_s)
dtm_unsupervised <- dfm(textos_ns)

```

```

# Aplicamos el modelo de Wordscores
model_wordscores <- textmodel_wordscores(dtm_supervised, docvars(corpus_supervisado, "score"))

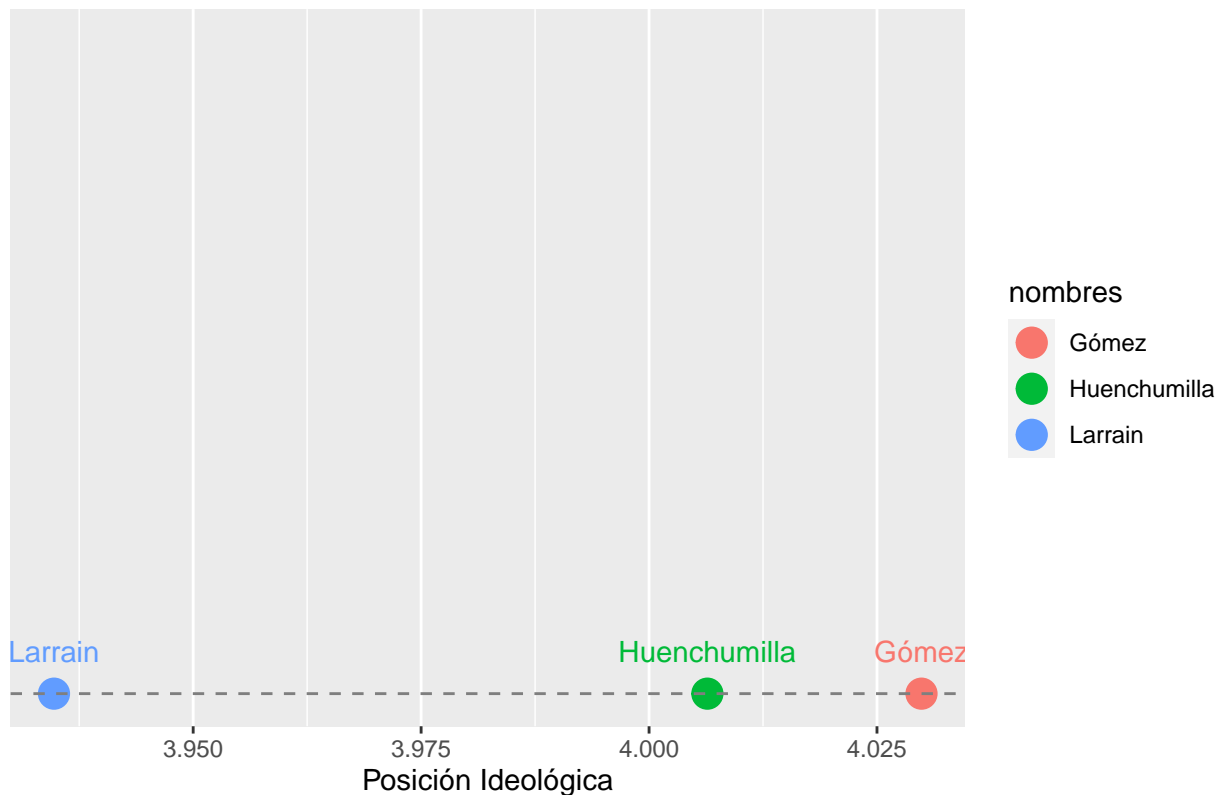
# Aplicar el modelo a textos no supervisados
predicted_scores <- predict(model_wordscores, newdata = dtm_unsupervised)

# ahora rescatamos los valores predichos en un nuevo dataframe
df <- data.frame(DocName = names(predicted_scores),
                 Score = as.numeric(predicted_scores))
df <- df[order(df$Score), ]

# y visualizamos
ggplot(df, aes(x = Score, y = 0)) +
  geom_point(aes(color = nombres), size = 5) +
  geom_text(aes(label = nombres, color = nombres), vjust = -1.5) +
  scale_y_continuous(limits = c(0, 5), breaks = NULL) +
  ggtitle("Posiciones Ideológicas Estimadas de Documentos No Supervisados") +
  xlab("Posición Ideológica") +
  ylab("") +
  theme(axis.title.y=element_blank(),
        axis.text.y=element_blank(),
        axis.ticks.y=element_blank()) +
  geom_hline(yintercept = 0, linetype = "dashed", color = "grey50")

```

## Posiciones Ideológicas Estimadas de Documentos No Supervisados



NOTA IMPORTANTE: Como puede verse, la estimación difiere. El resultado no es un argumento contra los modelos supervisados puesto que hemos utilizado una codificación que no está directamente vinculada a los

temas de los textos no supervidados.

## **NOTA FINAL**

La estimación de puntos ideales es un área en pleno desarrollo en la que continuamente están saliendo nuevas formas de estimación, nuevas fuentes de datos desde las cuales hacer la estimación o combinaciones de lo anterior. Para tener una mirada actualizada de estos modelos en su aplicación en materias relativas a la política, probablemente la mejor fuente revisar periódicamente el journal Political Analysis.