

La teoría de la elección social

Schwartz y Riker

15-8-2022

Outline

- 1 Qué es, qué busca
- 2 La regla de mayoría
- 3 Los estudios contrafactuales de Riker
- 4 Elección presidencial de 2018
- 5 Generalización de Arrow
- 6 Las implicaciones de Riker
- 7 Retorno a la mayoría: teorema de May
- 8 Recapitulación

Social Choice Theory

No hay sorpresa: ni las instituciones democráticas ni sus mecanismos son perfectos

Democracy is the worst form of government, except for all those other forms that have been tried from time to time — Churchill

- Fin XVIII descubrió paradojas que mantienen ocupados a matemáticos, filósofos, economistas y polítólogos
- XX: excepto una, no hay regla inmune a resultados anómalos y consecuencias inesperadas, todas son manipulables
- La excepción es... la dictadura

En la agenda

Disectaremos los mecanismos fundamentales de la democracia en busca de sus propiedades

Social Choice Theory

No hay sorpresa: ni las instituciones democráticas ni sus mecanismos son perfectos

Democracy is the worst form of government, except for all those other forms that have been tried from time to time — Churchill

- Fin XVIII descubrió paradojas que mantienen ocupados a matemáticos, filósofos, economistas y politólogos
- XX: excepto una, no hay regla inmune a resultados anómalos y consecuencias inesperadas, todas son manipulables
- La excepción es... la dictadura

En la agenda

Disectaremos los mecanismos fundamentales de la democracia en busca de sus propiedades

Social Choice Theory

No hay sorpresa: ni las instituciones democráticas ni sus mecanismos son perfectos

Democracy is the worst form of government, except for all those other forms that have been tried from time to time — Churchill

- Fin XVIII descubrió paradojas que mantienen ocupados a matemáticos, filósofos, economistas y polítólogos
- XX: excepto una, no hay regla inmune a resultados anómalos y consecuencias inesperadas, todas son manipulables
- La excepción es... la dictadura

En la agenda

Disectaremos los mecanismos fundamentales de la democracia en busca de sus propiedades

Social Choice Theory

No hay sorpresa: ni las instituciones democráticas ni sus mecanismos son perfectos

Democracy is the worst form of government, except for all those other forms that have been tried from time to time — Churchill

- Fin XVIII descubrió paradojas que mantienen ocupados a matemáticos, filósofos, economistas y polítólogos
- XX: excepto una, no hay regla inmune a resultados anómalos y consecuencias inesperadas, todas son manipulables
- La excepción es... la dictadura

En la agenda

Disectaremos los mecanismos fundamentales de la democracia en busca de sus propiedades

Social Choice Theory

No hay sorpresa: ni las instituciones democráticas ni sus mecanismos son perfectos

Democracy is the worst form of government, except for all those other forms that have been tried from time to time — Churchill

- Fin XVIII descubrió paradojas que mantienen ocupados a matemáticos, filósofos, economistas y polítólogos
- XX: excepto una, no hay regla inmune a resultados anómalos y consecuencias inesperadas, todas son manipulables
- La excepción es... la dictadura

En la agenda

Disectaremos los mecanismos fundamentales de la democracia en busca de sus propiedades

Social Choice Theory

No hay sorpresa: ni las instituciones democráticas ni sus mecanismos son perfectos

Democracy is the worst form of government, except for all those other forms that have been tried from time to time — Churchill

- Fin XVIII descubrió paradojas que mantienen ocupados a matemáticos, filósofos, economistas y polítólogos
- XX: excepto una, no hay regla inmune a resultados anómalos y consecuencias inesperadas, todas son manipulables
- La excepción es... la dictadura

En la agenda

Disectaremos los **mecanismos** fundamentales de la democracia en busca de sus propiedades

El voto: condición necesaria de la democracia

Social choice es una teoría de agregación de preferencias

Desde la Antigüedad, las democracias deciden mediante votaciones

→ estudio del mecanismo: su potencial, sus límites



El voto: condición necesaria de la democracia

Social choice es una teoría de agregación de preferencias

Desde la Antigüedad, las democracias deciden mediante votaciones

→ estudio del mecanismo: su potencial, sus límites



El voto: condición necesaria de la democracia

Tratándose de una decisión colegiada, parece obvio que elegir por mayoría de votos es la manera correcta y justa de proceder

Tan obvio, razonable y universalmente aceptado, que nadie cuestionó el axioma básico de la elección por escrutinio: que la mayoría de votos expresa la voluntad del electorado

Lento arribo

- 1781: Borda fue el primero en cuestionar la validez del axioma
- Común percibir al mecanismo como algo anodino, autoevidente: mero recuento de los votos
- La Rev. Francesa descubrió que no es nada trivial, pero el interés no llegó hasta el S.XX

El voto: condición necesaria de la democracia

Tratándose de una decisión colegiada, parece obvio que elegir por mayoría de votos es la manera correcta y justa de proceder

Tan obvio, razonable y universalmente aceptado, que nadie cuestionó el axioma básico de la elección por escrutinio: que la mayoría de votos expresa la voluntad del electorado

Lento arribo

- 1781: Borda fue el primero en cuestionar la validez del axioma
- Común percibir al mecanismo como algo anodino, autoevidente: mero recuento de los votos
- La Rev. Francesa descubrió que no es nada trivial, pero el interés no llegó hasta el S.XX

El voto: condición necesaria de la democracia

Tratándose de una decisión colegiada, parece obvio que elegir por mayoría de votos es la manera correcta y justa de proceder

Tan obvio, razonable y universalmente aceptado, que nadie cuestionó el axioma básico de la elección por escrutinio: que **la mayoría de votos expresa la voluntad del electorado**

Lento arribo

- 1781: Borda fue el primero en cuestionar la validez del axioma
- Común percibir al mecanismo como algo anodino, autoevidente: mero recuento de los votos
- La Rev. Francesa descubrió que no es nada trivial, pero el interés no llegó hasta el S.XX

El voto: condición necesaria de la democracia

Tratándose de una decisión colegiada, parece obvio que elegir por mayoría de votos es la manera correcta y justa de proceder

Tan obvio, razonable y universalmente aceptado, que nadie cuestionó el axioma básico de la elección por escrutinio: que la mayoría de votos expresa la voluntad del electorado

Lento arribo

- 1781: Borda fue el primero en cuestionar la validez del axioma
- Común percibir al mecanismo como algo anodino, autoevidente: mero recuento de los votos
- La Rev. Francesa descubrió que no es nada trivial, pero el interés no llegó hasta el S.XX

El voto: condición necesaria de la democracia

Votación:

transforma preferencias individuales en una decisión colectiva

La teoría de la elección social nos enseñará que

- ni las preferencias por sí solas determinan el voto
- ni el voto por sí solo determina la decisión final

→ potencial y límites del mecanismo democrático

El voto: condición necesaria de la democracia

Votación:

transforma preferencias individuales en una decisión colectiva

La *teoría de la elección social* nos enseñará que

- ni las preferencias por sí solas determinan el voto
- ni el voto por sí solo determina la decisión final

→ potencial y límites del mecanismo democrático

El voto: condición necesaria de la democracia

Votación:

transforma preferencias individuales en una decisión colectiva

La *teoría de la elección social* nos enseñará que

- ni las preferencias por sí solas determinan el voto
- ni el voto por sí solo determina la decisión final

→ potencial y límites del *mecanismo democrático*

La regla de mayoría

Sentido amplio forma de gobierno donde la mayoría se impone
(p.ej. sistema Westminster)

Sentido estricto regla de votación para decidir entre dos alternativas

- La elección presidencial de 2018 no fue por regla de mayoría ¿por cuál?
- La CPEUM usa una nomenclatura distinta ¿cuál?

La regla de mayoría

Sentido amplio forma de gobierno donde la mayoría se impone
(p.ej. sistema Westminster)

Sentido estricto regla de votación para decidir entre dos alternativas

- La elección presidencial de 2018 no fue por regla de mayoría ¿por cuál?
- La CPEUM usa una nomenclatura distinta ¿cuál?

Mayoría

- simple = *plurality*
- absoluta ≈ *majority*
- calificada = *supermajority*

Ubicuidad de la regla

Natural usar la de mayoría cuando un grupo debe optar entre dos alternativas (y pluralidad con más de 2)

Tiene ventajas prácticas:

- todos iguales
- mismas oportunidades para las alternativas
- fácilmente decisiva

→ Percepción muy generalizada:

Es una regla justa – ventajas también son normativas

La paradoja original



Marquis de Condorcet (1743–94)

La conjunción de individuos coherentes puede ser incoherente

- En elección con 3+ alternativas (candidatos, mociones)
- al compararlas por pares
- es posible que **ninguna** resulte victoriosa

Fines y medios de la democracia



- fin: construir el entorno humano en comunidad
- medio: participativa y colectivamente → votando

Pregunta: ¿el medio es capaz de realizar el fin?

Parece evidente,
pero la paradoja de Condorcet recorre como fantasma

Fines y medios de la democracia



- fin: construir el entorno humano en comunidad
- medio: participativa y colectivamente → **votando**

Pregunta: ¿el medio es capaz de realizar el fin?

Parece evidente,
pero la paradoja de Condorcet recorre como fantasma

Mayorías intransitivas

V_1	V_2	V_3
x Morena	y PAN	z PRI
y PAN	z PRI	x Morena
z PRI	x Morena	y PAN

PAN < Morena Morena < PRI PRI < PAN \rightarrow ciclo

Mayorías intransitivas

V_1	V_2	V_3
x Morena	y PAN	z PRI
y PAN	z PRI	x Morena
z PRI	x Morena	y PAN

PAN < Morena Morena < PRI PRI < PAN \rightarrow ciclo

Elección primaria 2020

FiveThirtyEight

President: Democratic primary	AUG 17-20, 2019			Biden	28%	More 	Biden  +11	
	Colo.	AUG 16-19, 2019	 Emerson College	403 LV	Sanders	26%	More 	Sanders  +1
		AUG 16-18, 2019	 HarrisX	909 RV	Harris	38% 33%	Warren	Warren  +5
		AUG 16-18, 2019	 HarrisX	909 RV	Sanders	43% 37%	Warren	Sanders  +6
		AUG 16-18, 2019	 HarrisX	909 RV	Sanders	42% 35%	Harris	Sanders  +7
		AUG 16-18, 2019	 HarrisX	909 RV	Warren	41% 39%	Biden	Warren  +2
		AUG 16-18, 2019	 HarrisX	909 RV	Biden	42% 38%	Harris	Biden  +4
		AUG 16-18, 2019	 HarrisX	909 RV	Biden	44% 38%	Sanders	Biden  +6
		AUG 15-18, 2019	 HarrisX	1,350 RV	Biden	26%	More 	Biden  +9
		AUG 15-18, 2019	 CNN/SSRS	402 RV	Biden	29%	More 	Biden  +14

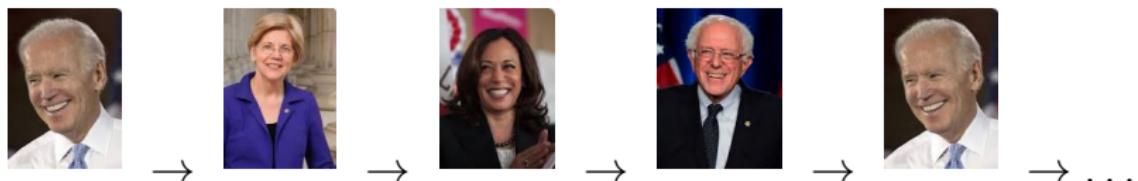
Elección primaria 2020

AUG 16-18, 2019	 HarrisX	909 RV	Harris	38%	33%	Warren	Harris	+5
AUG 16-18, 2019	 HarrisX	909 RV	Sanders	43%	37%	Warren	Sanders	+6
AUG 16-18, 2019	 HarrisX	909 RV	Sanders	42%	35%	Harris	Sanders	+7
AUG 16-18, 2019	 HarrisX	909 RV	Warren	41%	39%	Biden	Warren	+2
AUG 16-18, 2019	 HarrisX	909 RV	Biden	42%	38%	Harris	Biden	+4
AUG 16-18, 2019	 HarrisX	909 RV	Biden	44%	38%	Sanders	Biden	+6

Elección primaria 2020

AUG 16-18, 2019	C+ HarrisX	909 RV	Harris	38%	33%	Warren	Harris	+5
AUG 16-18, 2019	C+ HarrisX	909 RV	Sanders	43%	37%	Warren	Sanders	+6
AUG 16-18, 2019	C+ HarrisX	909 RV	Sanders	42%	35%	Harris	Sanders	+7
AUG 16-18, 2019	C+ HarrisX	909 RV	Warren	41%	39%	Biden	Warren	+2
AUG 16-18, 2019	C+ HarrisX	909 RV	Biden	42%	38%	Harris	Biden	+4
AUG 16-18, 2019	C+ HarrisX	909 RV	Biden	44%	38%	Sanders	Biden	+6

Biden ⁺² < Warren ⁺⁵ < Harris ⁺⁷ < Sanders ⁺⁶ < Biden



Dos interpretaciones del voto

¿Qué busca y consigue una votación?
¿qué significa el resultado?



1. Postura liberal/madisoniana

- función = control
 - elecciones periódicas permiten echar a los pillos
 - ley de reacciones anticipadas
- agnóstica sobre el significado
- separación del poder es precaución secundaria para preservar la libertad

Dos interpretaciones del voto

¿Qué busca y consigue una votación?
¿qué significa el resultado?



1. Postura liberal/madisoniana

- función = control
 - elecciones periódicas permiten echar a los pillos
 - ley de reacciones anticipadas
- agnóstica sobre el significado
- separación del poder es precaución secundaria para preservar la libertad

Dos interpretaciones del voto

¿Qué busca y consigue una votación?
¿qué significa el resultado?



2. Postura populista/rousseuviana

- significado = realización de la voluntad general
 - soberano (colectividad) tiene voluntad
 - libertad es obedecer leyes que nos hemos prescrito
- función = consultar para descubrirla

Revisionismo

Sin importar sus ideales particulares, toda teoría democrática usa **resúmenes sociales** de la decisión de los individuos

Social choice plantea dudas fundamentales acerca del **resumen**, quizás obligue a un replanteamiento de la teoría democrática

- es común quejarnos de la representación, partidos, resultados...
- y muy raro hacerlo de la institución de la **votación**
- Razón: poca/nula evidencia de que pudiera haber ganado otra opción preferible para la mayoría

Riker elabora su argumento mostrando dicha la posibilidad

$(\Delta \text{resultados} \mid \overline{\text{preferencias}})$

Revisionismo

Sin importar sus ideales particulares, toda teoría democrática usa **resúmenes sociales** de la decisión de los individuos

Social choice plantea dudas fundamentales acerca del **resumen**, quizás obligue a un replanteamiento de la teoría democrática

- es común quejarnos de la representación, partidos, resultados...
- y muy raro hacerlo de la institución de la **votación**
- Razón: poca/nula evidencia de que pudiera haber ganado otra opción preferible para la mayoría

Riker elabora su argumento mostrando dicha la posibilidad

$$(\Delta \text{resultados} \mid \overline{\text{preferencias}})$$

Formalización de Condorcet

Premisas

1 Preferencia

- x, y, z, \dots alternativas
- $x <_i y$ o $y <_i x$ (o $x =_i y$)
- La relación $<_i$ es transitiva:
 $x <_i y \ \& \ y <_i z \rightarrow x <_i z$

2 Regla de decisión

- Sociedad de n personas (impar)
- " $<$ " es la elección social
 - (si no se aclara, se sobre-entiende "por mayoría")

Formalización de Condorcet

Si $n = 1, 2, 3$ y $X = x, y, z$

1	2	3
<hr/>		
x	y	z
y	z	x
z	x	y

■ $y < x$

■ $z < y$

■ $x < z$

Si impusieramos transitividad tb impondríamos un dictador

Si consultamos que $z < y < x$

y por economía inferimos $z < x$

convertiríamos a 1 en dictadora (sólo ella $z <_1 x$)



La teoría democrática:

Formalización de Condorcet

Si $n = 1, 2, 3$ y $X = x, y, z$

1	2	3
x	y	z
y	z	x
z	x	y

- $y < x$
- $z < y$
- $x < z$

Si impusieramos transitividad tb impondríamos un dictador

Si consultamos que $z < y < x$

y por economía inferimos $z < x$

convertiríamos a 1 en dictadora (sólo ella $z <_1 x$)



La teoría democrática:

Formalización de Condorcet

Si $n = 1, 2, 3$ y $X = x, y, z$

1	2	3
x	y	z
y	z	x
z	x	y

- $y < x$
- $z < y$
- $x < z$

Si impusieramos transitividad tb impondríamos un dictador

Si consultamos que $z < y < x$

y por economía inferimos $z < x$

convertiríamos a 1 en dictadora (sólo ella $z <_1 x$)



La teoría democrática:

Ingredientes para un meme



mamá = teoría política

hija = transitividad

hijo = no-dictadura

calaca = teoría democrática

Presidentes minoritarios en EE.UU.

	Año	Ganador	voto	margen	3er
a	1824	Adams Jr	31.0	-10.3	13.0
b	44	Polk	49.6	1.5	2.3
c	48	Taylor	47.3	4.8	10.1
d	56	Buchanan	45.3	12.2	21.5
e	60	Lincoln	39.8	10.3	18.1
f	80	Garfield	48.3	0.02	3.3
g	84	Cleveland	48.5	0.2	1.7
h	88	Harrison	47.8	-0.8	2.2
i	92	Cleveland	46.0	3.0	8.5
j	1912	Wilson	41.8	14.4	23.6
k	16	Wilson	49.2	3.1	3.2
l	48	Truman	49.5	4.4	2.4
m	60	Kennedy	49.7	0.2	0.2
n	68	Nixon	43.4	0.7	13.5
o	92	Clinton	43.0	6.6	18.9
p	96	Clinton	49.2	8.5	8.4
q	2000	Bush Jr	47.9	-0.5	2.7
r	16	Trump	46.1	-2.1	3.3

Contraste: (1) colegio electoral (2) pluralidad (3) segunda vuelta

Francia 2002



Francia 2002

M. ROBERT HUE PARTI COMMUNISTE	3.37 %	Mme ARLETTE LAGUILLER LUTTE OUVRIÈRE	5.72 %		
M. BRUNO MEGRET MOUVEMENT NATIONAL RÉPUBLICAIN	2.34 %	M. JEAN-PIERRE CHEVENEMENT POLE RÉPUBLICAIN	5.33 %	M. JACQUES CHIRAC RASSEMBLEMENT POUR LA RÉPUBLIQUE	19.88 %
Mme CHRISTIANE TAUBIRA PARTI RADICAL DE GAUCHE	2.32 %	M. NOEL MAMERE LES VERTS	5.25 %	M. JEAN-MARIE LE PEN FRONT NATIONAL	16.86 %
Mme CORINNE LEPAGE CITOYENNETÉ ACTION PARTICIPATION POUR LE XXIE SIÈCLE	1.88 %	M. OLIVIER BESANCENOT LIGUE COMMUNISTE RÉvolutionnaire	4.25 %	M. LIONEL JOSPIN PARTI SOCIALISTE	16.18 %
Mme CHRISTINE BOUTIN FORUM DES RÉPUBLICAINS SOCIAUX	1.19 %	M. JEAN SAINT-JOSSE CHASSE PÊCHE NATURE ET TRADITION	4.23 %	M. FRANCOIS BAYROU UNION POUR LA DÉMOCRATIE FRANÇAISE	6.84 %
M. DANIEL GLUCKSTEIN PARTI DES TRAVAILLEURS	0.47 %	M. ALAIN MADELIN DÉMOCRATIE LIBÉRALE	3.91 %		

Second tour

M. JACQUES CHIRAC RASSEMBLEMENT POUR LA RÉPUBLIQUE	82.21 %
M. JEAN-MARIE LE PEN FRONT NATIONAL	17.79 %

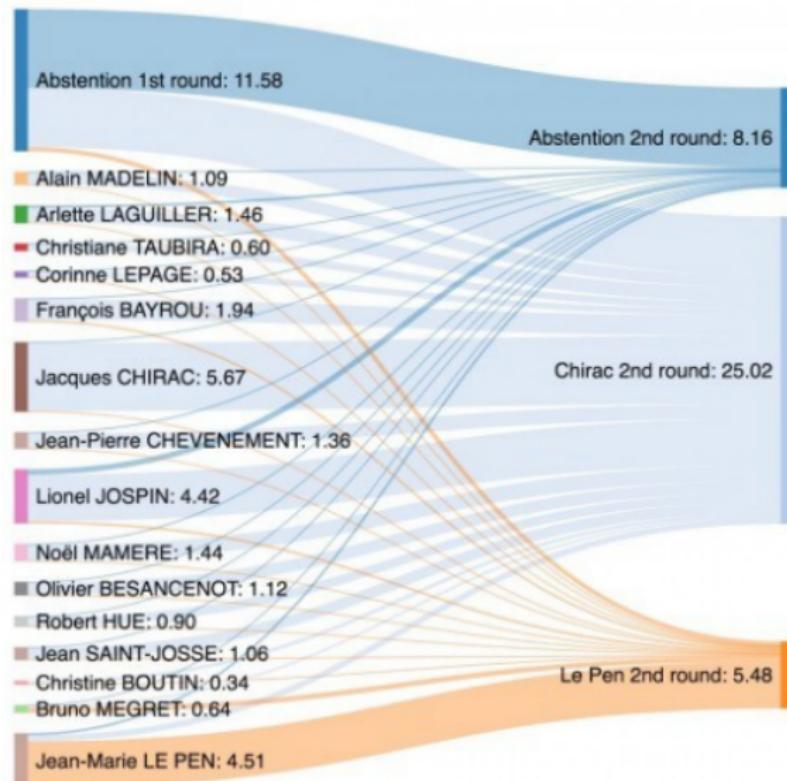
Francia 2002

M. ROBERT HUE PARTI COMMUNISTE	3.37 %	Mme ARLETTE LAGUILLER LUTTE OUVRIÈRE	5.72 %		
M. BRUNO MEGRET MOUVEMENT NATIONAL RÉPUBLICAIN	2.34 %	M. JEAN-PIERRE CHEVENEMENT POLE RÉPUBLICAIN	5.33 %	M. JACQUES CHIRAC RASSEMBLEMENT POUR LA RÉPUBLIQUE	19.88 %
Mme CHRISTIANE TAUBIRA PARTI RADICAL DE GAUCHE	2.32 %	M. NOEL MAMERE LES VERTS	5.25 %	M. JEAN-MARIE LE PEN FRONT NATIONAL	16.86 %
Mme CORINNE LEPAGE CITOYENNETÉ ACTION PARTICIPATION POUR LE XXIE SIÈCLE	1.88 %	M. OLIVIER BESANCENOT LIGUE COMMUNISTE RÉvolutionnaire	4.25 %	M. LIONEL JOSPIN PARTI SOCIALISTE	16.18 %
Mme CHRISTINE BOUTIN FORUM DES RÉPUBLICAINS SOCIAUX	1.19 %	M. JEAN SAINT-JOSSE CHASSE PÊCHE NATURE ET TRADITION	4.23 %	M. FRANCOIS BAYROU UNION POUR LA DÉMOCRATIE FRANÇAISE	6.84 %
M. DANIEL GLUCKSTEIN PARTI DES TRAVAILLEURS	0.47 %	M. ALAIN MADELIN DÉMOCRATIE LIBÉRALE	3.91 %		

Second tour

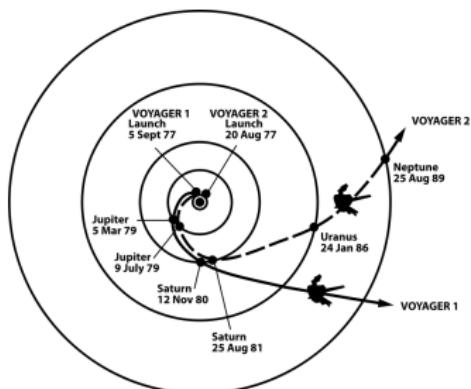
M. JACQUES CHIRAC RASSEMBLEMENT POUR LA RÉPUBLIQUE	82.21 %
M. JEAN-MARIE LE PEN FRONT NATIONAL	17.79 %

Francia 2002: intención 2^a vs voto 1^a



Las sondas Voyager

- Lanzadas al espacio en 1977
- Afortunada alineación planetaria para visitar gigantes exteriores
- Gravedad planetaria los impulsa fuera del sistema solar
- ↗ Carl Sagan
- ↗ Voyager 2 alcanza el espacio interestelar en 2012



Preparativos

- Tras consultar 80 astrónomos *Jet Propulsion Lab* seleccionó 32 pares de trayectorias factibles
- Faltaba determinar el valor científico de las trayectorias
- 10 equipos de especialistas las ordenaron (p.ej. MAG = campos magnéticos, IRIS = radiación infrarroja...)
- Reunión presencial para obtener utilidad *cardinal*
- ↗ Línea de tiempo



Preparativos

There can be no doubt that the members of the teams took this task very seriously and calculated their preferences according to their own self-interest rather than according to any kind of general interest (as assumed in some populist theories). As two observers, Dyer and Miles, remarked, "The duration of the MJS77 Project is about ten years and may represent the only foreseeable opportunity for some of these scientists to be involved in a planetary mission."⁵ Clearly a good part of the team members' professional lives and indeed of their scientific achievements was involved in the selection of good trajectories. Furthermore, the pairs of trajectories were of widely different value. Trajectory pair 24, for example, was ranked first by team UVS, third by team RSS, and thirty-second by teams LECP, MAG, and PRA.

Preparativos

The teams were given approximately one month to analyze the relative merits of the 32 pairs by mail and telephone, and then they were assembled physically for two days to carry through the actual ordinal rankings and to derive cardinal utilities. The result is, I believe, a thoughtful and careful ordering of preferences, more thoughtful and careful than is usually found in political decisions. Furthermore, the teams were isolated from each other when they measured their preferences, so it was not possible to report their preferences falsely in order to exploit intransitivities and other anomalies in the sum of other teams' preferences. Hence we can interpret the data as an honest, nonstrategic expression of the voters' (i.e., the teams') true tastes.

Inferencia de utilidad cardinal

Von Neumann-Morgenstern vía experimental

- 1 Sujeto ordena tres alternativas: a, b, c
- 2 Fijas $u(a) = 1$ & $u(c) = 0$
- 3 Ofreces al sujeto lotería $L(p)$ ó b
con las ganancias siguientes:
 - $Eu(L) = pu(a) + (1 - p)u(c) = p$
 - ó $u(b)$
- 4 Empiezas con $p = 1$ para que prefiera L sobre b
- 5 Reduces gradualmente p hasta que surja indiferencia
- 6 $(p|\text{indif})$ es la utilidad cardinal de b

Inferencia de utilidad cardinal

Von Neumann-Morgenstern vía experimental

- 1 Sujeto ordena tres alternativas: a, b, c
- 2 Fijas $u(a) = 1$ & $u(c) = 0$
- 3 Ofreces al sujeto lotería $L(p)$ ó b
con las ganancias siguientes:
 - $Eu(L) = pu(a) + (1 - p)u(c) = p$
 - ó $u(b)$
- 4 Empiezas con $p = 1$ para que prefiera L sobre b
- 5 Reduces gradualmente p hasta que surja indiferencia
- 6 $(p|\text{indif})$ es la utilidad cardinal de b

Inferencia de utilidad cardinal

Von Neumann-Morgenstern vía experimental

- 1 Sujeto ordena tres alternativas: a, b, c
- 2 Fijas $u(a) = 1$ & $u(c) = 0$
- 3 Ofreces al sujeto lotería $L(p)$ ó b
con las ganancias siguientes:
 - $Eu(L) = pu(a) + (1 - p)u(c) = p$
 - ó $u(b)$
- 4 Empiezas con $p = 1$ para que prefiera L sobre b
- 5 Reduces gradualmente p hasta que surja indiferencia
- 6 $(p|\text{indif})$ es la utilidad cardinal de b

Inferencia de utilidad cardinal

Von Neumann-Morgenstern vía experimental

- 1 Sujeto ordena tres alternativas: a, b, c
- 2 Fijas $u(a) = 1$ & $u(c) = 0$
- 3 Ofreces al sujeto lotería $L(p)$ ó b
con las ganancias siguientes:
 - $Eu(L) = pu(a) + (1 - p)u(c) = p$
 - ó $u(b)$
- 4 Empiezas con $p = 1$ para que prefiera L sobre b
- 5 Reduces gradualmente p hasta que surja indiferencia
- 6 $(p|\text{indif})$ es la utilidad cardinal de b

Inferencia de utilidad cardinal

Von Neumann-Morgenstern vía experimental

- 1 Sujeto ordena tres alternativas: a, b, c
- 2 Fijas $u(a) = 1$ & $u(c) = 0$
- 3 Ofreces al sujeto lotería $L(p)$ ó b
con las ganancias siguientes:
 - $Eu(L) = pu(a) + (1 - p)u(c) = p$
 - ó $u(b)$
- 4 Empiezas con $p = 1$ para que prefiera L sobre b
- 5 Reduces gradualmente p hasta que surja indiferencia
- 6 $(p|\text{indif})$ es la utilidad cardinal de b

Inferencia de utilidad cardinal

Von Neumann-Morgenstern vía experimental

- 1 Sujeto ordena tres alternativas: a, b, c
- 2 Fijas $u(a) = 1$ & $u(c) = 0$
- 3 Ofreces al sujeto lotería $L(p)$ ó b
con las ganancias siguientes:
 - $Eu(L) = pu(a) + (1 - p)u(c) = p$
 - ó $u(b)$
- 4 Empiezas con $p = 1$ para que prefiera L sobre b
- 5 Reduces gradualmente p hasta que surja indiferencia
- 6 $(p|\text{indif})$ es la utilidad cardinal de b

Inferencia de utilidad cardinal

Von Neumann-Morgenstern vía experimental

- 1 Sujeto ordena tres alternativas: a, b, c
- 2 Fijas $u(a) = 1$ & $u(c) = 0$
- 3 Ofreces al sujeto lotería $L(p)$ ó b
con las ganancias siguientes:
 - $Eu(L) = pu(a) + (1 - p)u(c) = p$
 - ó $u(b)$
- 4 Empiezas con $p = 1$ para que prefiera L sobre b
- 5 Reduces gradualmente p hasta que surja indiferencia
- 6 $(p|\text{indif})$ es la utilidad cardinal de b

Von Neumann-Morgenstern vía experimental

- 1 Sujeto ordena tres alternativas: a, b, c
- 2 Fijas $u(a) = 1$ & $u(c) = 0$
- 3 Ofreces al sujeto lotería $L(p)$ ó b
con las ganancias siguientes:
 - $Eu(L) = pu(a) + (1 - p)u(c) = p$
 - ó $u(b)$
- 4 Empiezas con $p = 1$ para que prefiera L sobre b
- 5 Reduces gradualmente p hasta que surja indiferencia
- 6 $(p|\text{indif})$ es la utilidad cardinal de b

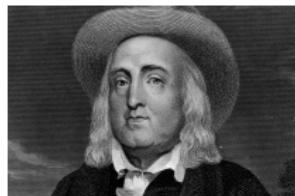
Von Neumann-Morgenstern vía experimental

- 1 Sujeto ordena tres alternativas: a, b, c
- 2 Fijas $u(a) = 1$ & $u(c) = 0$
- 3 Ofreces al sujeto lotería $L(p)$ ó b
con las ganancias siguientes:
 - $Eu(L) = pu(a) + (1 - p)u(c) = p$
 - ó $u(b)$
- 4 Empiezas con $p = 1$ para que prefiera L sobre b
- 5 Reduces gradualmente p hasta que surja indiferencia
- 6 $(p|\text{indif})$ es la utilidad cardinal de b

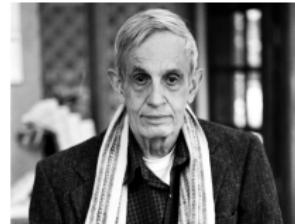
Cuatro métodos



Jean-Charles de Borda
(1733–1799)



Jeremy Bentham
(1748–1832)



John Nash
(1928–2015)

- 1 Suma de puntos ordinales (Borda)
- 2 Suma de valores cardinales (Bentham)
- 3 Multiplicación de valores cardinales (Nash)
- 4 Comparaciones pareadas (Condorcet)

Cuatro métodos

Display 2-5

**Ranking and Utilities of Ten Trajectory Pairs
According to the Borda, Bentham, and Nash Methods**

Trajectory pair	Borda method: Ordinal utility		Bentham method: Additive cardinal utility		Nash method: Multiplicative cardinal utility	
	Social ordering	Sum of team's rank numbers	Social ordering	Sum of team's cardinal utilities	Social ordering	Product of cardinal utilities
31	1	67.0	2	8.87	1	0.2703
29	2	75.0	3	8.75	3	0.2340
26	3	75.5	1	8.89	2	0.2701
27	4	100.0	4	8.56	4	0.1738
5	5	111.5	6	7.91	6	0.0796
25	6	113.0	5	8.22	5	0.1124
35	7	120.0	7	7.57	8	0.0524
17	8	131.0	10	7.38	10	0.0399
8	9	134.5	8	7.55	7	0.0537
10	10	136.5	12	7.28	12	0.0310

Cuatro métodos: Hay ganador Condorcet

Display 2-6

**Ordinal Pairwise Comparison of Four Trajectory Pairs
Ranked Highest by the Borda, Bentham, and Nash Methods**

Teams' Ordinal Rank Numbers*

Trajectory pair	RSS	IRIS	ISS	PPS	UVS	CRS	LECP	MAG	PLS	PRA
31	20.5	3.0	5.0	8.5	6.0	8.0	4.0	3.0	4.0	5.0
29	20.5	5.0	19.0	6.5	9.0	3.0	2.0	2.0	4.0	4.0
26	20.5	2.0	10.0	11.0	7.0	17.5	3.0	1.0	1.5	2.0
27	20.5	1.0	30.0	16.0	3.0	17.5	1.0	4.0	4.0	3.0

Contest		Contest.		Contest	
Pair	Pair	Pair	Pair	Pair	Pair
26	vs.	31	26	vs.	29
IRIS	ISS	IRIS	PPS	ISS	IRIS
LECP	PPS	ISS	CRS	PPS	UVS
MAG	UVS	UVS	LECP	MAG	LECP
PLS	CRS	MAG		PLS	
PRA		PLS		PRA	
		PRA			

Cuatro métodos: Hay ganador Condorcet

Display 2-6

**Ordinal Pairwise Comparison of Four Trajectory Pairs
Ranked Highest by the Borda, Bentham, and Nash Methods**

Teams' Ordinal Rank Numbers*

Trajectory pair	RSS	IRIS	ISS	PPS	UVS	CRS	LECP	MAG	PLS	PRA
31	20.5	3.0	5.0	8.5	6.0	8.0	4.0	3.0	4.0	5.0
29	20.5	5.0	19.0	6.5	9.0	3.0	2.0	2.0	4.0	4.0
26	20.5	2.0	10.0	11.0	7.0	17.5	3.0	1.0	1.5	2.0
27	20.5	1.0	30.0	16.0	3.0	17.5	1.0	4.0	4.0	3.0

Contest		Contest.		Contest	
Pair	Pair	Pair	Pair	Pair	Pair
26	vs.	31	26	vs.	29
IRIS	ISS	IRIS	PPS	ISS	IRIS
LECP	PPS	ISS	CRS	PPS	UVS
MAG	UVS	UVS	LECP	MAG	LECP
PLS	CRS	MAG		PLS	
PRA		PLS		PRA	
		PRA			

En Pasadena

- seleccionaron 26' (modificada)
- ganador Condorcet/Bentham
- quienes notaron que 31' también habría ganado no lograron convencer...



Un caso (abstracto) que desconcierta

		votante		
1	2	3	4	5
a (1.00)	d (1.00)	e (1.00)	b (1.00)	b (1.00)
d (0.90)	a (0.61)	c (0.80)	d (0.90)	e (0.96)
b (0.60)	b (0.60)	a (0.70)	a (0.75)	c (0.70)
c (0.55)	e (0.59)	b (0.55)	e (0.74)	a (0.60)
e (0.50)	c (0.50)	d (0.50)	c (0.50)	d (0.50)

Ganador

- Borda = b
- Bentham = d
- Nash = e
- Condorcet = a
- Pluralidad = b

Excepto c , cada opción puede ganar con alguno de los métodos

Un caso (abstracto) que desconcierta

		votante				
		1	2	3	4	5
a (1.00)	1	d (1.00)	e (1.00)	b (1.00)	b (1.00)	
	d (0.90)	a (0.61)	c (0.80)	d (0.90)	e (0.96)	
	b (0.60)	b (0.60)	a (0.70)	a (0.75)	c (0.70)	
	c (0.55)	e (0.59)	b (0.55)	e (0.74)	a (0.60)	
	e (0.50)	c (0.50)	d (0.50)	c (0.50)	d (0.50)	

Ganador

- Borda = b
- Bentham = d
- Nash = e
- Condorcet = a
- Pluralidad = b

Excepto c , cada opción puede ganar con alguno de los métodos

Un caso (abstracto) que desconcierta

Aspiración democrática

$$\text{Resultado} = f(\text{gustos})$$

En la práctica es una función bivariada

$$\text{Resultado} = f(\text{gustos, método})$$

than a mere locally idiosyncratic feature of the process. I have not yet investigated the characteristics of the methods or attempted to judge their merits; yet each method has been recommended because it is believed to be appropriate and justifiable. We are thus driven to ask: Is there one method (and hence outcome) that *ought* to be chosen? In these examples I think that even Zeus, with, presumably, perfect knowledge of voters' tastes, could not predict the social choice. And if Zeus were required to impose some method of summation, which method would he say was morally right or even merely technically correct? I do not know, and, if Zeus existed, I doubt very much if he would know either. In the next two chapters, I will try to instruct him about how to choose.

Un caso (abstracto) que desconcierta

Aspiración democrática

$$\text{Resultado} = f(\text{gustos})$$

En la práctica es una función bivariada

$$\text{Resultado} = f(\text{gustos, método})$$

than a mere locally idiosyncratic feature of the process. I have not yet investigated the characteristics of the methods or attempted to judge their merits; yet each method has been recommended because it is believed to be appropriate and justifiable. We are thus driven to ask: Is there one method (and hence outcome) that *ought* to be chosen? In these examples I think that even Zeus, with, presumably, perfect knowledge of voters' tastes, could not predict the social choice. And if Zeus were required to impose some method of summation, which method would he say was morally right or even merely technically correct? I do not know, and, if Zeus existed, I doubt very much if he would know either. In the next two chapters, I will try to instruct him about how to choose.

El cheque en blanco



TELCEL 21:01 7% 

< Tweet

 Antonio Attolini  @A... · 17/08/18 · Pensar que una obra de infraestructura como el aeropuerto solamente son tuercas y tornillos, ingeniería civil y dinero es precisamente el modelo de hacer política que fue derrotado en las urnas.

Bienvenidos a la Cuarta Transformación. Se les avisó: es un cambio radical.

677 1,044 3,307 

 Ana [REDACTED] · 17/08/18 · Quiero que la "Cuarto Transformación" me consulte sobre el tren maya, las refinerías, la descentralización y el nombramiento de Bartlett.

29 83 537 

 Antonio Attolini  @AntonioAttolini

En respuesta a [REDACTED]

Ya lo hizo y se llamó "Elección Presidencial de 2018" y 30 millones de personas votaron por esos proyectos. La forma en la que se llevarán a cabo está todavía por determinarse.

No son sorpresa para nadie.

17:17 · 17/08/18 · Twitter for iPhone

29 Retweets 273 Me gusta

¿Por qué votaste por AMLO?

El “mandato” de la mayoría

- la elección confiere al presidente un mandato popular en apoyo de su programa — mito muy socorrido y generalizado
- Andrew Jackson (mensaje inaugural al Congreso 1829): “sin impedimentos para la libre operación de la voluntad pública”

Obvia que se vota por toda clase de razones, contradictorias incluso en el propio votante

¿Por qué votaste por AMLO?

El “mandato” de la mayoría

- la elección confiere al presidente un mandato popular en apoyo de su programa — mito muy socorrido y generalizado
- Andrew Jackson (mensaje inaugural al Congreso 1829): “sin impedimentos para la libre operación de la voluntad pública”

Obvia que se vota por toda clase de razones, contradictorias incluso en el propio votante

¿Por qué votaste por AMLO?

- muerte al neoliberalismo
- justicia social
- acabará la corrupción
- la inseguridad
- es nacionalista
- cambio necesario
- es de izquierda
- por enojo
- por amor
- porque es cristiano
- ...



53 % ≈ 30 millones

Encuesta post-electoral 12 julio 2018

¿Por quién votó usted para Presidente de la República?

Contestó	No contestó	N
1032	396	1428

Quitando NRs y credencial sin marca

AMLO	Anaya	Meade	Bronco	N
0.68	0.17	0.12	0.03	1010

No hay pregunta *¿por qué votó por x?*

En vez, hay *termómetros*
(y supondremos que guardan alguna relación con el *porqué*)

Encuesta post-electoral 12 julio 2018

¿Por quién votó usted para Presidente de la República?

Contestó	No contestó	N
1032	396	1428

Quitando NRs y credencial sin marca

AMLO	Anaya	Meade	Bronco	N
0.68	0.17	0.12	0.03	1010

No hay pregunta *¿por qué votó por x?*

En vez, hay *termómetros*
(y supondremos que guardan alguna relación con el *porqué*)

Encuesta post-electoral 12 julio 2018

¿Por quién votó usted para Presidente de la República?

Contestó	No contestó	N
1032	396	1428

Quitando NRs y credencial sin marca

AMLO	Anaya	Meade	Bronco	N
0.68	0.17	0.12	0.03	1010

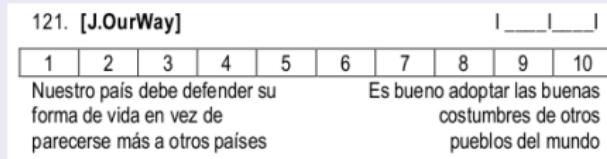
No hay pregunta *¿por qué votó por x?*

En vez, hay *termómetros*

(y supondremos que guardan alguna relación con el *porqué*)

Votantes AMLO ($N = 684$)

Termómetros



1–3

- 39 % Defender modo de vida
- 48 % Evitar el conflicto
- 48 % Religión no se impone
- 29 % Redistribución
- 52 % Medio ambiente
- 46 % Migrantes bienvenidos
- 25 % *Pro choice*
- 22 % Más servicios públicos

8–10

- Adoptar bueno de otros
- Conflictivo inevitable
- Religión como base leyes
- Iniciativa individual
- Crecimiento económico
- No son bienvenidos
- Pro life*
- Menos impuestos

Imposible cumplir 6 *desiderata*

- 1 > 2 alternativas
- 2 Dominio irrestricto
- 3 No dictadura
- 4 Principio de Pareto: $x > y$ cuando $x >_i y \forall i$
- 5 IIR: la pref. colectiva entre 2 alternativas nunca depende de las pref. individuales respecto de otra(s) alternativa(s)
- 6 Transitividad

La paradoja se generaliza

Arrow busca las propiedades mínimas de una regla razonablemente democrática

Schwartz: tan mínimas que las comparten

- una democracia constitucional ideal
- una aristocracia ilustrada
- una oligarquía corrupta
- una tiranía sanguinaria

Las interrogantes liberales

- ¿Puede una votación atar de manos al gobernante si el resultado de la votación es inconsistente? ¿Cómo opera la constricción si ni siquiera está claro cuál constrictión impone?
- ¿No será que echas a un oficial, supuestamente constreñido por las urnas, por mera casualidad? Si el resultado puede ser x y z x , entonces es un accidente institucional, en vez del gusto popular, lo que selecciona al ganador. Y si decidiera una constitución accidental, y no el pueblo, ¿cómo puedes afirmar que opera una democracia?

Las interrogantes liberales

- ¿Puede una votación atar de manos al gobernante si el resultado de la votación es inconsistente? ¿Cómo opera la constricción si ni siquiera está claro cuál constrictión impone?
- ¿No será que echas a un oficial, supuestamente constreñido por las urnas, por mera casualidad? Si el resultado puede ser x y z x , entonces es un accidente institucional, en vez del gusto popular, lo que selecciona al ganador. Y si decidiera una constitución accidental, y no el pueblo, ¿cómo puedes afirmar que opera una democracia?

Las interrogantes rousseauianas

- Si la libertad se sustenta en una ley inconsistente, ¿no es defectuosa dicha libertad? Cuando hay ciclicidad de leyes alternativas, ¿cuál debería considerarse la voluntad general y su consecuente libertad?
- Cuando el bien absoluto que produce la votación es inconsistente, ¿tiene ese bien absoluto algún significado moral? Parece difícil decir que x es moralmente correcto porque vence a y , cuando z también vence a x

Las interrogantes rousseauianas

- Si la libertad se sustenta en una ley inconsistente, ¿no es defectuosa dicha libertad? Cuando hay ciclicidad de leyes alternativas, ¿cuál debería considerarse la voluntad general y su consecuente libertad?
- Cuando el bien absoluto que produce la votación es inconsistente, ¿tiene ese bien absoluto algún significado moral? Parece difícil decir que x es moralmente correcto porque vence a y , cuando z también vence a x

Las interrogantes

1. Can voting restrain officials if the outcome of voting is inconsistent? How can restraint occur if it is not clear what restraint is imposed?
2. Is someone, supposedly restrained at the polls, merely kept in or out of office accidentally? If the outcome of voting might be $x \ y \ z \ x$ or $y \ z \ x \ y$ or $z \ x \ y \ z$, does not an accident of institutions, rather than popular taste, select the winner? And if the antecedent constitution, rather than the people, chooses, how can any kind of democracy be said to operate?
3. If liberty is embodied in an inconsistent law, is not liberty itself defective? If alternative laws are in a cycle, $x \ y \ z \ x$, then which alternative ought to be regarded as the will of the people and their liberty?
4. When an absolute good produced by voting is inconsistent, can that absolute have any moral significance? To say that x is morally right because x beat y seems difficult to defend if z also beat x .

El teorema de May

Notación de Schwartz

Dada una regla de votación

x derrota y si, cuando sólo (x, y) son factibles, la regla elige x

x empata y cuando ninguna vence a la otra

Ejemplo (Regla de mayoría)

x derrota y si x obtiene más votos que y

y derrota x si y obtiene más votos que x

x empata y cuando obtienen los mismos votos

Ojo: otros autores usan otras notaciones ($x > y$ o $x \succ y$)

El teorema de May

Notación de Schwartz

Dada una regla de votación

x derrota y si, cuando sólo (x, y) son factibles, la regla elige x

x empata y cuando ninguna vence a la otra

Ejemplo (Regla de mayoría)

x derrota y si x obtiene más votos que y

y derrota x si y obtiene más votos que x

x empata y cuando obtienen los mismos votos

Ojo: otros autores usan otras notaciones ($x > y$ o $x \succ y$)

Notación de Schwartz

- Con n votantes
- que deciden entre dos alternativas, representadas -1 y 1
- y 0 indica indiferencia/empate

Definiciones

- Una combinación de votos es un vector (x_1, \dots, x_n) , donde $x_i \in (-1, 0, 1)$, que representa un modo en que $i = 1, 2, \dots, n$ pueden votar o abstenerse
- Cualquier regla de votación binaria puede representarse como una función f de combinaciones de votos donde

$$f(x_1, \dots, x_n) = \begin{cases} -1 \\ 0 \\ 1 \end{cases}$$

Tres propiedades deseables de f

(A) Anonimidad trato igualitario de los votantes

$$f(x_1, \dots, x_i, \dots, x_j, \dots, x_n) \equiv \\ f(x_1, \dots, x_j, \dots, x_i, \dots, x_n)$$

(N) Neutralidad trato igualitario de las alternativas

$$f(x_1, \dots, x_n) \equiv -f(-x_1, \dots, -x_n)$$

(E) Fragilidad de empates si $f(x_1, \dots, x_n) = 0$ y (y_1, \dots, y_n) resulta de cambiar uno o más 0s por 1s, con lo demás constante, entonces $f(y_1, \dots, y_n) = 1$

Teorema (de May)

La de mayoría es la única regla que tiene simultáneamente las propiedades A, N y E

Tres propiedades deseables de f

(A) Anonimidad trato igualitario de los votantes

$$f(x_1, \dots, x_i, \dots, x_j, \dots, x_n) \equiv \\ f(x_1, \dots, x_j, \dots, x_i, \dots, x_n)$$

(N) Neutralidad trato igualitario de las alternativas

$$f(x_1, \dots, x_n) \equiv -f(-x_1, \dots, -x_n)$$

(E) Fragilidad de empates si $f(x_1, \dots, x_n) = 0$ y (y_1, \dots, y_n) resulta de cambiar uno o más 0s por 1s, con lo demás constante, entonces $f(y_1, \dots, y_n) = 1$

Teorema (de May)

La de mayoría es la única regla que tiene simultáneamente las propiedades A, N y E

Tres propiedades deseables de f

(A) Anonimidad trato igualitario de los votantes

$$f(x_1, \dots, x_i, \dots, x_j, \dots, x_n) \equiv \\ f(x_1, \dots, x_j, \dots, x_i, \dots, x_n)$$

(N) Neutralidad trato igualitario de las alternativas

$$f(x_1, \dots, x_n) \equiv -f(-x_1, \dots, -x_n)$$

(E) Fragilidad de empates si $f(x_1, \dots, x_n) = 0$ y (y_1, \dots, y_n) resulta de cambiar uno o más 0s por 1s, con lo demás constante, entonces $f(y_1, \dots, y_n) = 1$

Teorema (de May)

La de mayoría es la única regla que tiene simultáneamente las propiedades A, N y E

Tres propiedades deseables de f

(A) Anonimidad trato igualitario de los votantes

$$f(x_1, \dots, x_i, \dots, x_j, \dots, x_n) \equiv \\ f(x_1, \dots, x_j, \dots, x_i, \dots, x_n)$$

(N) Neutralidad trato igualitario de las alternativas

$$f(x_1, \dots, x_n) \equiv -f(-x_1, \dots, -x_n)$$

(E) Fragilidad de empates si $f(x_1, \dots, x_n) = 0$ y (y_1, \dots, y_n) resulta de cambiar uno o más 0s por 1s, con lo demás constante, entonces $f(y_1, \dots, y_n) = 1$

Teorema (de May)

La de mayoría es la única regla que tiene simultáneamente las propiedades A, N y E

Tres propiedades deseables de f

(A) Anonimidad trato igualitario de los votantes

$$f(x_1, \dots, x_i, \dots, x_j, \dots, x_n) \equiv \\ f(x_1, \dots, x_j, \dots, x_i, \dots, x_n)$$

(N) Neutralidad trato igualitario de las alternativas

$$f(x_1, \dots, x_n) \equiv -f(-x_1, \dots, -x_n)$$

(E) Fragilidad de empates si $f(x_1, \dots, x_n) = 0$ y (y_1, \dots, y_n) resulta de cambiar uno o más 0s por 1s, con lo demás constante, entonces $f(y_1, \dots, y_n) = 1$

Teorema (de May)

La de mayoría es la única regla que tiene simultáneamente las propiedades A, N y E

El lugar distinguido entre las reglas de decisión

Debido a sus tres propiedades

parece “natural” usar la regla de mayoría con alternativas binarias (aceptar/rechazar mociones, fallos, tasas, planes, . . .)

Tan es así, que muchos asocian democracia con mayoritarismo — lo cual, veremos, es falso (*cf.* Lijphart, los Federalistas, neo-institucionalismo. . .)

Excepciones

- ¿Pueden pensar en instancias reales que naturalmente han prescindido de la regla de mayoría?
- Separación del poder

El lugar distinguido entre las reglas de decisión

Debido a sus tres propiedades

parece “natural” usar la regla de mayoría con alternativas binarias (aceptar/rechazar mociones, fallos, tasas, planes, . . .)

Tan es así, que muchos asocian **democracia** con **mayoritarismo** — lo cual, veremos, es falso (*cf.* Lijphart, los Federalistas, neo-institucionalismo. . .)

Excepciones

- ¿Pueden pensar en instancias reales que naturalmente han prescindido de la regla de mayoría?
- Separación del poder

El lugar distinguido entre las reglas de decisión

Debido a sus tres propiedades

parece “natural” usar la regla de mayoría con alternativas binarias (aceptar/rechazar mociones, fallos, tasas, planes, . . .)

Tan es así, que muchos asocian **democracia** con **mayoritarismo** — lo cual, veremos, es falso (*cf.* Lijphart, los Federalistas, neo-institucionalismo. . .)

Excepciones

- ¿Pueden pensar en instancias reales que naturalmente han prescindido de la regla de mayoría?
- Separación del poder

Otras reglas binarias

¿Qué propiedades les faltan?

- Las encuestas violan la condición (E): si
 $f(0, x_2, \dots, x_n) = 0$ pero $i = 1$ no está en la muestra,
 $f(1, x_2, \dots, x_n) \neq 1$
- La mayoría calificada viola (N)
- La Junta de Coordinación Política del Congreso viola (A)

Tarea:

busquen en la CPEUM reglas que violen cada una de las propiedades, y expliquen por qué

Otras reglas binarias

¿Qué propiedades les faltan?

- Las encuestas violan la condición (E): si
 $f(0, x_2, \dots, x_n) = 0$ pero $i = 1$ no está en la muestra,
 $f(1, x_2, \dots, x_n) \neq 1$
- La mayoría calificada viola (N)
- La Junta de Coordinación Política del Congreso viola (A)

Tarea:

busquen en la CPEUM reglas que violen cada una de las propiedades, y expliquen por qué

Democracia \neq mayoritarismo

La regla de mayoría: condición necesaria pero **insuficiente** de la democracia

Separación del poder

- Introduce instituciones que complementan/limitan la regla de mayoría
- La noción central de la ingeniería institucional es *incumplir* una o más de las propiedades (A) (N) y (E)

Democracia \neq mayoritarismo

La regla de mayoría: condición necesaria pero **insuficiente** de la democracia

Separación del poder

- Introduce instituciones que complementan/limitan la regla de mayoría
- La noción central de la ingeniería institucional es *incumplir* una o más de las propiedades (A) (N) y (E)

La votación cuadrática

- El votante tiene un presupuesto de créditos (100)
- Vota a favor de una alternativa, en contra, o se abstiene
- Los votos cuestan créditos
- Puede acumular votos en favor/contra de una alternativa, pero cada voto cuesta más créditos que el anterior:

votos	créditos
1	1
2	4
3	9
...	