

Índice general

1. Análisis de los métodos de reparto de escaños	3
1.1. Procedimiento general	3
1.2. Cálculo de la desproporción	4
1.3. D'Hondt	5
1.3.1. D'Hondt variando el número de escaños	5
1.3.2. D'Hondt variando el número de partidos	6
1.3.3. D'Hondt variando la distribución de los votos	7
1.4. Sainte-Lague	8
1.4.1. Sainte-Lague variando el número de escaños	8
1.4.2. Sainte-Lague variando el número de partidos	9
1.4.3. Sainte-Lague variando la distribución de los votos	10
1.5. Modified Sainte-Lague	11
1.5.1. Modified Sainte-Lague variando el número de escaños	11
1.5.2. Modified Sainte-Lague variando el número de partidos	12
1.5.3. Modified Sainte-Lague variando la distribución de los votos	13
1.6. Imperiali	14
1.6.1. Imperiali variando el número de escaños	14
1.6.2. Imperiali variando el número de partidos	15
1.6.3. Imperiali variando la distribución de los votos	16
1.7. Huntington-Hill	17
1.7.1. Huntington-Hill variando el número de escaños	17
1.7.2. Huntington-Hill variando el número de partidos	18
1.7.3. Huntington-Hill variando la distribución de los votos	19
1.8. Adams	20
1.8.1. Adams variando el número de escaños	20
1.8.2. Adams variando el número de partidos	21
1.8.3. Adams variando la distribución de los votos	22
1.9. Danish	23
1.9.1. Danish variando el número de escaños	23
1.9.2. Danish variando el número de partidos	24
1.9.3. Danish variando la distribución de los votos	25
1.10. LR Hare	26
1.10.1. LR Hare variando el número de escaños	26
1.10.2. LR Hare variando el número de partidos	27
1.10.3. LR Hare variando la distribución de los votos	28
1.11. LR Droop	29
1.11.1. LR Droop variando el número de escaños	29
1.11.2. LR Droop variando el número de partidos	30

1.11.3. LR Droop variando la distribución de los votos	31
1.12. LR imperiali	32
1.12.1. LR imperialilr variando el número de escaños	32
1.12.2. LR imperialilr variando el número de partidos	33
1.12.3. LR imperialilr variando la distribución de los votos	34
1.13. Comparaciones entre métodos	35
1.13.1. Variando el número de escaños	35
1.13.2. Variando el número de partidos	37
1.13.3. Variando la distribución de los votos	39
1.14. Comparaciones variando escaños y n ^o partidos a la vez	41
1.15. Conclusiones	41
Bibliografía	41

Capítulo 1

Análisis de los métodos de reparto de escaños

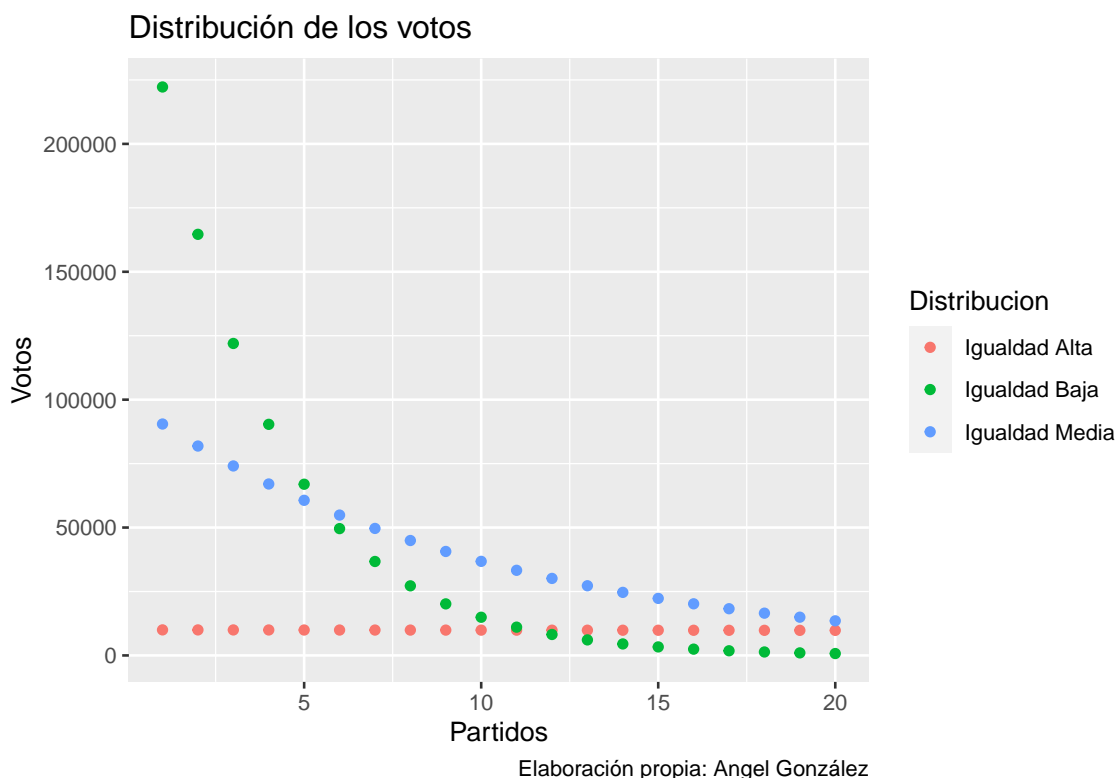
Vamos a simular distintos escenarios para analizarlos según los distintos métodos de reparto de escaños.

Los sistemas que analizaremos en este análisis empírico serán, dentro de los métodos de promedio mayor, el método *D'Hondt*, método *Saint-Lague*, método *Saint-Lague modificado*, el método *Huntington-Hill*, el método *Imperiali*, *Danish* y *Adams*.

1.1. Procedimiento general

Generaremos datos ficticios de partidos, utilizaremos tres distintas variables, que son el número de partidos, el número de escaños a repartir y la distribución de los votos entre los partidos. De estas tres variables dejaremos dos variables fijas y una tercera que irá variando:

- La variable *número de partidos* variará entre los 2 posibles partidos hasta los 100 partidos, por ejemplo en países como la India podemos observar que se presentan a las elecciones hasta 2698 partidos, aunque no todos ellos de nivel estatal.
- La variable *número de escaños* variará entre el reparto de 1 sólo escaño a repartir hasta 800 escaños, números similares de escaños a repartir podemos observarlos en Reino Unido o más aún escaños, hasta 2987 en China.
- La variable *densidad o distribución de los votos* varía entre una casi máxima igualdad de votos entre partidos, es decir, que casi no hay diferencia de votos entre los distintos partidos, hasta una desigualdad muy marcada de los votos que reciben cada partido, como ejemplo presentamos un gráfico para que sea más comprensivo:



1.2. Cálculo de la desproporción

En este bloque los resultados los resultados son comparados mediante la desproporción, a continuación presentaremos la función y explicaremos el procedimiento de cálculo:

```
desproporción <-
function(s, v) { # Variables
  s <- as.vector(s)
  v <- as.vector(v)
  l_s <- length(s)
  # Suma de escaños y votos
  s_s <- sum(s)
  s_v <- sum(v)
  # Dividir escaños y votos entre sus totales
  p_s <- s / s_s
  p_v <- v / s_v
  # Aplicar la fórmula para obtener la desproporción
  o <- (1 / l_s) * sum(abs(p_s - p_v))
  o
}
```

- La función depende de dos variables:
 - s : Escaños obtenidos por cada partido.
 - v : Votos obtenidos por cada partido.
- En primer lugar se realiza la suma total de escaños, que se recoge en la variable s_s y la suma total de votos, recogida en la variable s_v .
- A continuación para cada partido se dividen los escaños obtenidos entre el total

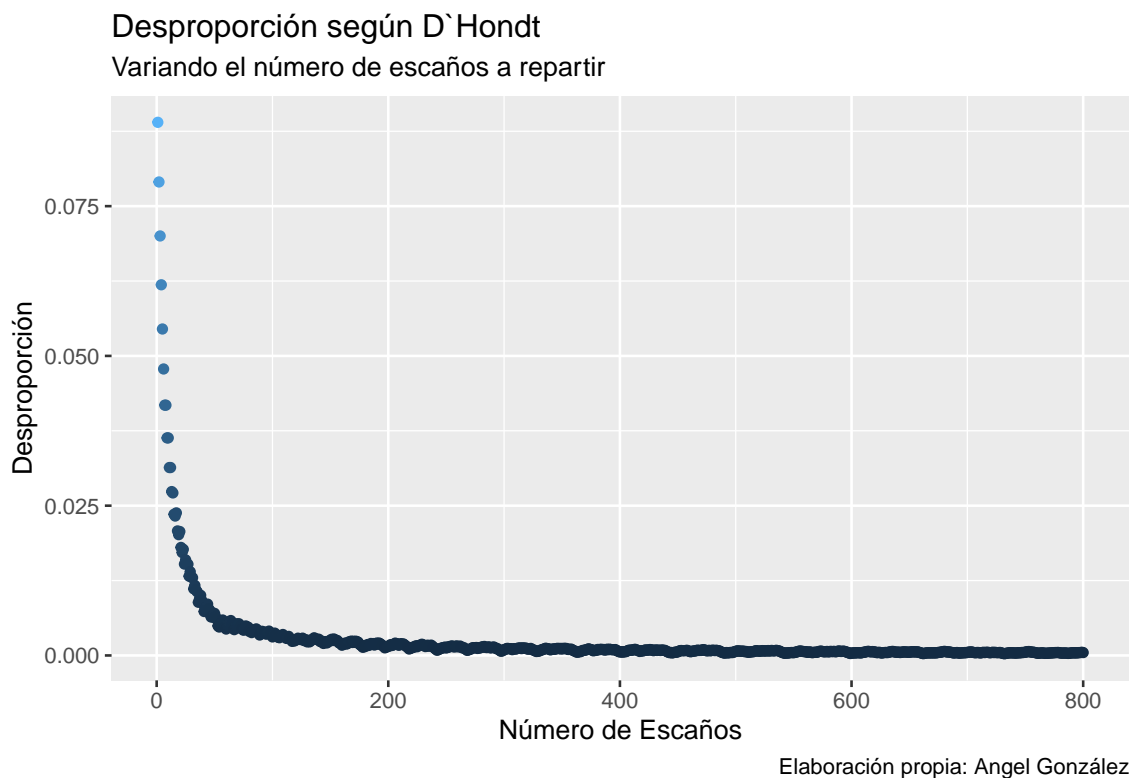
de escaños a repartir, se recoge en la variable p_s . El mismo procedimiento para los votos, para cada partido se dividen los votos obtenidos entre el total de votos, recogido en la variable p_v .

- Finalmente para cada partido se restan los resultados p_s y p_v anteriormente obtenidos, seguidamente nos quedamos con el valor absoluto de los resultados, sumamos todos los valores y los dividimos entre el número de partidos, lo recogemos en la variable o .

Los valores sobre los que puede variar la función de desproporción parten de 0, que representaría una proporcionalidad perfecta, y cuanto mayor vaya siendo el valor obtenido, peor proporcionalidad presentará. Por lo tanto para un método de reparto lo que se pretende conseguir es presentar el mínimo valor posible, cuanto menor valor de desproporción obtenga mejor método será.

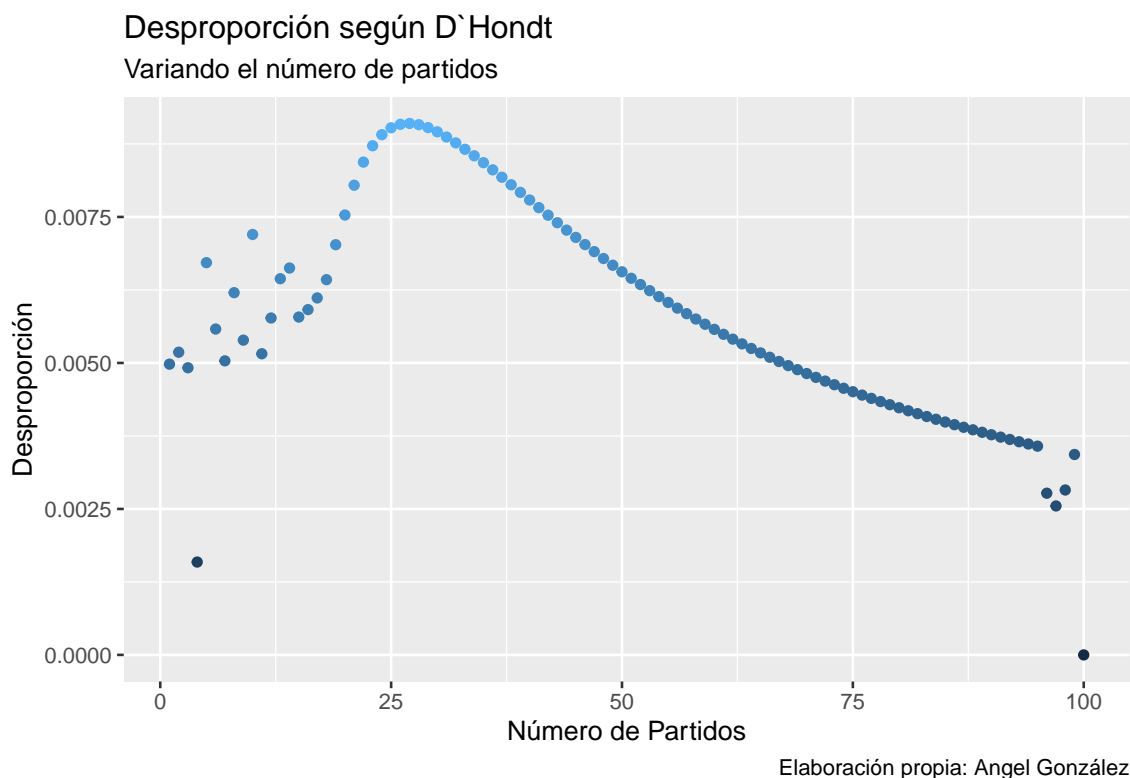
1.3. D'Hondt

1.3.1. D'Hondt variando el número de escaños



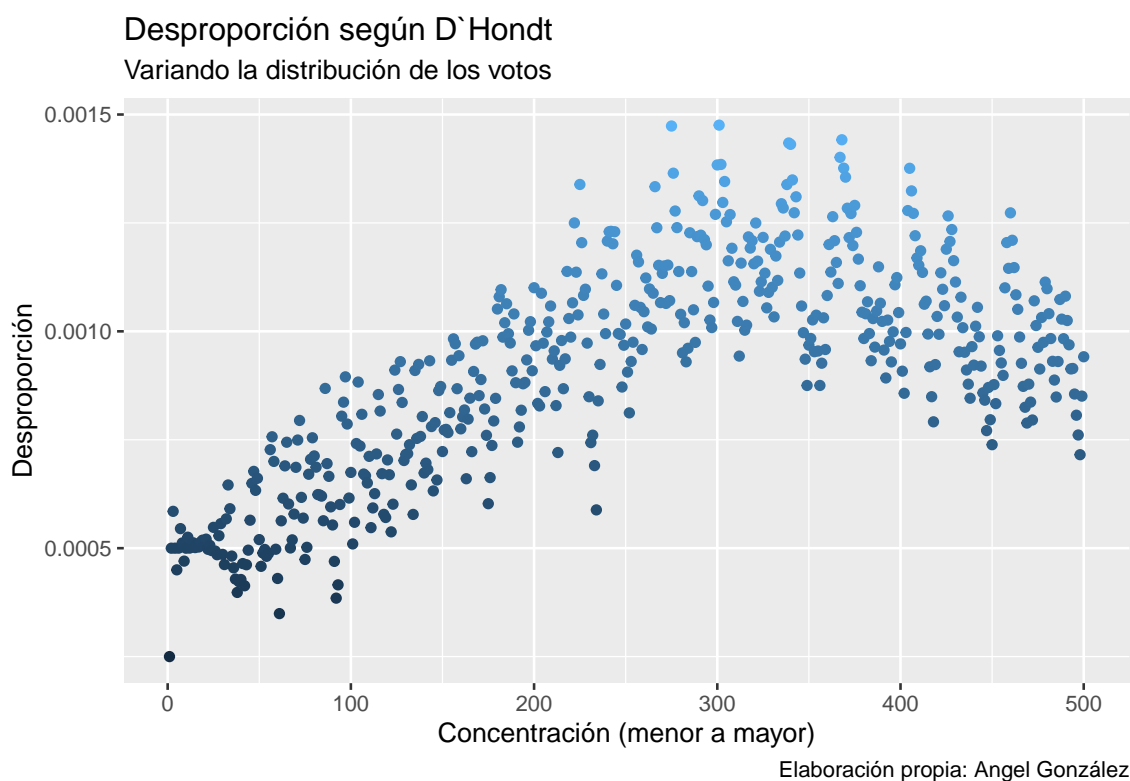
En este caso se nos presenta la desproporción variando el número de de escaños posibles, en el presente caso se empieza por repartir un único escaño hasta los 500 posibles escaños. Observamos que la desproporción en el caso de un escaño es muy alta, posteriormente cuanto mayor es el número de escaños a repartir la desproporción va bajando. La diferencia de desproporción en los casos en los que hay pocos escaños a repartir es alta, cuantos mas escaños a repartir la diferencia de desproporción entre sucesivos escaños se va reduciendo, a números altos de escaños a repartir la desproporción tiende a estabilizarse.

1.3.2. D'Hondt variando el número de partidos



En el caso presente únicamente modificamos el número de partidos presentes en la elección, desde un único posible partido hasta 100 partidos que se presentan a una elección ficticia. Observamos que cuando se presentan 2 o 3 partidos a las elecciones la desproporción es baja, va aumentando a medida que se presentan más partidos, alcanzando el máximo de desproporción con 6 partidos que se presentan a las elecciones, a partir de el séptimo partido la curva comienza a decrecer. Podemos apreciar en el gráfico que para un número bajo de partidos que se presentan a las elecciones (de 4 a 60) la desproporción es alta pero decreciente, cuanto mayor número de partidos se presentan en las elecciones menor es la desproporción que encontramos, como en el apartado anterior, la desproporción tiende a estabilizarse.

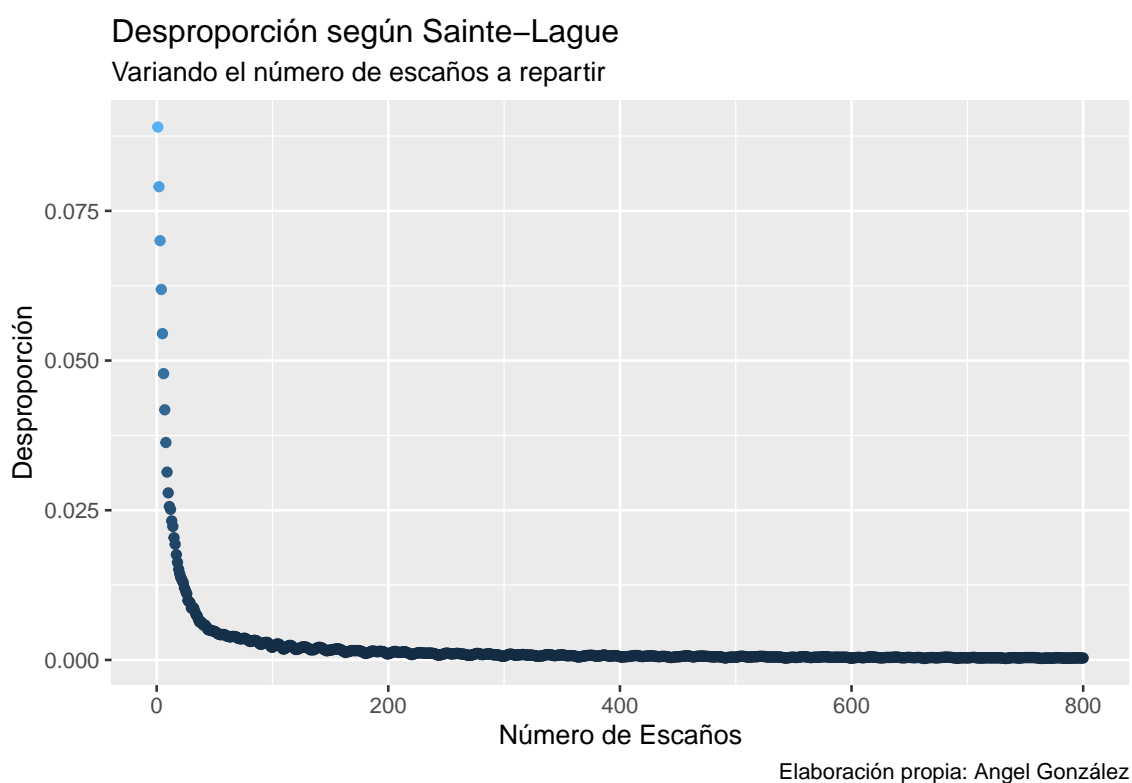
1.3.3. D'Hondt variando la distribución de los votos



En el presente gráfico variamos la distribución de los votos en unas elecciones ficticias, comenzamos con una concentración de votos baja, es decir, la diferencia de votos entre partidos es baja, hasta acabar con una concentración de votos alta, en donde la diferencia de votos entre partidos es muy grande. Observando el gráfico observamos que cuando la concentración del voto es muy baja la desproporción está en un nivel bajo, cuanto más concentración de voto podemos comprobar como la desproporción aumenta hasta que alcanza un punto en donde alcanza el máximo de desproporción y a partir de ese punto la desproporción va bajando. Así podemos concluir que el reparto de escaños según la ley D'Hondt es mejor cuanto más concentración de voto tengan unos pocos partidos con respecto a los demás.

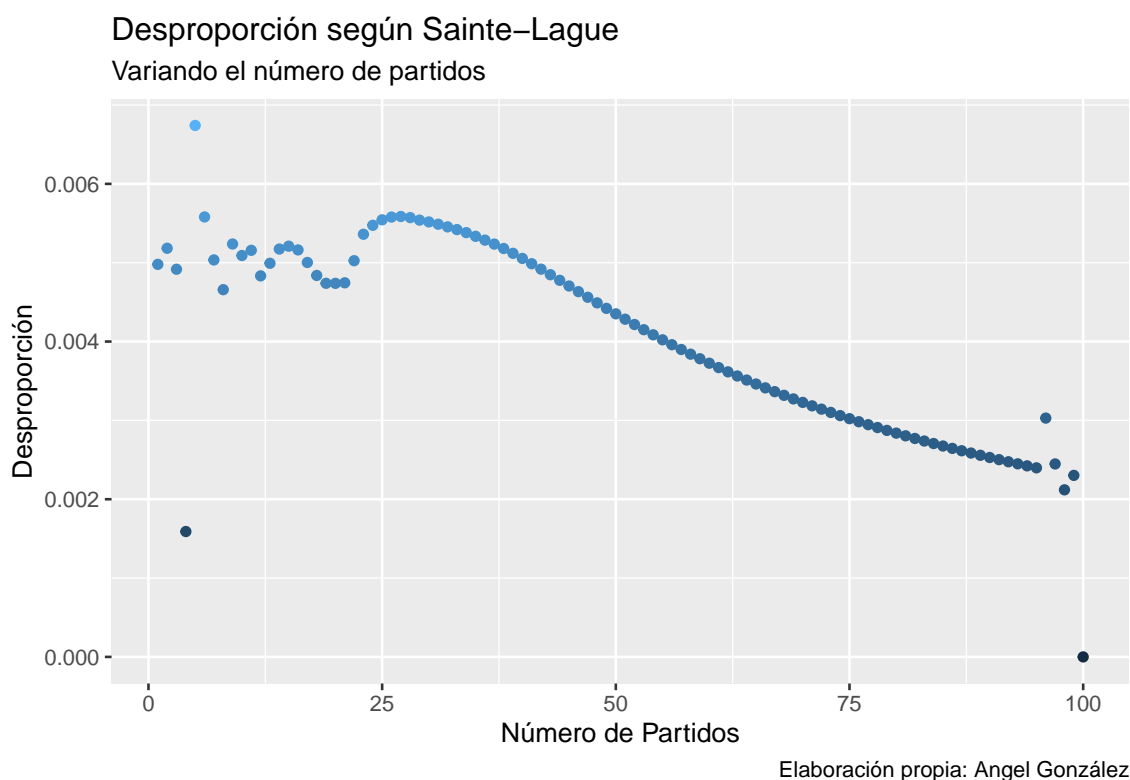
1.4. Sainte-Lague

1.4.1. Sainte-Lague variando el número de escaños



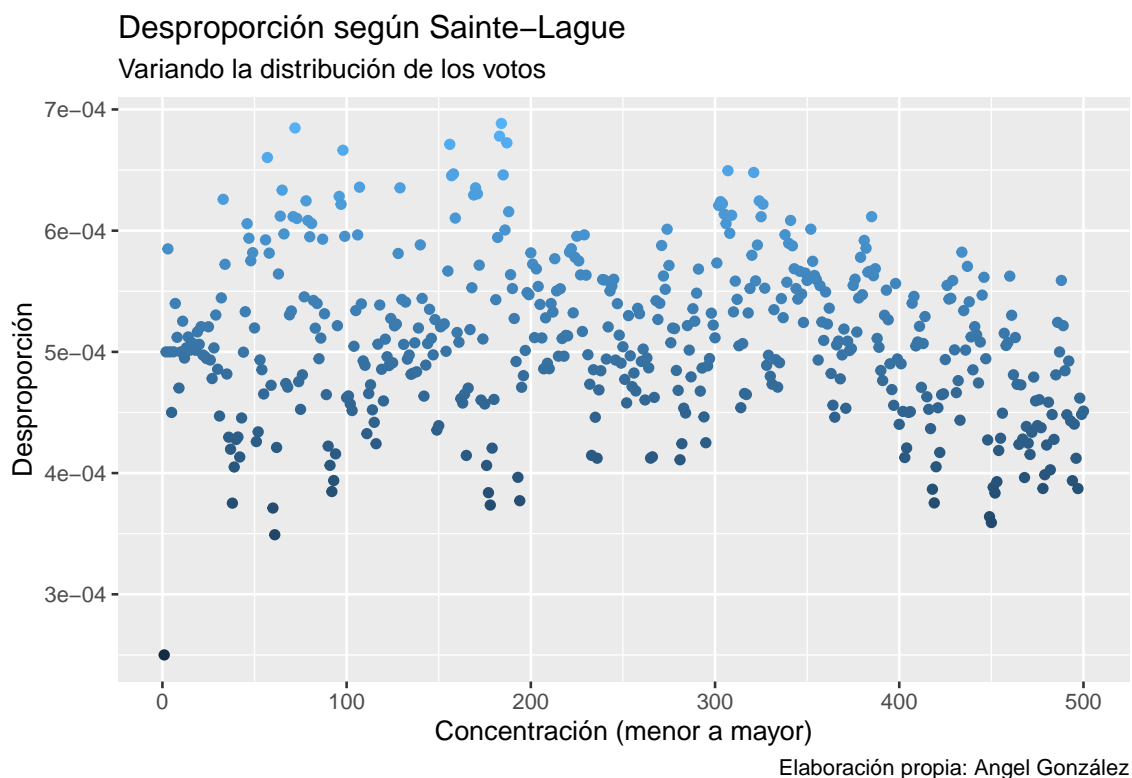
En este caso se nos presenta la desproporción variando el número de de escaños posibles, en el presente caso se empieza por repartir un único escaño hasta los 500 posibles escaños. Observamos que la desproporción en el caso de un escaño es muy alta, posteriormente cuanto mayor es el número de escaños a repartir la desproporción va bajando. La diferencia de desproporción en los casos en los que hay pocos escaños a repartir es alta, cuantos mas escaños a repartir la diferencia de desproporción entre sucesivos escaños va reduciendose, a números altos de escaños a repartir la desproporción tiende a estabilizarse.

1.4.2. Sainte-Lague variando el número de partidos



En el caso presente únicamente modificamos el número de partidos presentes en la elección, desde un único posible partido hasta 100 partidos que se presentan a una elección ficticia. Observamos que cuando se presentan 2 partidos a las elecciones la desproporción es baja, va aumentando a medida que se presentan más partidos, alcanzando el máximo de desproporción con 2 partidos que se presentan a las elecciones, a partir de el séptimo partido la curva comienza a decrecer. Podemos apreciar en el gráfico que para un número bajo de partidos que se presentan a las elecciones (de 4 a 6) la desproporción es alta pero decreciente, cuanto mayor número de partidos se presentan en las elecciones menor es la desproporción que encontramos, como en el apartado anterior, la desproporción tiende a estabilizarse.

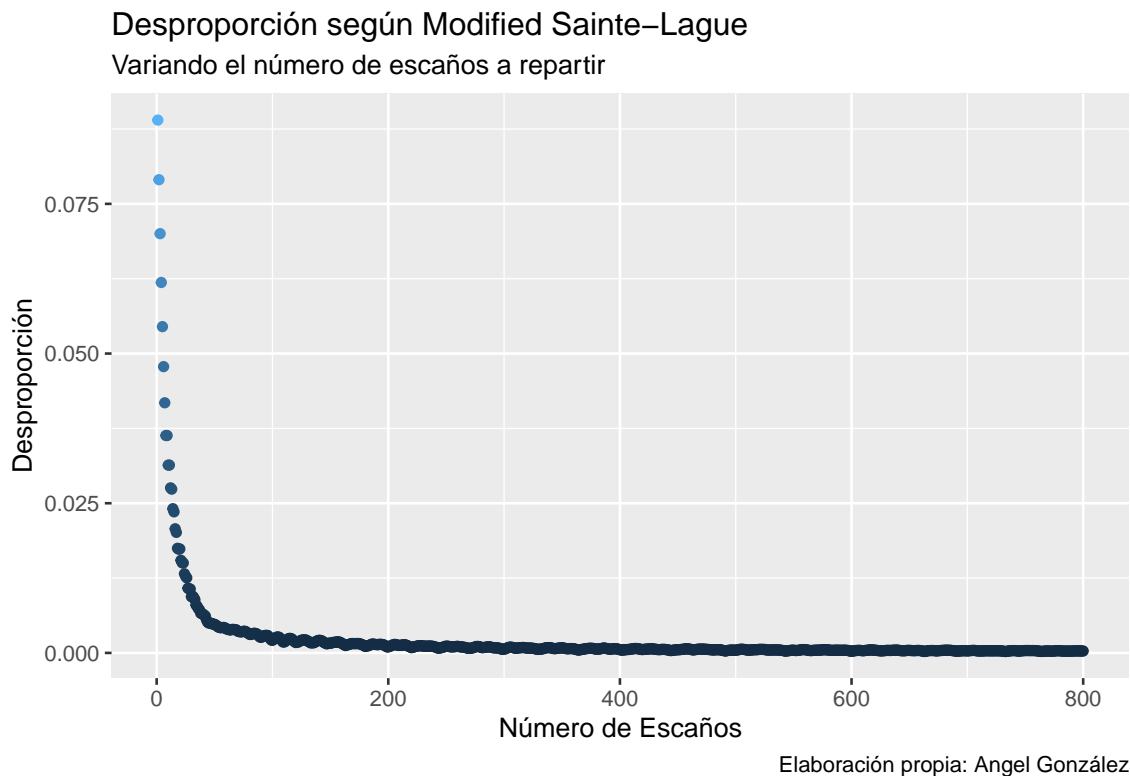
1.4.3. Sainte-Lague variando la distribución de los votos



En el presente gráfico variamos la distribución de los votos en unas elecciones ficticias, comenzamos con una concentración de votos baja, es decir, la diferencia de votos entre partidos es baja, hasta acabar con una concentración de votos alta, en donde la diferencia de votos entre partidos es muy grande. Observando el gráfico observamos que cuando la concentración del voto es muy baja la desproporción está en un nivel alto, aumenta levemente para una concentración baja-media y a partir de ahí, donde alcanza el máximo de desproporción, la curva va decreciendo cuanto mas diferencia de votos entre partidos exista. Así podemos concluir que el reparto de escaños según la ley Sainte-Lague es mejor cuanto más concentración de voto tengan unos pocos partidos con respecto a los demás.

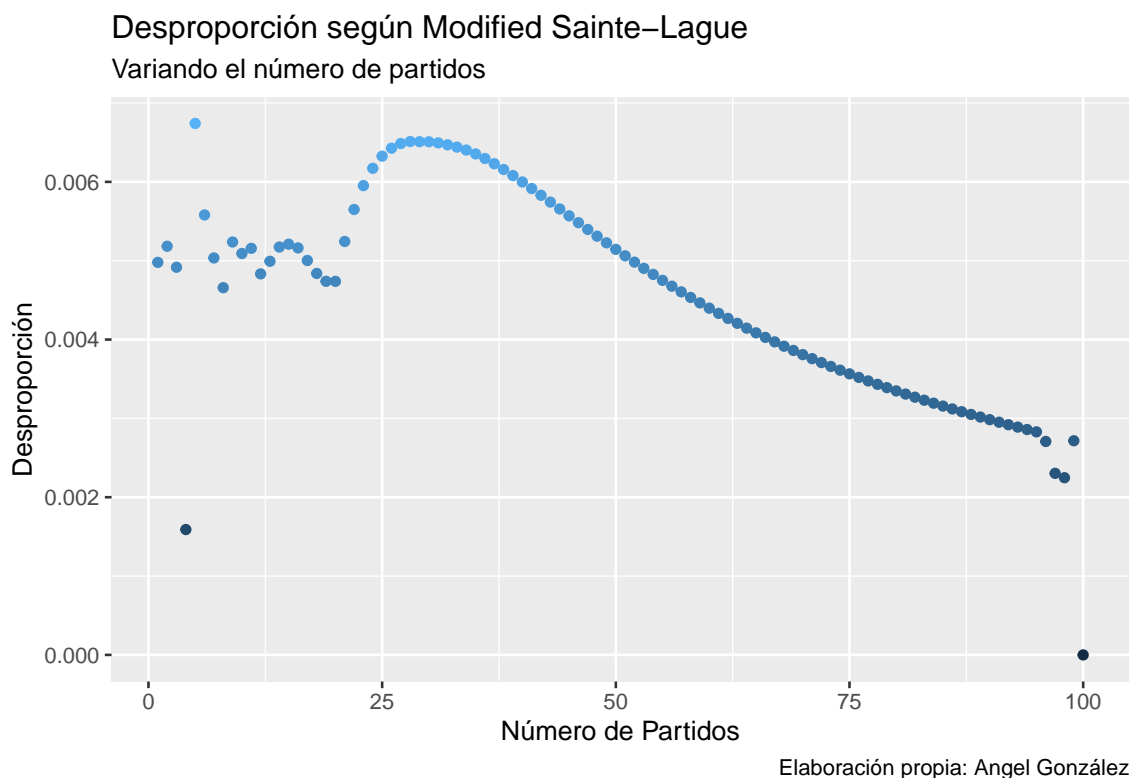
1.5. Modified Sainte-Lague

1.5.1. Modified Sainte-Lague variando el número de escaños



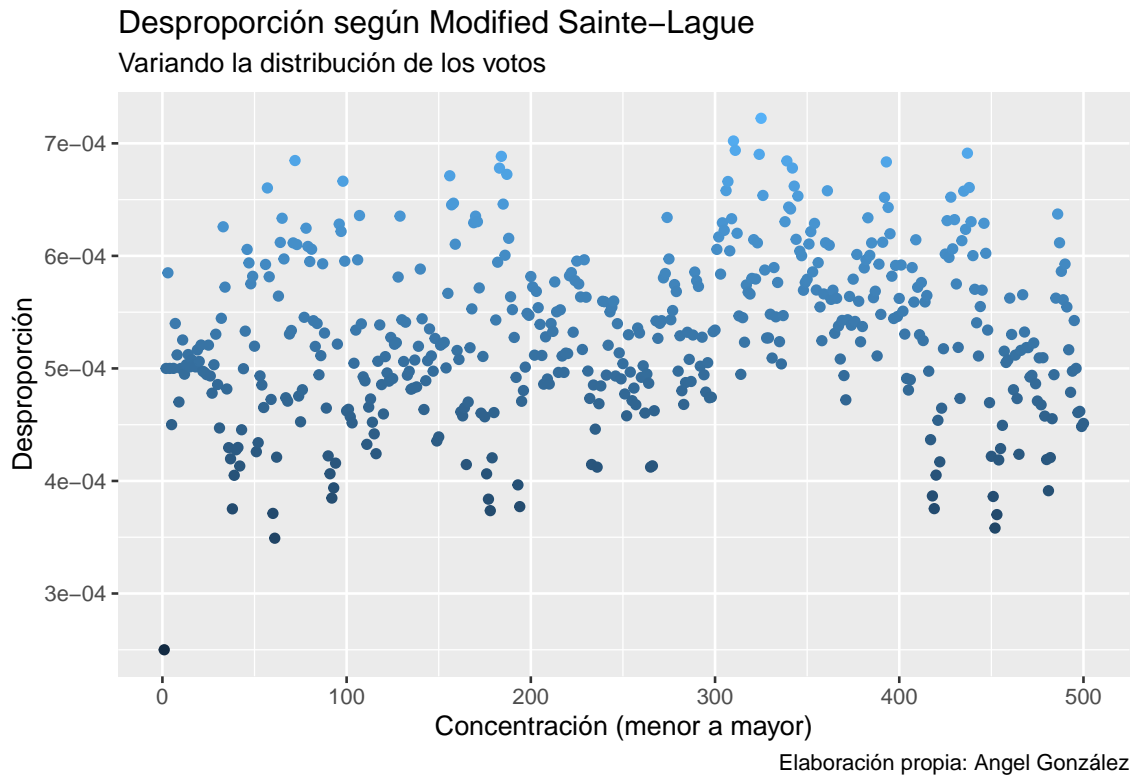
En este caso se nos presenta la desproporción variando el número de de escaños posibles, en el presente caso se empieza por repartir un único escaño hasta los 500 posibles escaños. Observamos que la desproporción en el caso de un escaño es muy alta, posteriormente cuanto mayor es el número de escaños a repartir la desproporción va bajando. La diferencia de desproporción en los casos en los que hay pocos escaños a repartir es alta, cuantos mas escaños a repartir la diferencia de desproporción entre sucesivos escaños va reduciendose, a números altos de escaños a repartir la desproporción tiende a estabilizarse.

1.5.2. Modified Sainte-Lague variando el número de partidos



En el caso presente únicamente modificamos el número de partidos presentes en la elección, desde un único posible partido hasta 100 partidos que se presentan a una elección ficticia. Observamos que cuando se presentan 2 o 3 partidos a las elecciones la desproporción es baja, va aumentando a medida que se presentan más partidos, alcanzando el máximo de desproporción con 6 partidos que se presentan a las elecciones, a partir de el séptimo partido la curva comienza a decrecer. Podemos apreciar en el gráfico que para un número bajo de partidos que se presentan a las elecciones (de 2 a 6) la desproporción es alta pero decreciente, cuanto mayor número de partidos se presentan en las elecciones menor es la desproporción que encontramos, como en el apartado anterior, la desproporción tiende a estabilizarse.

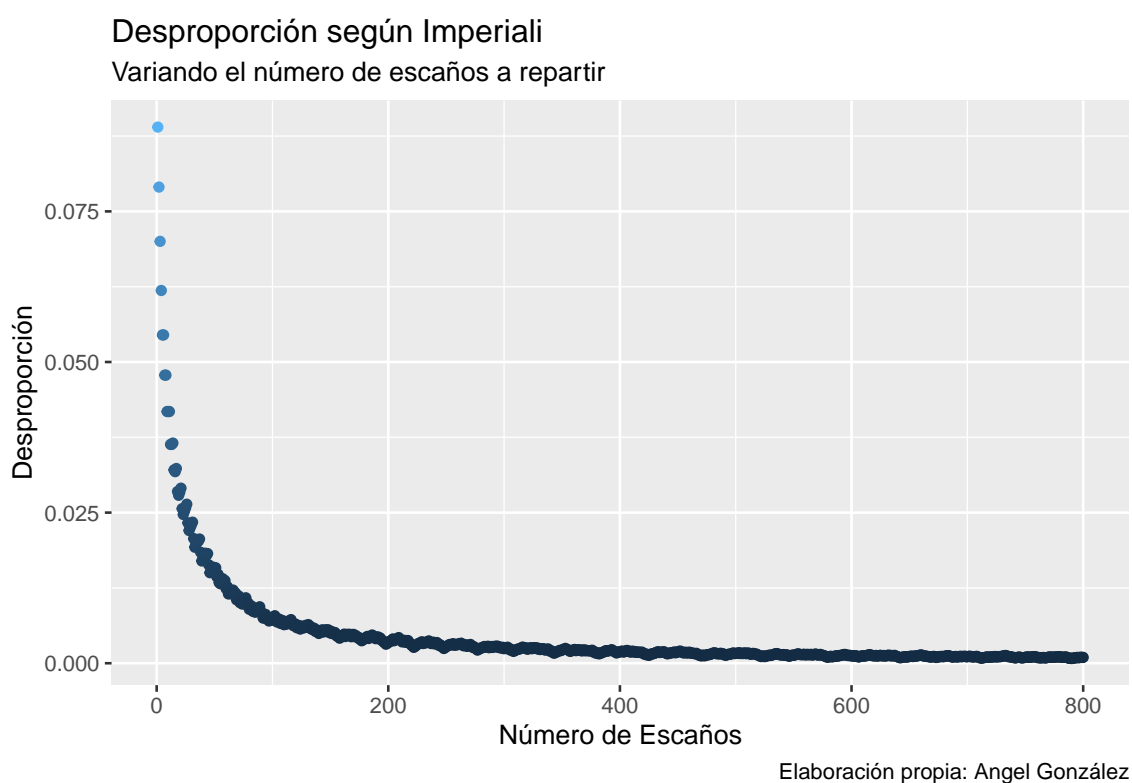
1.5.3. Modified Sainte-Lague variando la distribución de los votos



En el presente gráfico variamos la distribución de los votos en unas elecciones ficticias, comenzamos con una concentración de votos baja, es decir, la diferencia de votos entre partidos es baja, hasta acabar con una concentración de votos alta, en donde la diferencia de votos entre partidos es muy grande. Observando el gráfico observamos que cuando la concentración del voto es muy baja la desproporción está en un nivel medio, cuanto más concentración de voto podemos comprobar como la desproporción aumenta hasta que alcanza un punto en donde alcanza el máximo de desproporción y a partir de ese punto la desproporción va bajando. Así podemos concluir que el reparto de escaños según la ley Modified Sainte-Lague es mejor cuanto más concentración de voto tengan unos pocos partidos con respecto a los demás.

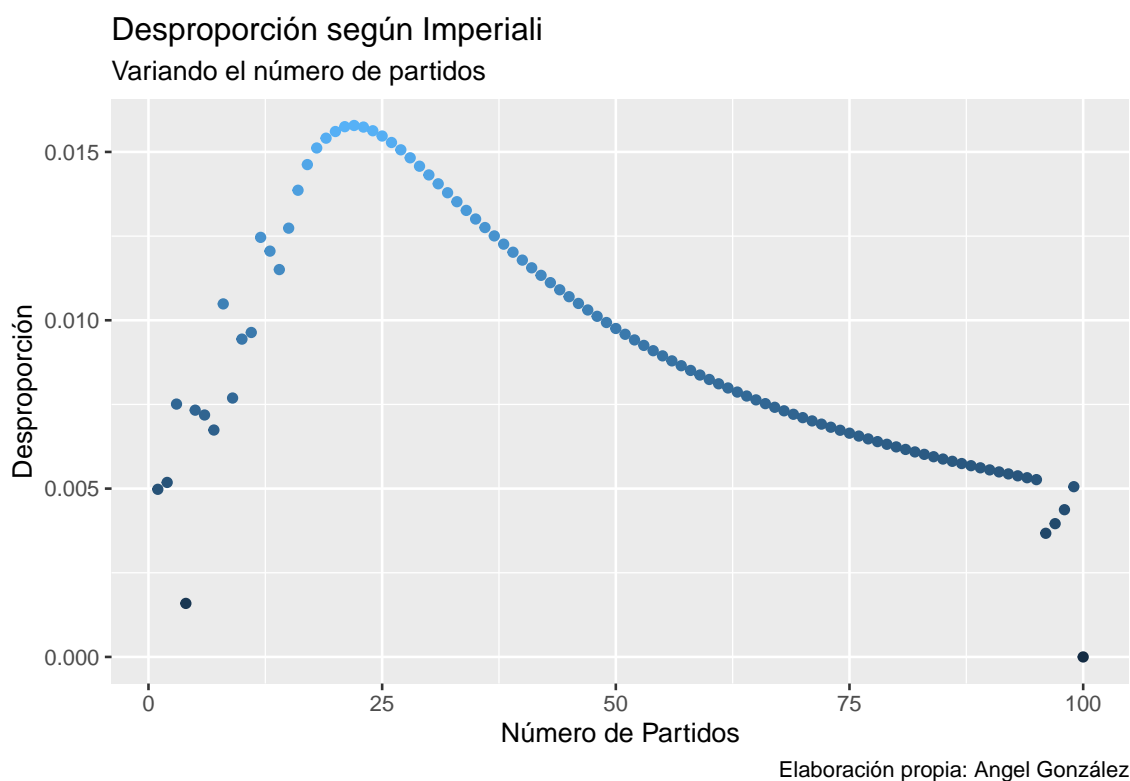
1.6. Imperiali

1.6.1. Imperiali variando el número de escaños



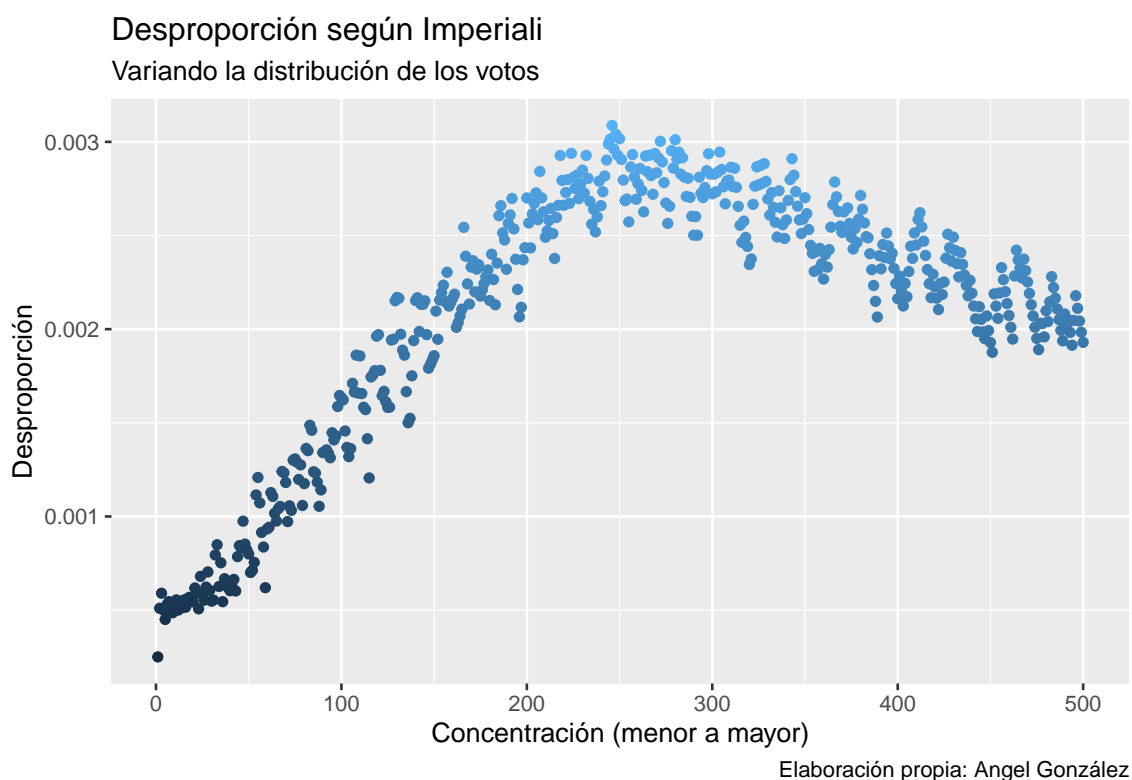
En este caso se nos presenta la desproporción variando el número de de escaños posibles, en el presente caso se empieza por repartir un único escaño hasta los 500 posibles escaños. Observamos que la desproporción en el caso de un escaño es muy alta, posteriormente cuanto mayor es el número de escaños a repartir la desproporción va bajando. La diferencia de desproporción en los casos en los que hay pocos escaños a repartir es alta, cuantos mas escaños a repartir la diferencia de desproporción entre sucesivos escaños va reduciendose, a números altos de escaños a repartir la desproporción tiende a estabilizarse.

1.6.2. Imperiali variando el número de partidos



En el caso presente únicamente modificamos el número de partidos presentes en la elección, desde un único posible partido hasta 100 partidos que se presentan a una elección ficticia. Observamos que cuando se presentan 2 o 3 partidos a las elecciones la desproporción es baja, va aumentando a medida que se presentan más partidos, alcanzando el máximo de desproporción con 6 partidos que se presentan a las elecciones, a partir del séptimo partido la curva comienza a decrecer. Entonces, según el modelo Imperiali tendremos una menor desproporción según se vayan aumentando el número de partidos.

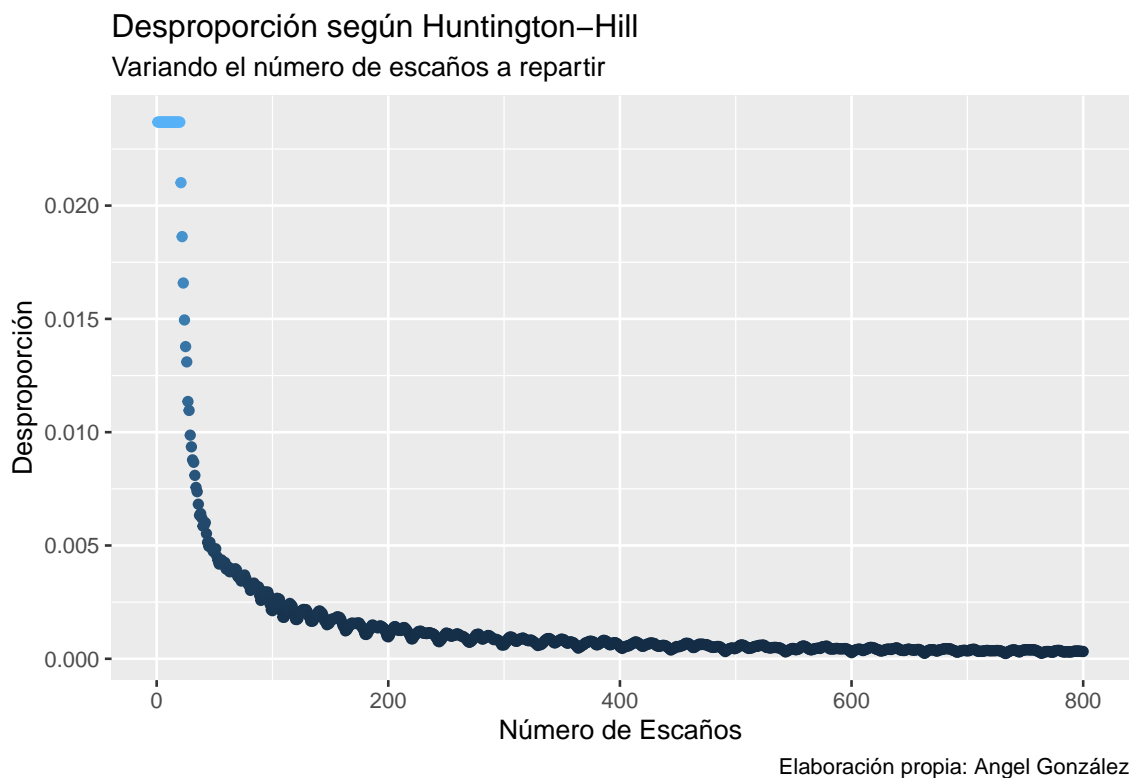
1.6.3. Imperiali variando la distribución de los votos



En el presente gráfico variamos la distribución de los votos en unas elecciones ficticias, comenzamos con una concentración de votos baja, es decir, la diferencia de votos entre partidos es baja, hasta acabar con una concentración de votos alta, en donde la diferencia de votos entre partidos es muy grande. Observando el gráfico observamos que cuando la concentración del voto es muy baja la desproporción está en un nivel bajo, cuanto más concentración de voto podemos comprobar como la desproporción aumenta hasta que alcanza un punto en donde alcanza el máximo de desproporción y a partir de ese punto la desproporción va bajando. Así podemos concluir que el reparto de escaños según la ley Imperiali obtiene su menor desproporción en los escenarios en donde la diferencia de votos entre los partidos sea muy baja.

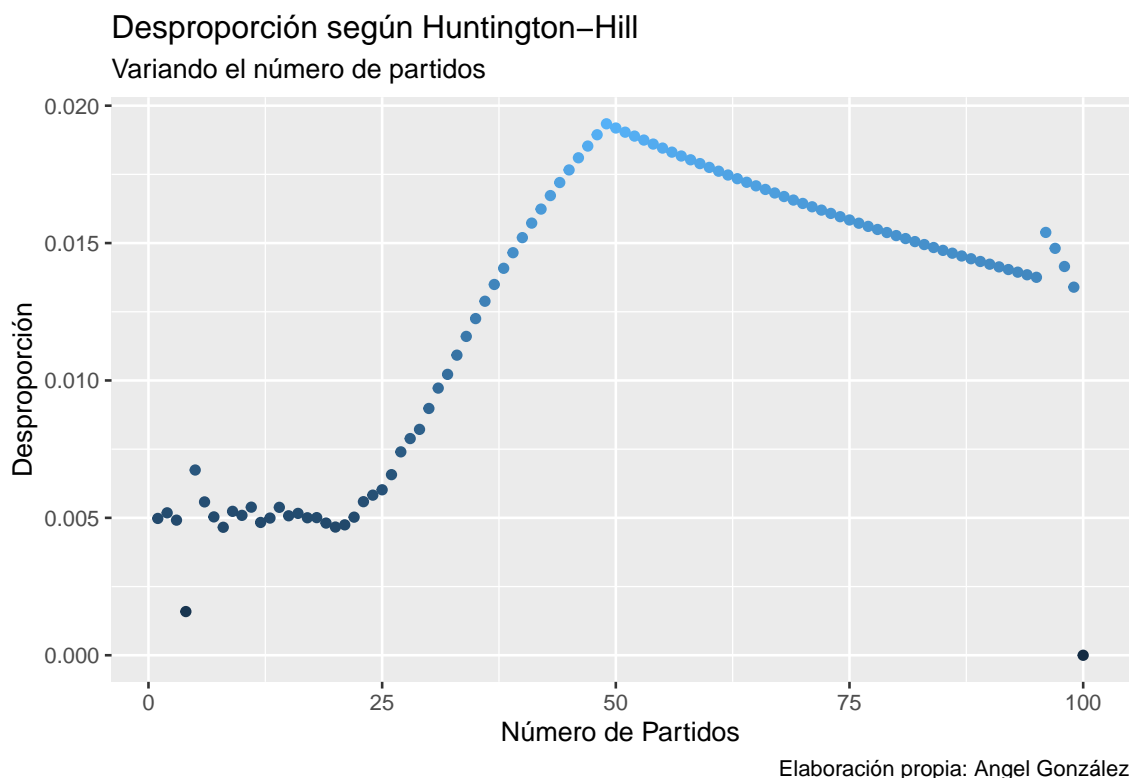
1.7. Huntington-Hill

1.7.1. Huntington-Hill variando el número de escaños



En este caso se nos presenta la desproporción variando el número de de escaños posibles, en el presente caso se empieza por repartir un único escaño hasta los 500 posibles escaños. Observamos que la desproporción en el caso de un escaño es muy alta, es interesante observar que para un número de escaños entre 1 y 50 la desproporción no cambia, es a partir de los 50 escaños y posteriores donde observamos el descenso de la desproporción, descenso rápido en los primeros escaños que tiende a estabilizarse cuanto mayor número de escaños se repartan.

1.7.2. Huntington-Hill variando el número de partidos

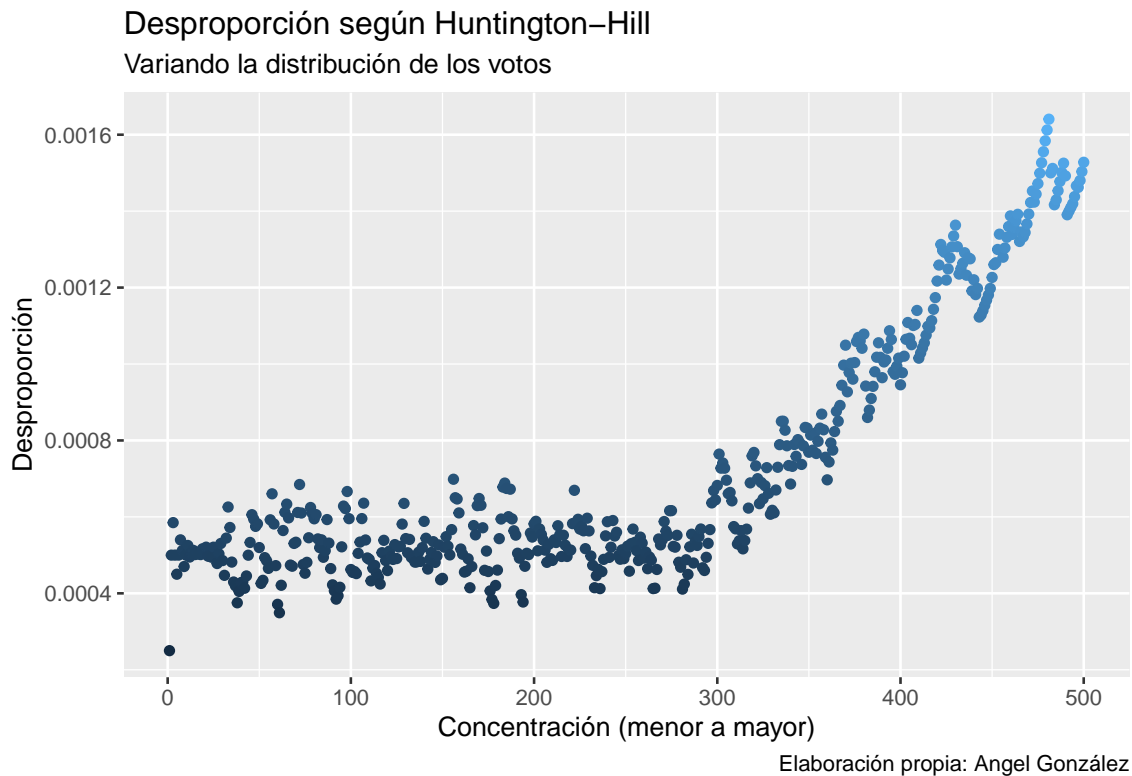


En el caso presente únicamente modificamos el número de partidos presentes en la elección, desde un único posible partido hasta 100 partidos que se presentan a una elección ficticia.

Observamos que cuando se presentan 2 o 3 partidos a las elecciones la desproporción es media, va aumentando a medida que se presentan más partidos, alcanzando el máximo de desproporción con 50 partidos que se presentan a las elecciones, a partir de 50 partidos la curva comienza a decrecer.

Lo particular de este método respecto a otros métodos es que la menor desproporción no se obtiene en el caso de que se presenten a las elecciones pocos partidos, sino que la menor desproporción se obtiene cuanto más partidos se presenten a las elecciones.

1.7.3. Huntington-Hill variando la distribución de los votos



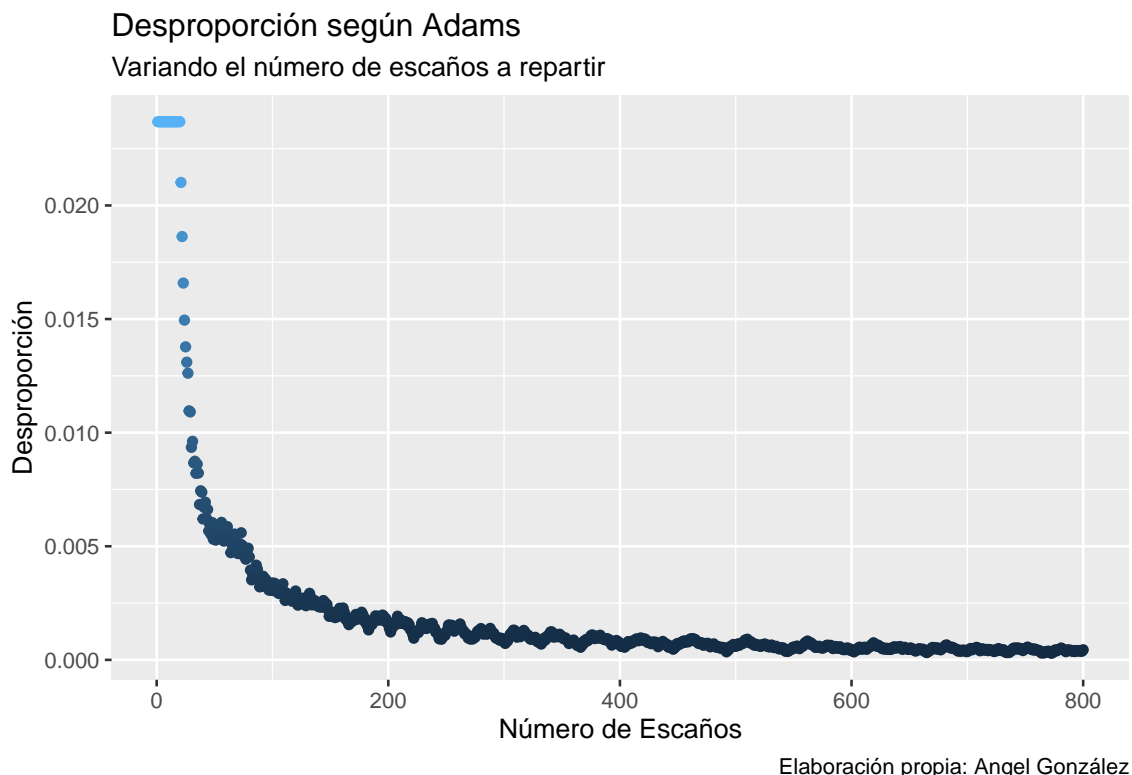
En el presente gráfico variamos la distribución de los votos en unas elecciones ficticias, comenzamos con una concentración de votos baja, es decir, la diferencia de votos entre partidos es baja, hasta acabar con una concentración de votos alta, en donde la diferencia de votos entre partidos es muy grande.

Observando el gráfico observamos que cuando la concentración del voto es muy baja la desproporción está en un nivel bajo, desproporción que se mantiene baja cuando la concentración de los votos es baja, y que a partir de una concentración de votos medio-baja la desproporción va aumentando cuanto más diferencia de votos entre partidos se presenten.

Así podemos concluir que el reparto de escaños según la ley Huntington-Hill es mejor cuanto menor concentración de voto tengan los partidos entre ellos, presenta un comportamiento diferente respecto a los otros métodos en donde cuanto mayor concentración de votos menor desproporción.

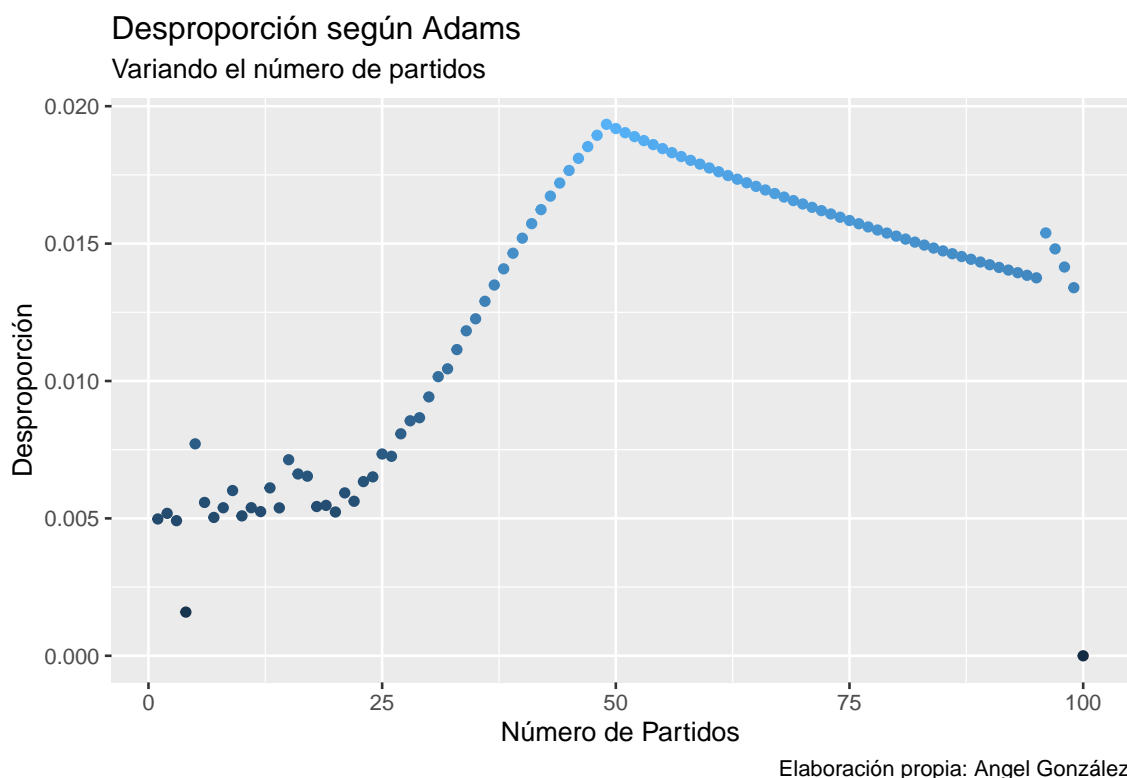
1.8. Adams

1.8.1. Adams variando el número de escaños



En este caso se nos presenta la desproporción variando el número de de escaños posibles, en el presente caso se empieza por repartir un único escaño hasta los 500 posibles escaños. Observamos que la desproporción en el caso de un escaño es muy alta, en este método también observamos que la desproporción se mantiene en un mismo nivel hasta los 50 escaños, posteriormente cuanto mayor es el número de escaños a repartir la desproporción va bajando. La diferencia de desproporción en los casos en los que hay pocos escaños a repartir es alta, cuantos mas escaños a repartir la diferencia de desproporción entre sucesivos escaños va reduciendose, a números altos de escaños a repartir la desproporción tiende a estabilizarse.

1.8.2. Adams variando el número de partidos

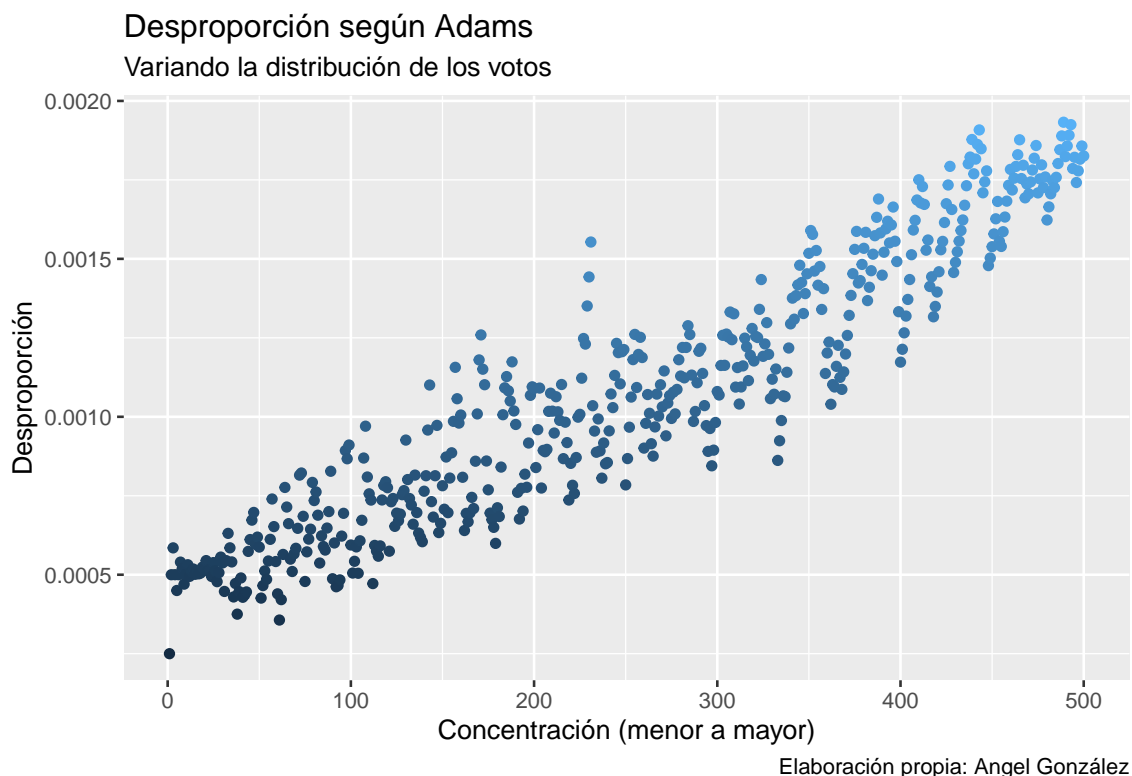


En el caso presente únicamente modificamos el número de partidos presentes en la elección, desde un único posible partido hasta 100 partidos que se presentan a una elección ficticia.

Observamos que cuando se presentan 2 o 3 partidos a las elecciones la desproporción es media, va aumentando a medida que se presentan más partidos, alcanzando el máximo de desproporción con 50 partidos que se presentan a las elecciones, a partir de los 50 partidos que se presentan a las elecciones la curva comienza a decrecer.

Entonces según el método Adams obtenemos el mejor resultado cuanto mayor número de partidos se presenten a las elecciones.

1.8.3. Adams variando la distribución de los votos



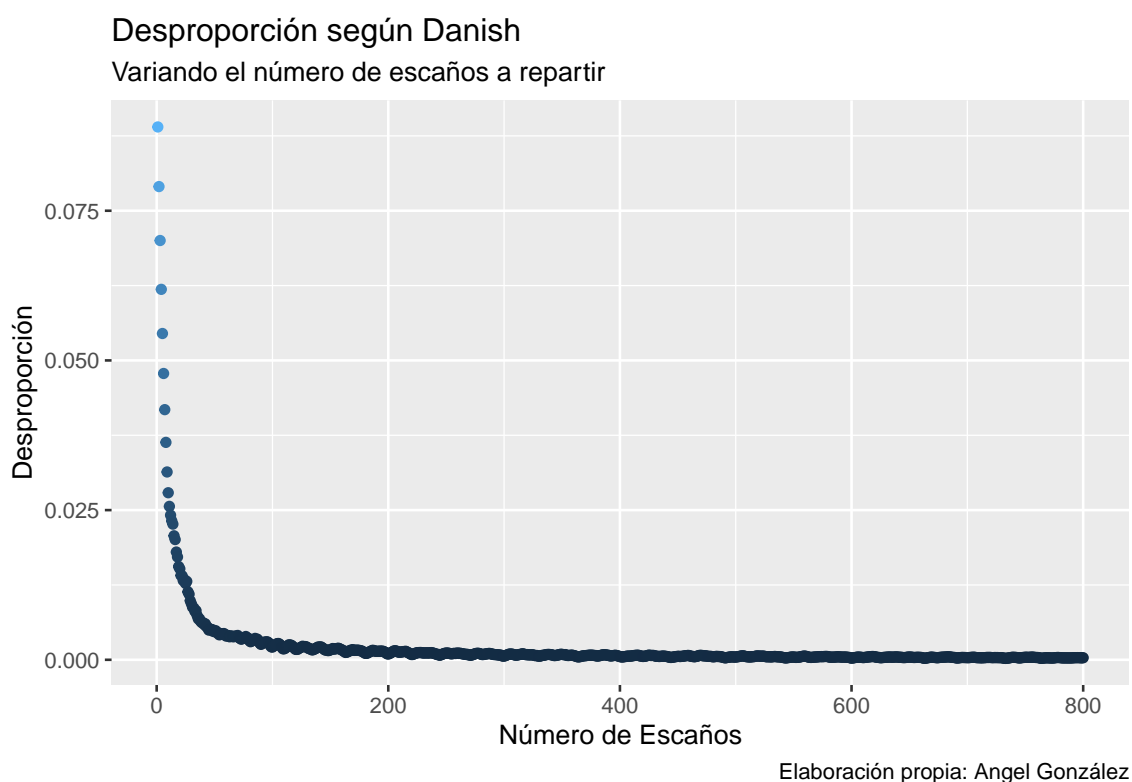
En el presente gráfico variamos la distribución de los votos en unas elecciones ficticias, comenzamos con una concentración de votos baja, es decir, la diferencia de votos entre partidos es baja, hasta acabar con una concentración de votos alta, en donde la diferencia de votos entre partidos es muy grande.

Observando el gráfico observamos que cuando la concentración del voto es muy baja la desproporción está en un nivel bajo, cuanto más concentración de voto podemos comprobar como la desproporción va aumentando cada vez con una diferencia decreciente.

Así podemos concluir que el reparto de escaños según la ley Adams es mejor cuanto menor concentración de voto los partidos entre ellos, y será peor cuanto mayor concentración de voto se presente.

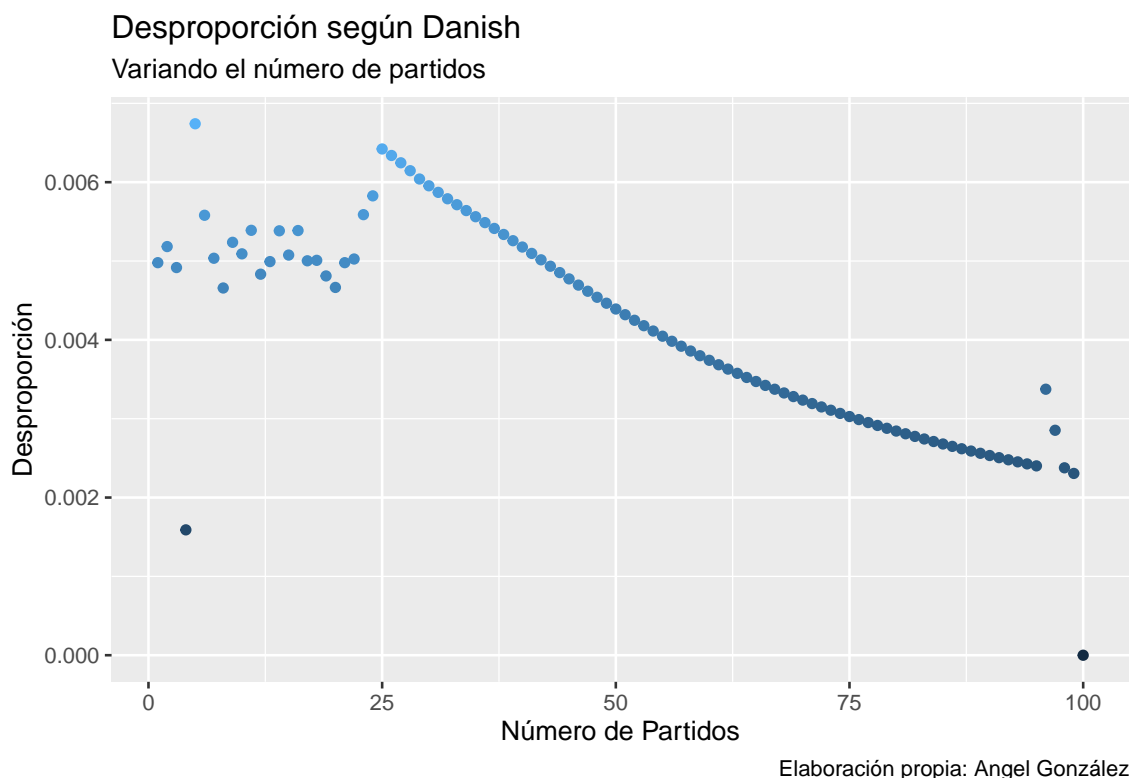
1.9. Danish

1.9.1. Danish variando el número de escaños



En este caso se nos presenta la desproporción variando el número de de escaños posibles, en el presente caso se empieza por repartir un único escaño hasta los 500 posibles escaños. Observamos que la desproporción en el caso de un escaño es muy alta, posteriormente cuanto mayor es el número de escaños a repartir la desproporción va bajando. La diferencia de desproporción en los casos en los que hay pocos escaños a repartir es alta, cuantos mas escaños a repartir la diferencia de desproporción entre sucesivos escaños va reduciendose, a números altos de escaños a repartir la desproporción tiende a estabilizarse.

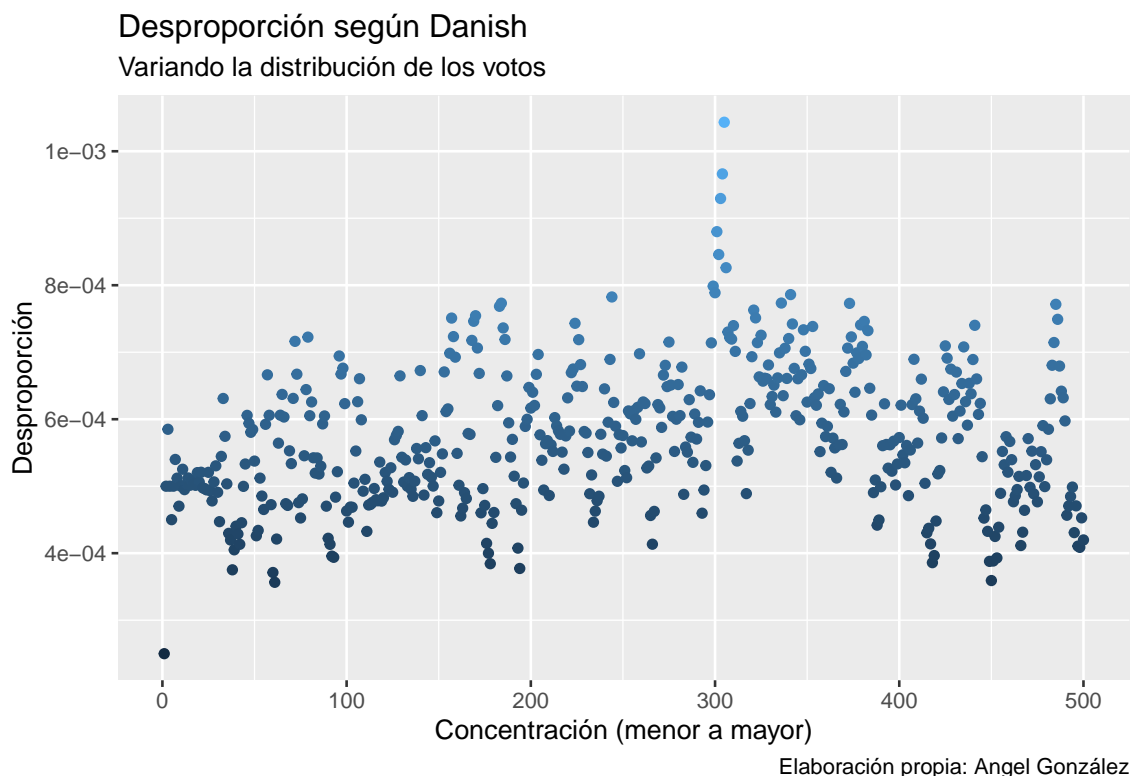
1.9.2. Danish variando el número de partidos



En el caso presente únicamente modificamos el número de partidos presentes en la elección, desde un único posible partido hasta 100 partidos que se presentan a una elección ficticia. Observamos que cuando se presentan 2 o 3 partidos a las elecciones la desproporción es baja, va aumentando a medida que se presentan más partidos, alcanzando el máximo de desproporción con 6 partidos que se presentan a las elecciones, a partir de el séptimo partido la curva comienza a decrecer. Podemos apreciar en el gráfico que para un número bajo de partidos que se presentan a las elecciones (de 4 a 6) la desproporción es alta pero decreciente, cuanto mayor número de partidos se presentan en las elecciones menor es la desproporción que encontramos, como en el apartado anterior, la desproporción tiende a estabilizarse.

Entonces según el método Danish obtenemos el mejor resultado cuanto más partidos se presenten a las elecciones.

1.9.3. Danish variando la distribución de los votos



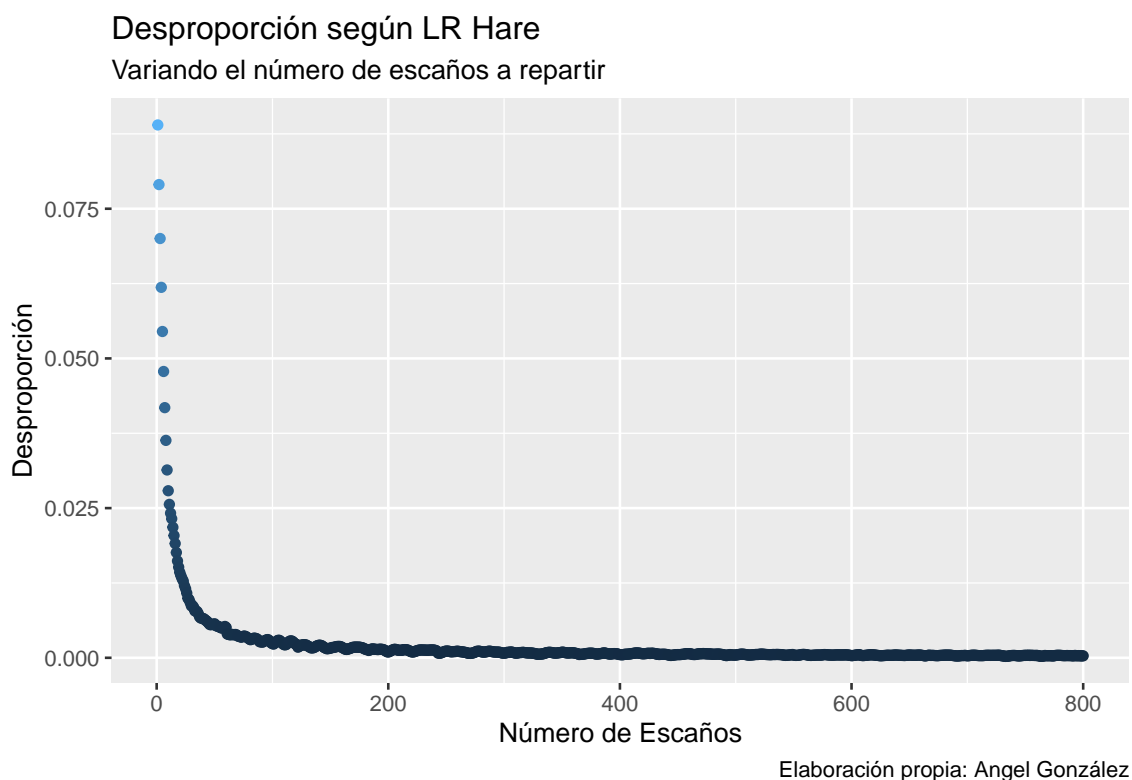
En el presente gráfico variamos la distribución de los votos en unas elecciones ficticias, comenzamos con una concentración de votos baja, es decir, la diferencia de votos entre partidos es baja, hasta acabar con una concentración de votos alta, en donde la diferencia de votos entre partidos es muy grande.

Observando el gráfico observamos que cuando la concentración del voto es muy baja la desproporción está en un nivel medio, cuanto más concentración de voto podemos comprobar como la desproporción aumenta hasta que alcanza un punto en donde alcanza el máximo de desproporción y a partir de ese punto la desproporción va bajando.

Así podemos concluir que el reparto de escaños según la ley Danish es mejor cuanto más concentración de voto tengan unos pocos partidos con respecto a los demás.

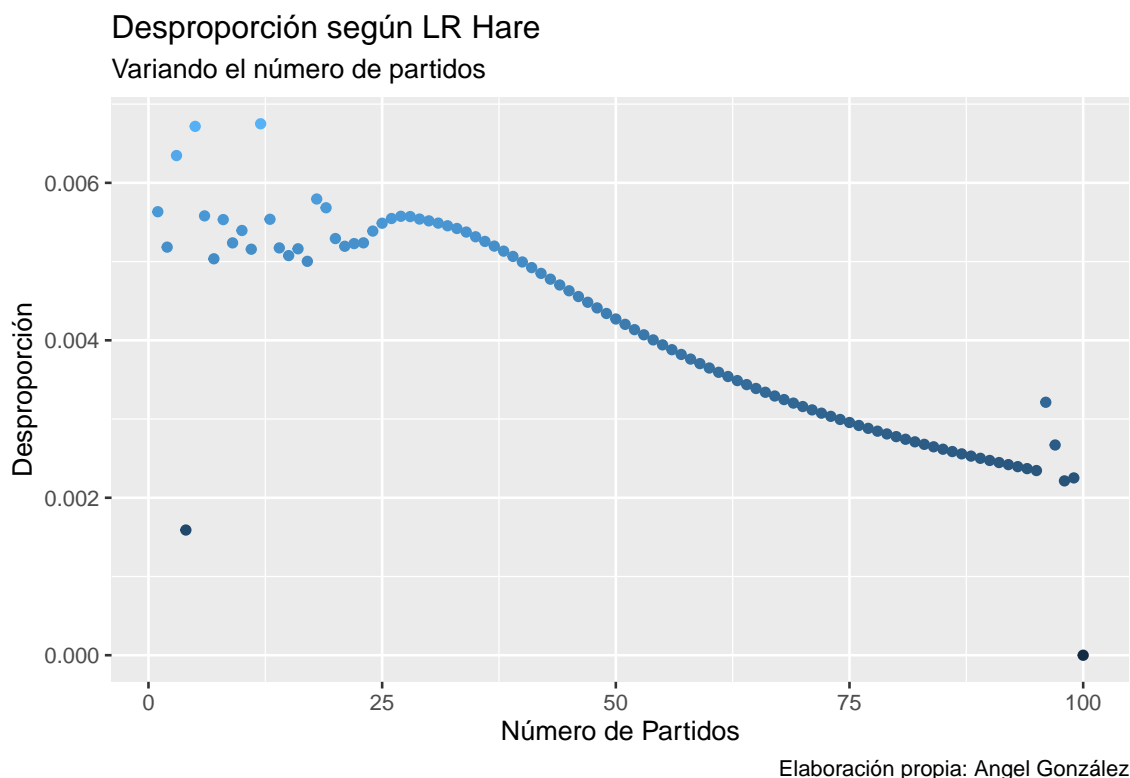
1.10. LR Hare

1.10.1. LR Hare variando el número de escaños



En este caso se nos presenta la desproporción variando el número de de escaños posibles, en el presente caso se empieza por repartir un único escaño hasta los 500 posibles escaños. Observamos que la desproporción en el caso de un escaño es muy alta, posteriormente cuanto mayor es el número de escaños a repartir la desproporción va bajando. La diferencia de desproporción en los casos en los que hay pocos escaños a repartir es alta, cuantos mas escaños a repartir la diferencia de desproporción entre sucesivos escaños va reduciendose, a números altos de escaños a repartir la desproporción tiende a estabilizarse.

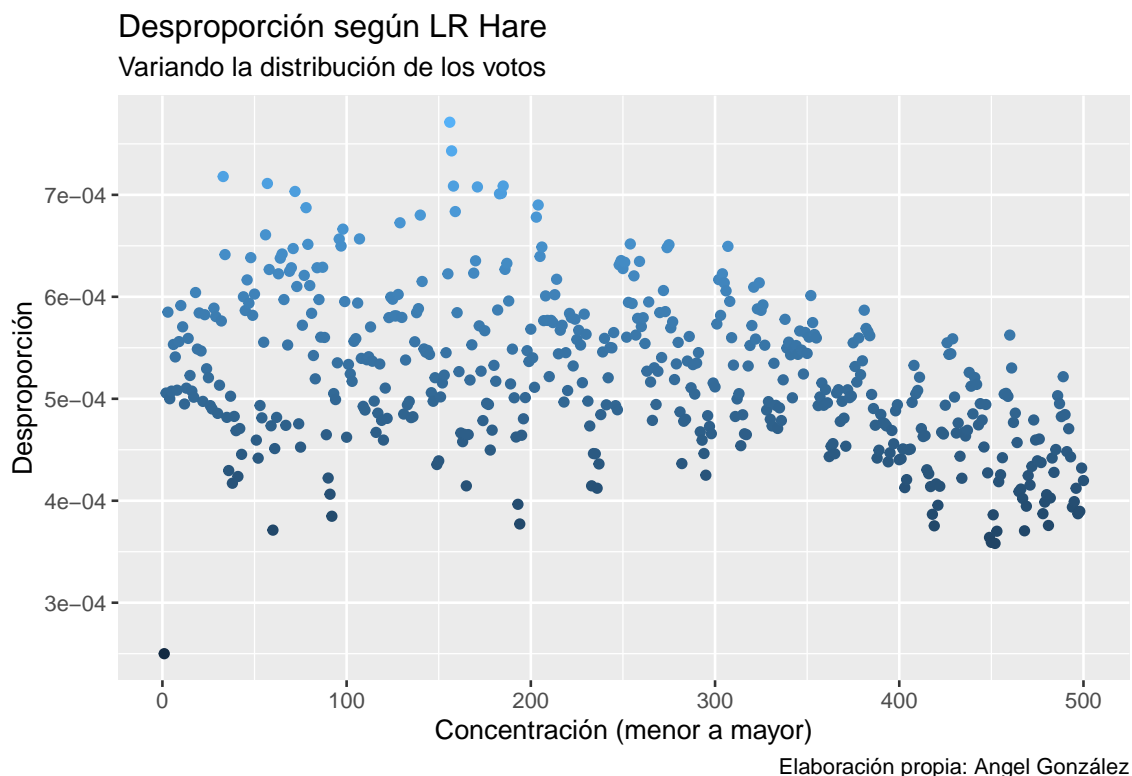
1.10.2. LR Hare variando el número de partidos



En el caso presente únicamente modificamos el número de partidos presentes en la elección, desde un único posible partido hasta 100 partidos que se presentan a una elección ficticia. Observamos que cuando se presentan 2 o 3 partidos a las elecciones la desproporción es baja, va aumentando a medida que se presentan más partidos, alcanzando el máximo de desproporción con 6 partidos que se presentan a las elecciones, a partir de el séptimo partido la curva comienza a decrecer. Podemos apreciar en el gráfico que para un número bajo de partidos que se presentan a las elecciones (de 4 a 6) la desproporción es alta pero decreciente, cuanto mayor número de partidos se presentan en las elecciones menor es la desproporción que encontramos, como en el apartado anterior, la desproporción tiende a estabilizarse.

Entonces según el método LR Hare obtenemos el mejor resultado cuanto más partidos se presenten a las elecciones.

1.10.3. LR Hare variando la distribución de los votos



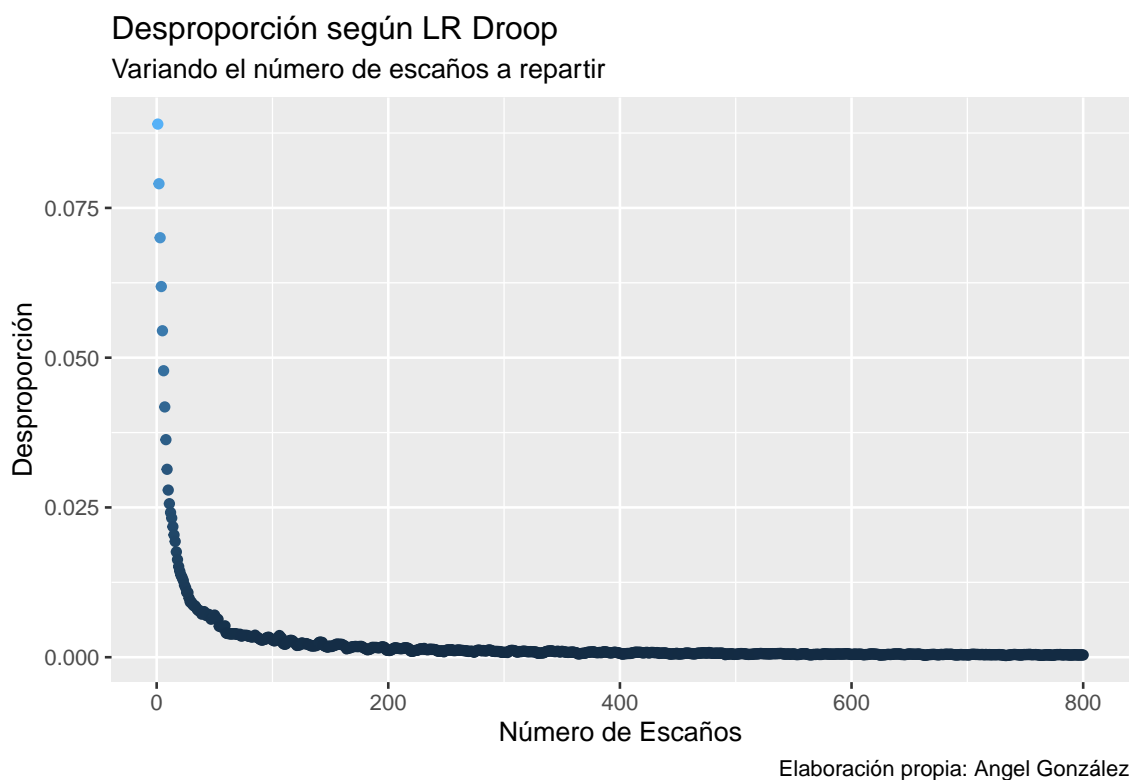
En el presente gráfico variamos la distribución de los votos en unas elecciones ficticias, comenzamos con una concentración de votos baja, es decir, la diferencia de votos entre partidos es baja, hasta acabar con una concentración de votos alta, en donde la diferencia de votos entre partidos es muy grande.

Observando el gráfico observamos que cuando la concentración del voto es muy baja la desproporción está en un nivel medio, cuanto más concentración de voto podemos comprobar como la desproporción aumenta hasta que alcanza un punto en donde alcanza el máximo de desproporción y a partir de ese punto la desproporción va bajando.

Así podemos concluir que el reparto de escaños según la ley LR Hare es mejor cuanto más concentración de voto tengan unos pocos partidos con respecto a los demás.

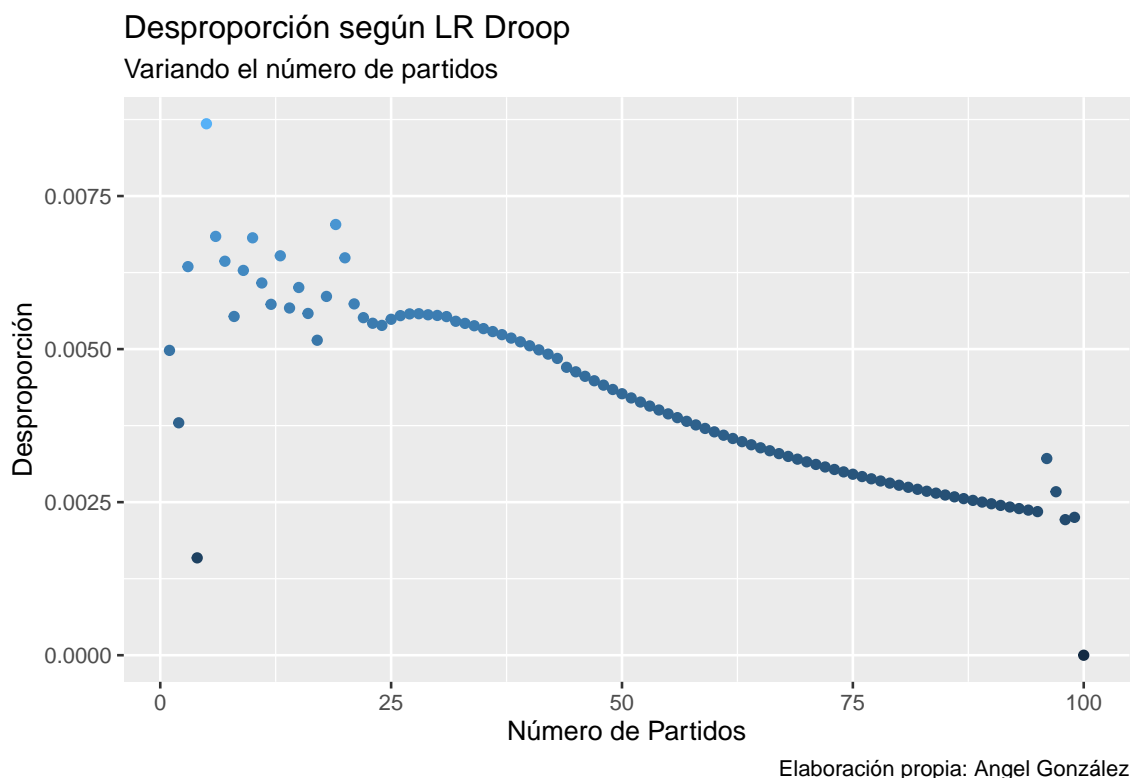
1.11. LR Droop

1.11.1. LR Droop variando el número de escaños



En este caso se nos presenta la desproporción variando el número de de escaños posibles, en el presente caso se empieza por repartir un único escaño hasta los 500 posibles escaños. Observamos que la desproporción en el caso de un escaño es muy alta, posteriormente cuanto mayor es el número de escaños a repartir la desproporción va bajando. La diferencia de desproporción en los casos en los que hay pocos escaños a repartir es alta, cuantos mas escaños a repartir la diferencia de desproporción entre sucesivos escaños va reduciendose, a números altos de escaños a repartir la desproporción tiende a estabilizarse.

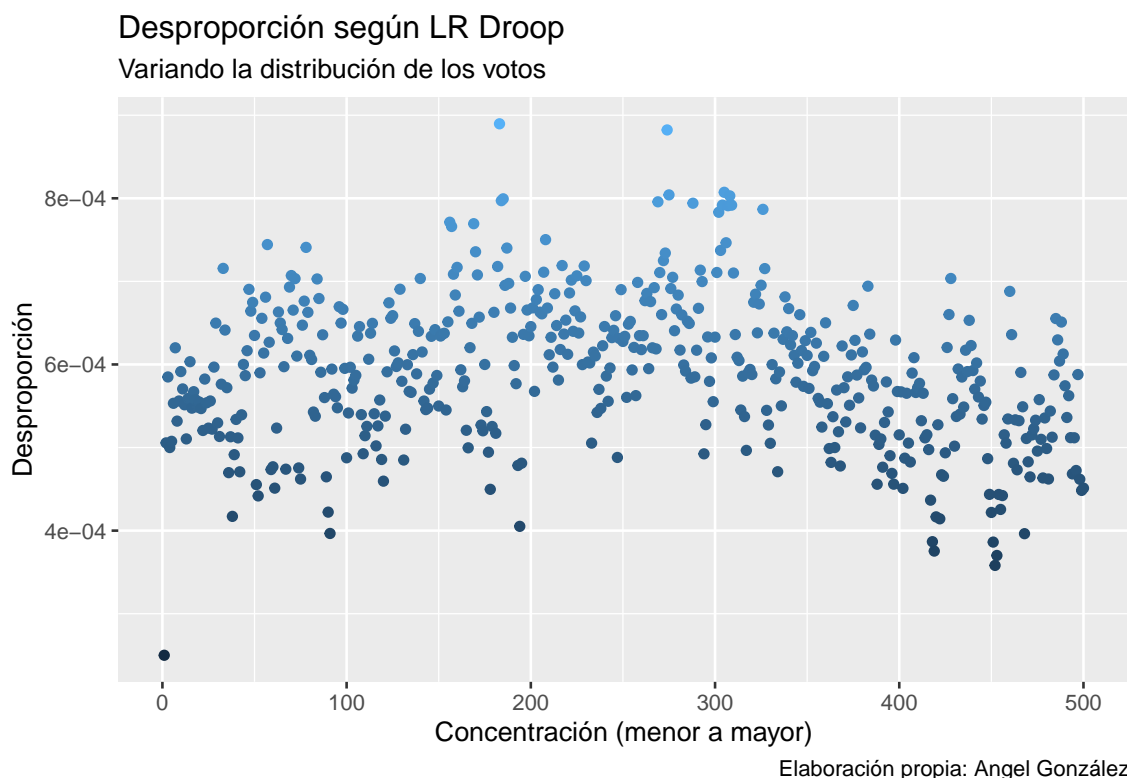
1.11.2. LR Droop variando el número de partidos



En el caso presente únicamente modificamos el número de partidos presentes en la elección, desde un único posible partido hasta 100 partidos que se presentan a una elección ficticia. Observamos que cuando se presentan 2 o 3 partidos a las elecciones la desproporción es baja, va aumentando a medida que se presentan más partidos, alcanzando el máximo de desproporción con 6 partidos que se presentan a las elecciones, a partir de el séptimo partido la curva comienza a decrecer. Podemos apreciar en el gráfico que para un número bajo de partidos que se presentan a las elecciones (de 4 a 6) la desproporción es alta pero decreciente, cuanto mayor número de partidos se presentan en las elecciones menor es la desproporción que encontramos, como en el apartado anterior, la desproporción tiende a estabilizarse.

Entonces según el método LR Droop obtenemos el mejor resultado cuanto más partidos se presenten a las elecciones.

1.11.3. LR Droop variando la distribución de los votos



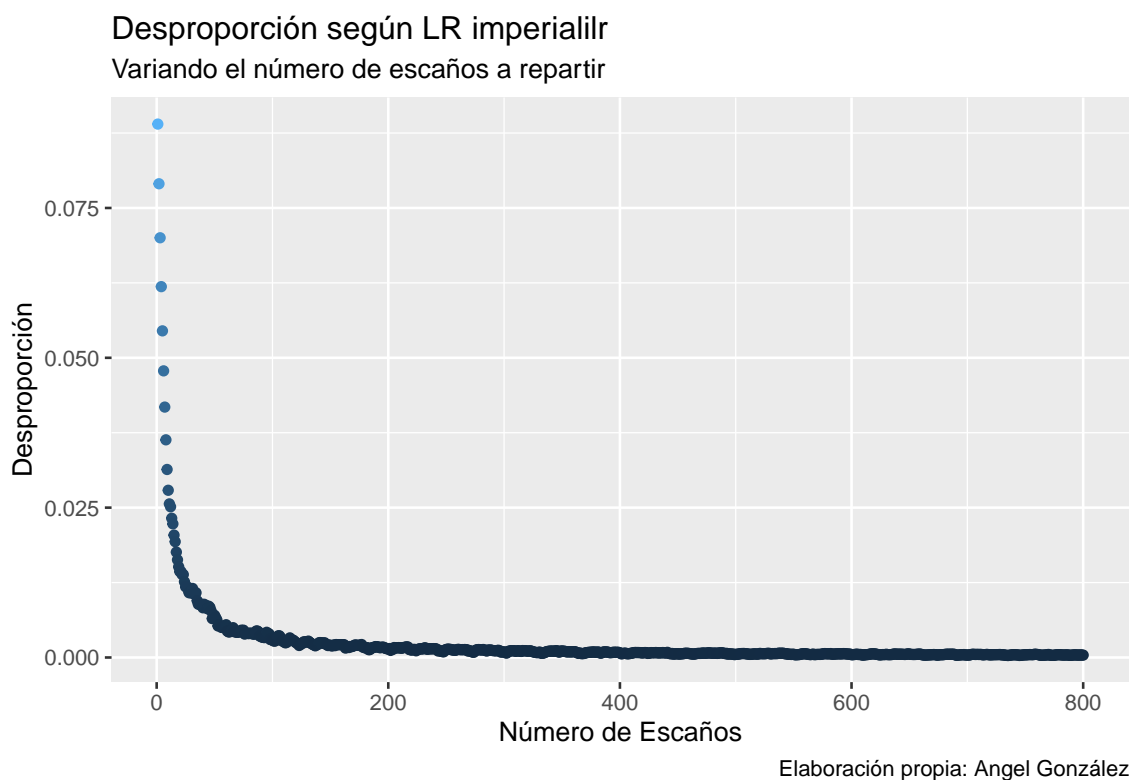
En el presente gráfico variamos la distribución de los votos en unas elecciones ficticias, comenzamos con una concentración de votos baja, es decir, la diferencia de votos entre partidos es baja, hasta acabar con una concentración de votos alta, en donde la diferencia de votos entre partidos es muy grande.

Observando el gráfico observamos que cuando la concentración del voto es muy baja la desproporción está en un nivel medio, cuanto más concentración de voto podemos comprobar como la desproporción aumenta hasta que alcanza un punto en donde alcanza el máximo de desproporción y a partir de ese punto la desproporción va bajando.

Así podemos concluir que el reparto de escaños según la ley LR Droop es mejor cuanto más concentración de voto tengan unos pocos partidos con respecto a los demás.

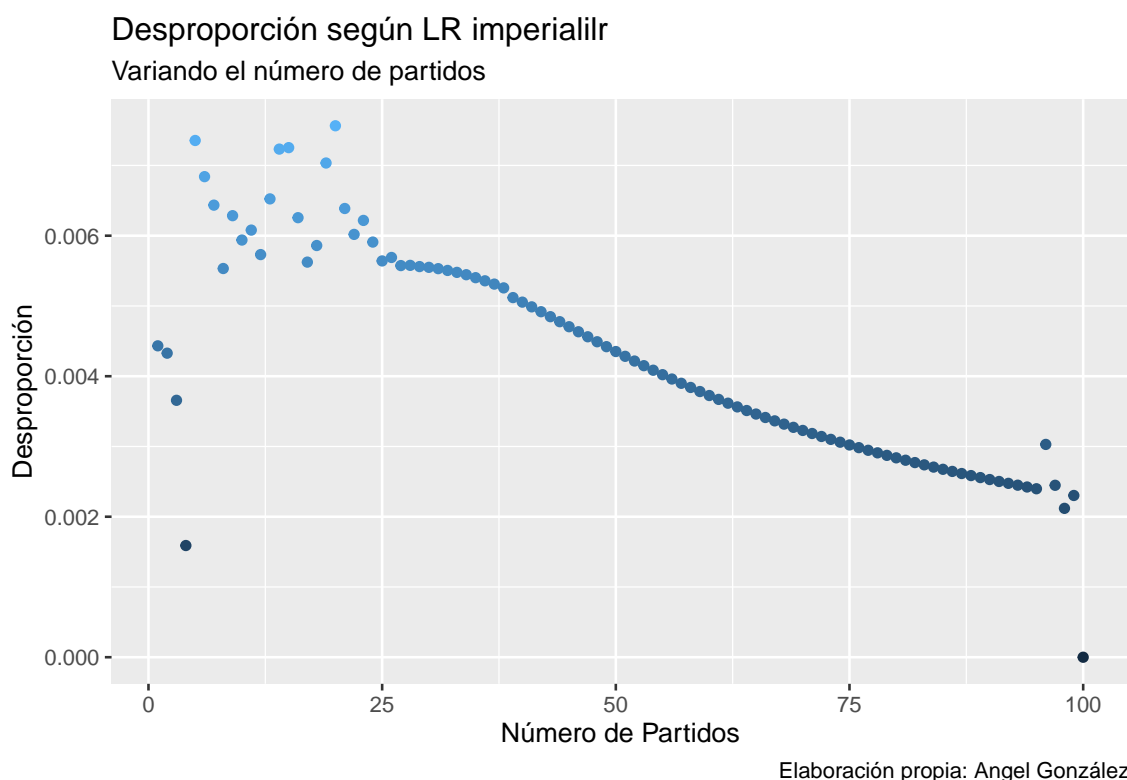
1.12. LR imperiali

1.12.1. LR imperialilr variando el número de escaños



En este caso se nos presenta la desproporción variando el número de de escaños posibles, en el presente caso se empieza por repartir un único escaño hasta los 500 posibles escaños. Observamos que la desproporción en el caso de un escaño es muy alta, posteriormente cuanto mayor es el número de escaños a repartir la desproporción va bajando. La diferencia de desproporción en los casos en los que hay pocos escaños a repartir es alta, cuantos mas escaños a repartir la diferencia de desproporción entre sucesivos escaños va reduciendose, a números altos de escaños a repartir la desproporción tiende a estabilizarse.

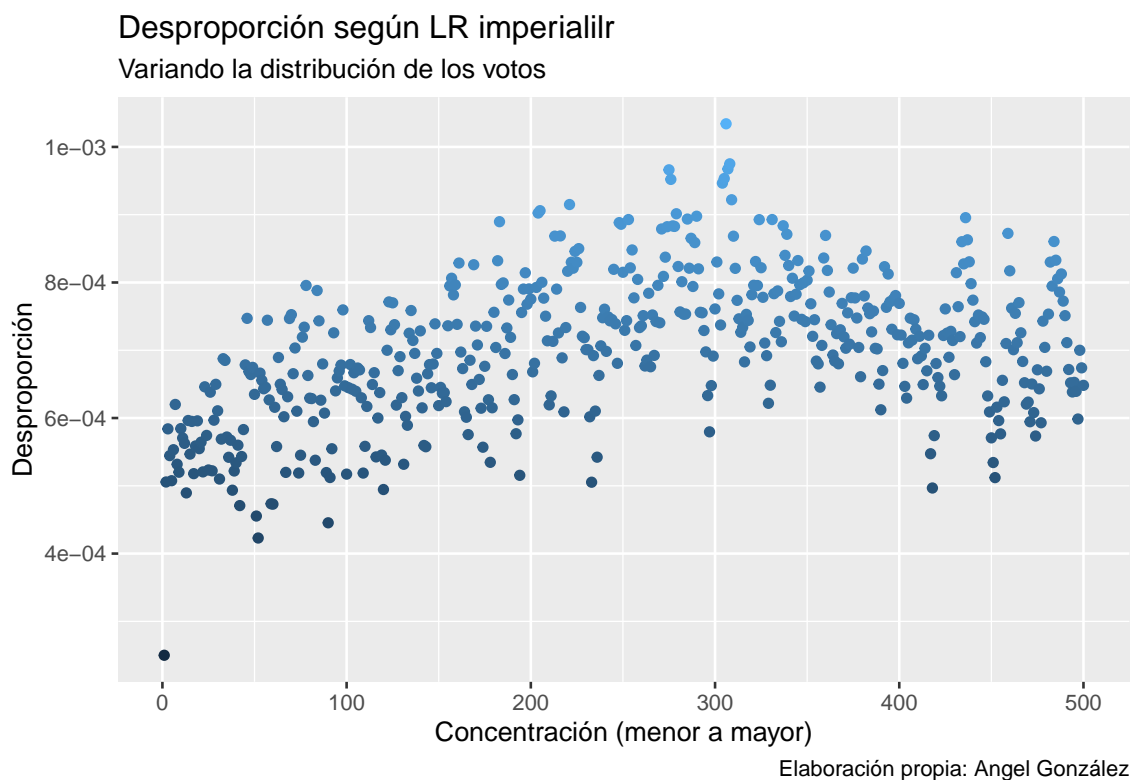
1.12.2. LR imperialilr variando el número de partidos



En el caso presente únicamente modificamos el número de partidos presentes en la elección, desde un único posible partido hasta 100 partidos que se presentan a una elección ficticia. Observamos que cuando se presentan 2 o 3 partidos a las elecciones la desproporción es baja, va aumentando a medida que se presentan más partidos, alcanzando el máximo de desproporción con 6 partidos que se presentan a las elecciones, a partir de el séptimo partido la curva comienza a decrecer. Podemos apreciar en el gráfico que para un número bajo de partidos que se presentan a las elecciones (de 4 a 6) la desproporción es alta pero decreciente, cuanto mayor número de partidos se presentan en las elecciones menor es la desproporción que encontramos, como en el apartado anterior, la desproporción tiende a estabilizarse.

Entonces según el método LR imperialilr obtenemos el mejor resultado cuanto más partidos se presenten a las elecciones.

1.12.3. LR imperialilr variando la distribución de los votos



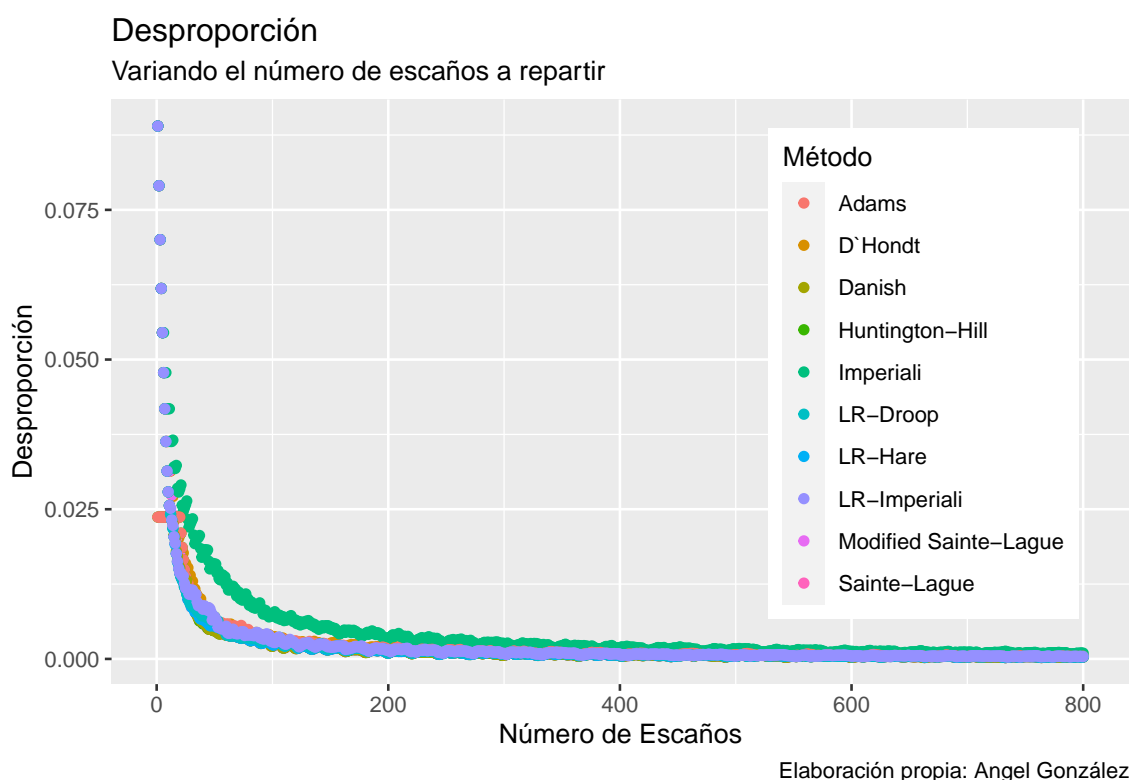
En el presente gráfico variamos la distribución de los votos en unas elecciones ficticias, comenzamos con una concentración de votos baja, es decir, la diferencia de votos entre partidos es baja, hasta acabar con una concentración de votos alta, en donde la diferencia de votos entre partidos es muy grande.

Observando el gráfico observamos que cuando la concentración del voto es muy baja la desproporción está en un nivel medio, cuanto más concentración de voto podemos comprobar como la desproporción aumenta hasta que alcanza un punto en donde alcanza el máximo de desproporción y a partir de ese punto la desproporción va bajando.

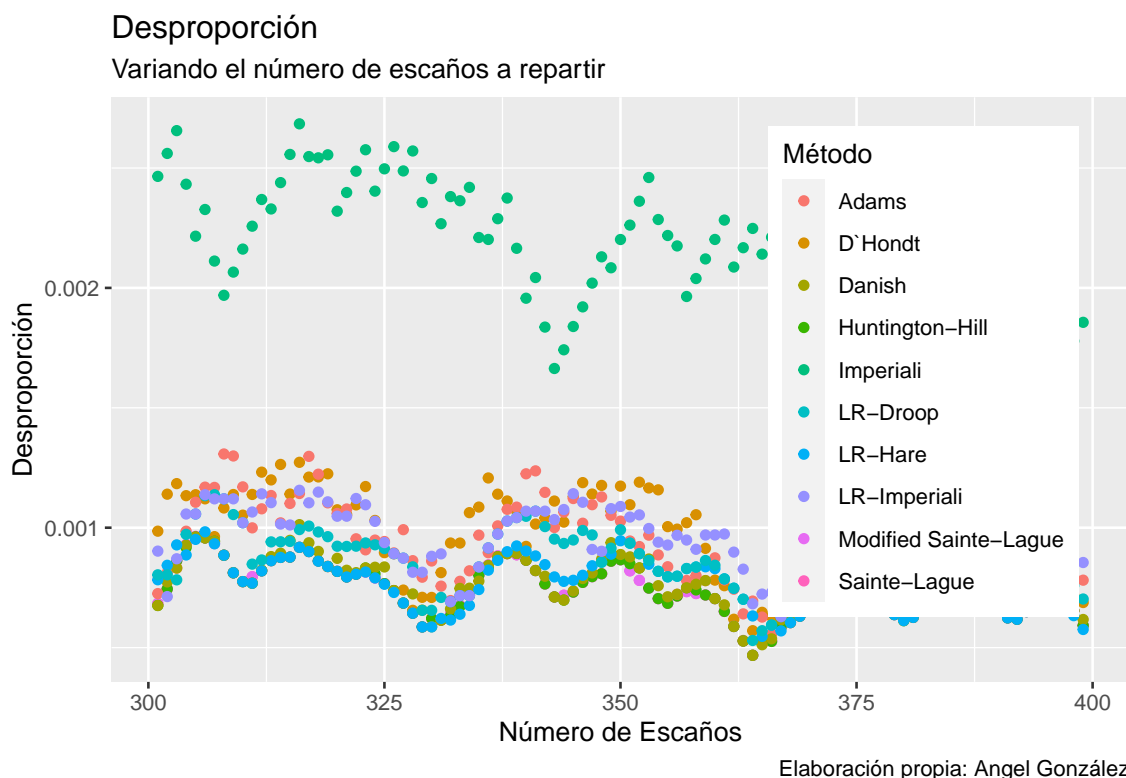
Así podemos concluir que el reparto de escaños según la ley LR imperialilr es mejor cuanto más concentración de voto tengan unos pocos partidos con respecto a los demás.

1.13. Comparaciones entre métodos

1.13.1. Variando el número de escaños



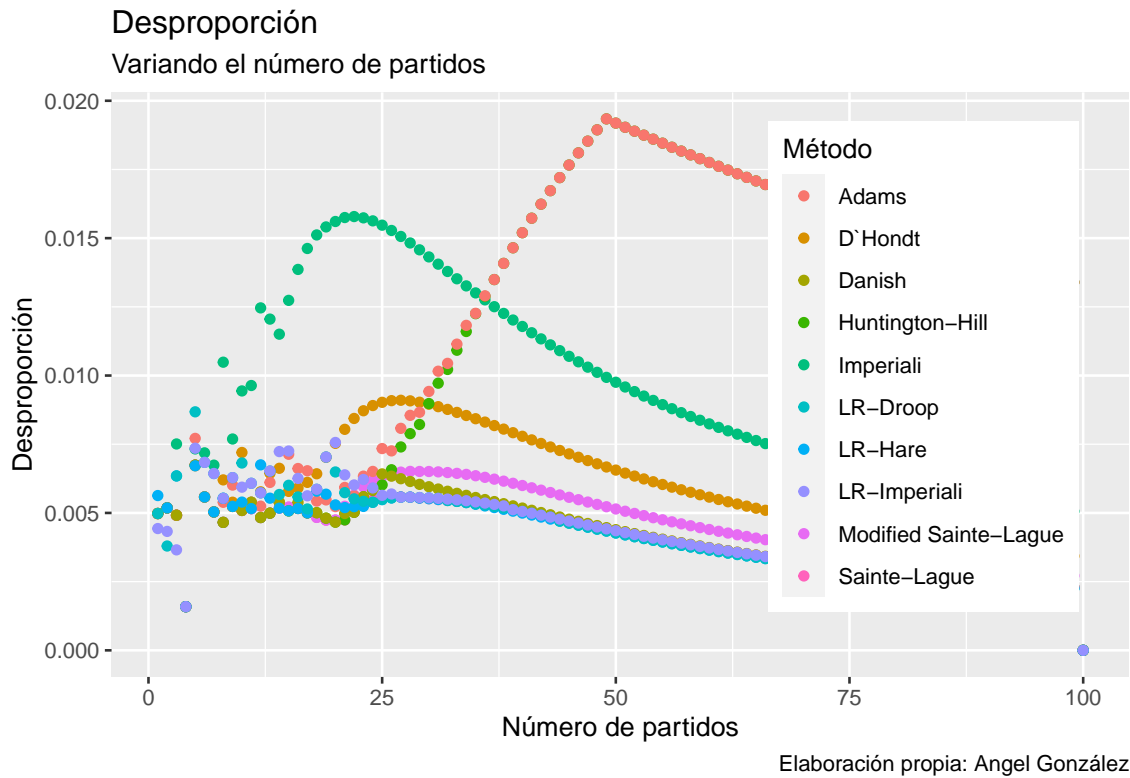
En el presente gráfico comparamos en un mismo lugar los métodos anteriormente analizados individualmente. En esta comparación podemos observar que para todos los métodos la desproporción baja cuanto mayor número de escaños a repartir, los peores métodos en este caso serían el Adams y el Imperiali, el método Adams cuando tengamos un número de escaños menor y el Imperiali a partir aproximadamente de los 100 escaños. Los mejores métodos en este caso serían el método de Sainte-Lague y el método Danish.



En este gráfico nos centramos en la desproporción para un número de escaños a repartir de entre 300 y 400 diputados, actualmente en España se reparten 350 diputados. El peor método entre los presentados es el método Imperiali, con una diferencia significativa respecto a los demás métodos. Los mejores métodos de reparto podemos agruparlos en un grupo de tres, que son el método de Sainte-Lague en primer lugar, el método Modified Sainte-Lague y el método Danish respectivamente. Podemos agrupar los métodos en tres grupos, un grupo que sería el de una desproporción baja, en el que se encontrarían los métodos de Sainte-Lague, Danish y Modified Sainte-Lague. Un segundo grupo que sería el que presentaría una desproporción media, con los métodos Adams, Huntington-Hill y D'Hondt, finalizando con un último grupo de desproporción alta, y debido a ello no deseable en el que estaría el método Imperiali.

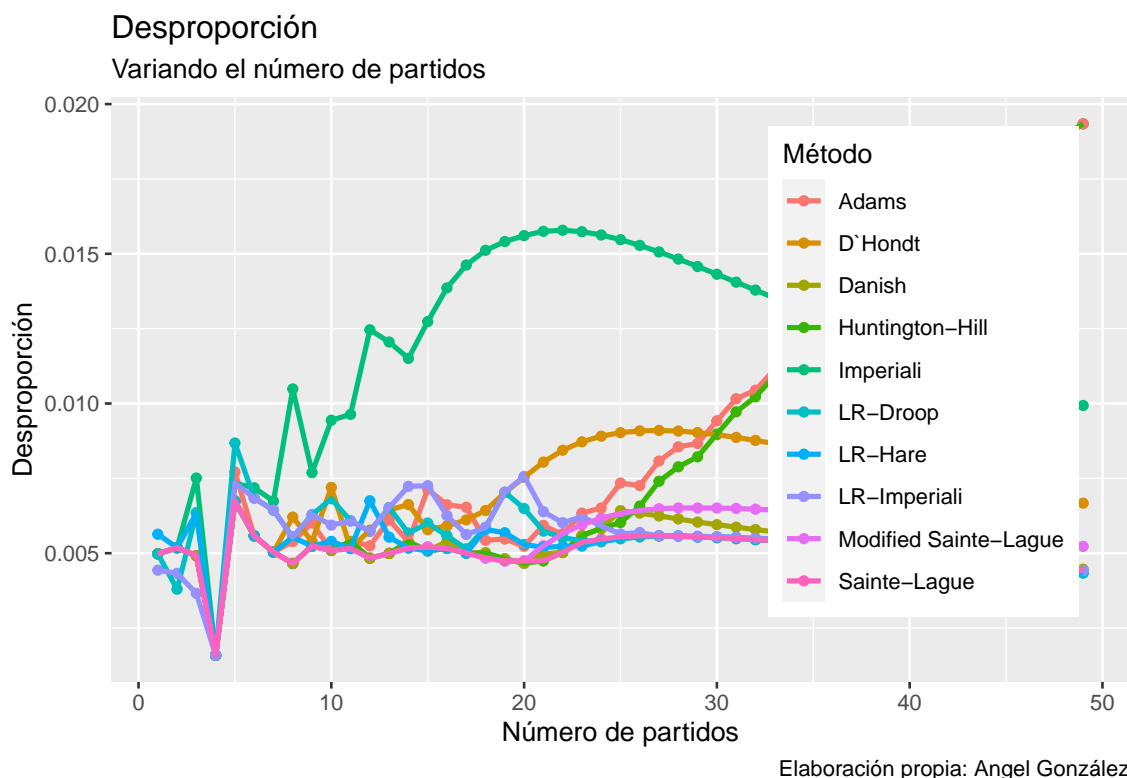
Actualmente en España se reparten 350 escaños y se utiliza el método D'Hondt, según los datos obtenidos podemos decir que no es el mejor método que se puede utilizar, es un método que está en el grupo de desproporción media, e incluso no es el mejor método dentro de ese subgrupo, sería interesante según lo observado en la gráfica plantearse un cambio de método a otro mejor, al menos a alguno dentro del subgrupo de desproporción baja, preferentemente el mejor método que podríamos utilizar, que sería el método de Sainte-Lague sin modificar.

1.13.2. Variando el número de partidos



En el presente gráfico comparamos la desproporción variando el número de partidos en un mismo lugar con los métodos anteriormente analizados individualmente.

Observamos que para un número de partidos bajo hasta los 50 partidos que se presentan a unas elecciones la desproporción es muy variable, a partir de los 50 partidos se estabiliza y podemos sacar algunas conclusiones, en primer lugar el peor método claramente en este caso es el método Adams, mientras que los demás métodos son muy similares en su desproporción, donde la menor desproporción lo podemos encontrar en el método Adams.

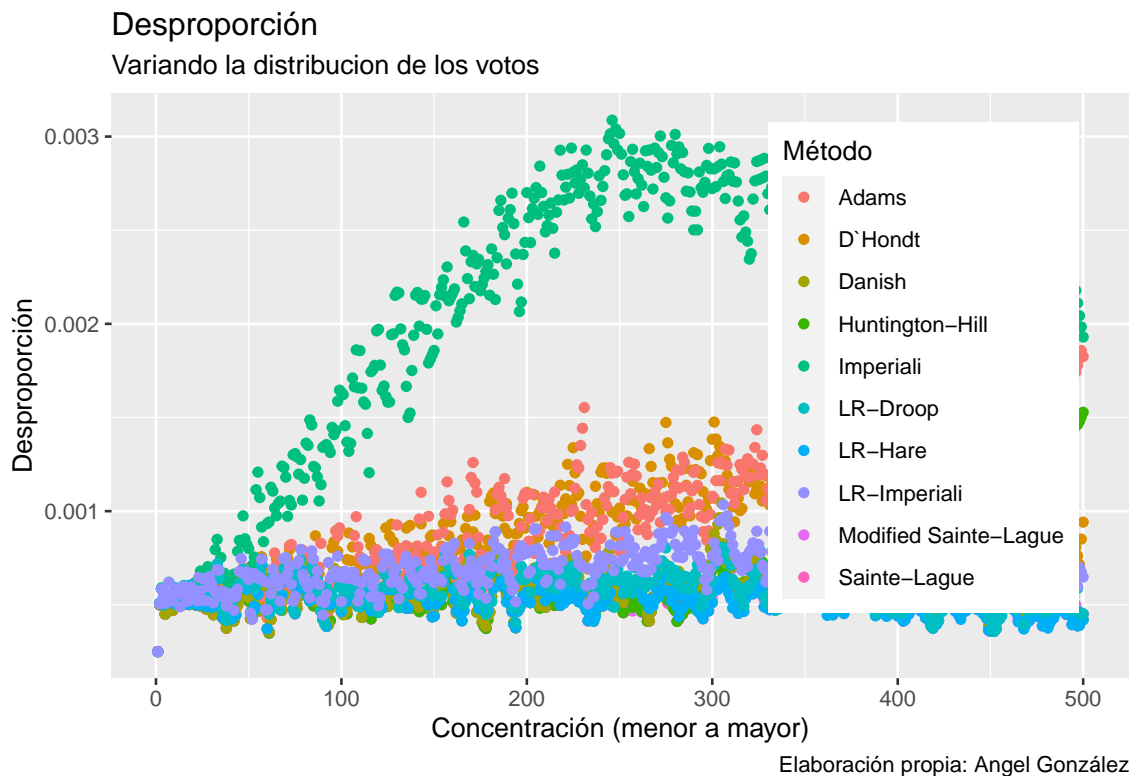


En este gráfico nos centramos en la desproporción para un número de partidos entre 2 y 50 partidos.

Observamos que hasta los 20 partidos que se presentan a las elecciones la desproporción es muy variable entre ellos, a partir de los 20 partidos que se presentan en las elecciones podemos extraer algunas conclusiones, se ven dos grupos diferenciados, un grupo en donde la desproporción es estable e incluso decreciente y otro grupo en el que la desproporción va aumentando, que son los métodos de Adams y Huntington-Hill.

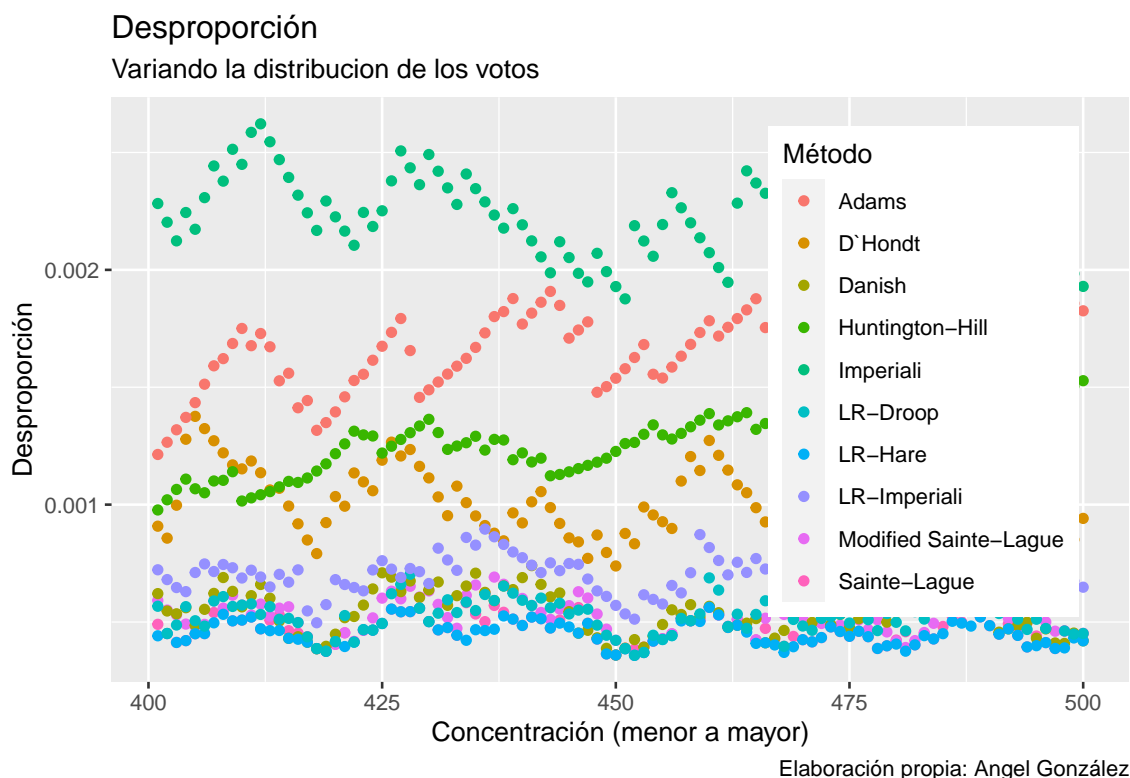
En España se utiliza el método D'Hondt, según los datos obtenidos podemos concluir que el método d'Hondt no es el mejor método entre los analizados, sería el cuarto mejor método entre siete métodos posibles, es decir, sería deseable para obtener una mayor proporcionalidad que se cambiase el método de reparto a otro mejor, en este caso observamos que el mejor método es el Saint-Lague.

1.13.3. Variando la distribución de los votos



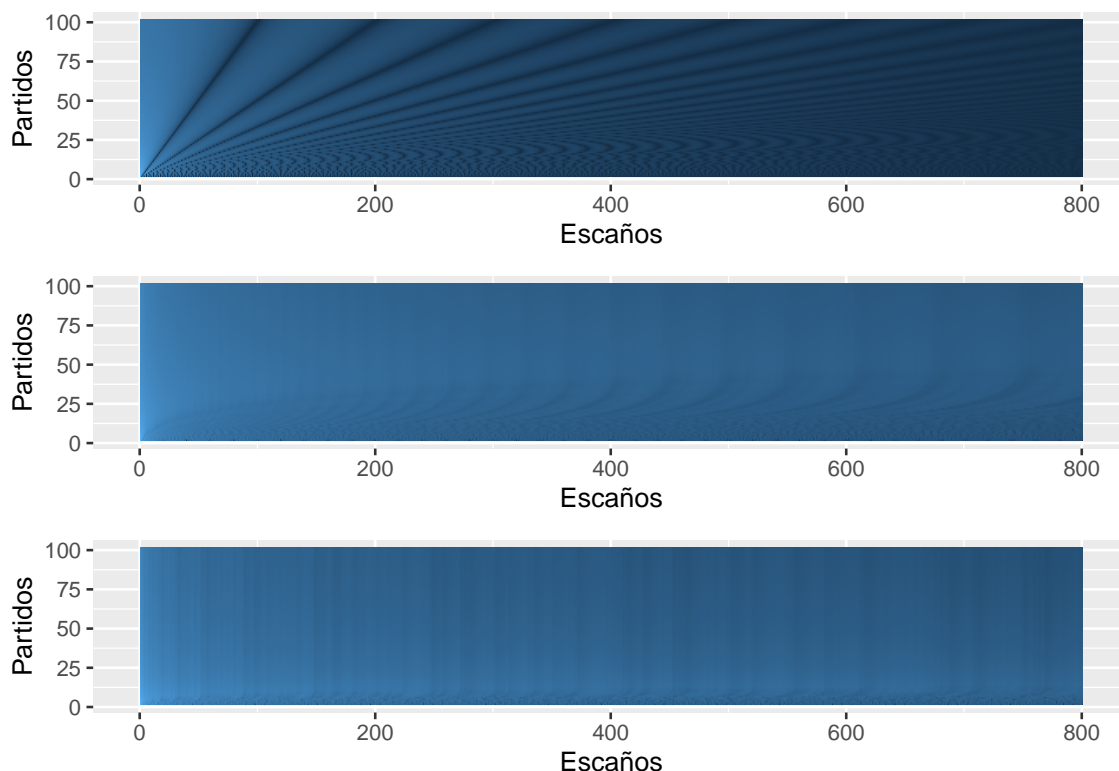
En el presente gráfico comparamos la distribución de los votos en unas elecciones ficticias, comenzamos con una concentración de votos baja, es decir, la diferencia de votos entre partidos es baja, hasta acabar con una concentración de votos alta, en donde la diferencia de votos entre partidos es muy grande. Todo ello en un mismo lugar con los métodos anteriormente analizados individualmente.

Observamos que hay dos grupos diferenciados, uno de ellos en los que la desproporción es baja para una menor concentración de votos entre los partidos y que a medida que la concentración aumenta también va aumentando la desproporción, donde se encuentran los métodos de Adams y Huntington-Hill. El otro grupo se caracteriza por en cuanto la concentración del voto es muy baja la desproporción está en un nivel bajo, cuanto más concentración de voto podemos comprobar como la desproporción aumenta hasta que alcanza un punto en donde alcanza el máximo de desproporción y a partir de ese punto la desproporción va bajando alcanzando el mínimo de desproporción.



En este gráfico nos centramos en los casos en que hay mayor concentración de votos de unos pocos partidos, lo que suele suceder actualmente. Vemos que hay dos grupos diferenciados, uno en el que hay una alta desproporción, que serían los métodos Adams y Huntington-Hill y otro en el que la desproporción es baja. En España actualmente la concentración de voto en alta o medio-alta y se utiliza el método de D'Hondt, por lo tanto observando el gráfico podemos decir que el método utilizado en España no es el más óptimo en el caso de la concentración de voto actual en España, sería conveniente realizar un cambio de método y cambiarlo preferentemente por el método Sainte-Lague, que es el mejor entre los métodos del grupo con desproporción baja.

1.14. Comparaciones variando escaños y n° partidos a la vez



1.15. Conclusiones

En general podemos concluir que una vez comparados todos los métodos tanto modificando el número de escaños a repartir, en número de partidos que se presentan a la elección y la concentración de los votos, concluimos que el mejor método es el Saint-Lague, seguido por el Modified Sainte-Lague y el Danish. En el caso del método utilizado actualmente en España, el método D'hondt, podemos decir que es un método que no siendo de los peores se queda en un medio que no es ni un método malo ni bueno, es decir, que no es un método que se debiese usar, puesto que no es el mejor en ninguno de las posibles modificaciones que se presentan en este estudio, siendo entonces conveniente para España cambiar el método de reparto de escaños y utilizar el método de Sainte-Lague que es el que consistentemente ha presentado los mejores resultados.