

teorema

Vol. XXXIX/1, 2020, pp. 61-83

ISSN: 0210-1602

[BIBLID 0210-1602 (2019) 39:1; pp. 61-83]

La argumentación en las decisiones sociales. Limitaciones lógicas para la democracia deliberativa

Gustavo Bodanza

ABSTRACT

Deliberative democracy supposes, in some way, that deliberation will bring greater rationality and legitimacy to collective decisions than the mere aggregation of votes. However, some conditions that characterize rationality can be logically incompatible. This work shows some limitations found from different models of aggregation of arguments and raises some means to mitigate them.

KEYWORDS: *Deliberative Democracy, Argumentation, Social Choice, Rationality.*

RESUMEN

La democracia deliberativa supone, de algún modo, que la deliberación aportará mayor racionalidad y legitimidad a las decisiones colectivas que la mera agregación de votos. Sin embargo, algunas condiciones que caracterizan a la racionalidad pueden ser lógicamente incompatibles. Este trabajo expone algunas limitaciones encontradas a partir de distintos modelos de agregación de argumentos, a la vez que plantea algunos medios para atenuarlas.

PALABRAS CLAVE: *democracia deliberativa, argumentación, elección social, racionalidad.*

I. INTRODUCCIÓN. LAS ELECCIONES SOCIALES

Las personas tomamos decisiones cotidianamente eligiendo una alternativa entre otras de acuerdo con nuestros fines, deseos, necesidades o, simplemente, preferencias. Algunas decisiones, como la de elegir una máquina de afeitar o un plato en un restaurante, afectan solo al individuo que la realiza, pero otras, como la de elegir un presidente, afectan a la sociedad en su conjunto. Los mecanismos de elección democráticos suponen que, de alguna manera, una sociedad es capaz de elegir la mejor alternativa para ella como función de lo que es mejor para cada uno de los individuos. La

teoría de la elección social trata el problema de hallar una función, es decir, un mecanismo de agregación de las preferencias de los individuos, que cumpla con determinados requisitos de racionalidad. El trabajo seminal de esta teoría en su concepción contemporánea es la tesis doctoral de K. Arrow (1963), en la que el autor demuestra que es imposible hallar una función que cumpla ciertas condiciones intuitivas.

Ahora bien, la teoría de la elección social no presupone nada acerca de si los individuos pueden argumentar a fin convencer a los otros individuos sobre las ventajas de sus preferencias con respecto a las de los demás. Esto parece ser el corazón de una democracia deliberativa. En términos de Gärdenfors:

In deliberative democracy, the essence of democratic legitimacy is the capacity to deliberate in the production of a decision. Deliberation involves discussion in which individuals are amenable to scrutinizing and changing their preferences in the light of persuasion from other participants [Gärdenfors (2006), pp. 182].

Enfocando la democracia deliberativa desde el punto de vista de los problemas que atañen a la teoría de la elección social, surgen naturalmente algunas preguntas interesantes: ¿Qué ocurriría si en lugar de agregar las preferencias de los individuos se agregan *las razones* que llevan a los individuos a establecer sus preferencias? ¿Es lo mismo agregar preferencias que agregar las razones, o los criterios para elegir los argumentos, que sostienen esas preferencias? Si la agregación de razones no es lo mismo que la agregación de preferencias, ¿sería posible hallar alguna función de agregación de *razones* individuales justa, evitando los resultados de imposibilidad conocidos para la agregación de simples preferencias? Y, si la respuesta es sí, ¿hasta qué punto habremos avanzado en procura de una democracia deliberativa justa?

En lo que sigue nos proponemos mostrar dos enfoques y sus resultados en procura de establecer un buen fundamento para la democracia deliberativa. El primero, que corresponde a lo que hoy en día se conoce como la teoría de agregación de juicios (*judgment aggregation theory*), toma en cuenta la agregación de proposiciones conectadas lógicamente (esto es, razones); veremos la diferencia fundamental con la agregación de preferencias a secas y las dificultades que acarrea, en particular, la aparición de paradojas. El segundo, desde la teoría de la argumentación desarrollada principalmente en el ámbito de la inteligencia artificial, considera que los individuos pueden determinar distintas preferencias entre argumentos y,

por lo tanto, distintos criterios de ataque entre ellos, de modo que ponderando los argumentos en base a tales criterios son capaces de hallar los mejores. Esto mismo puede extenderse a la sociedad: los criterios individuales de ataque entre argumentos se agregarían a través de una función que establezca qué argumentos se imponen socialmente sobre otros, y así se obtendrían los mejores argumentos para la sociedad.

II. LA PARADOJA DOCTRINAL Y ALGUNAS CONDICIONES LÓGICAS

Hemos dicho que la teoría de la elección social ha demostrado que, bajo ciertas condiciones, es imposible tener un resultado aceptable a partir de preferencias arbitrarias de los miembros de la sociedad. Pero, ¿qué ocurre cuando los individuos dan razones de sus decisiones individuales, y estas razones son agregadas del mismo modo que sus decisiones finales? Veamos un ejemplo.

Supongamos que un jurado formado por tres individuos (1, 2 y 3) debe decidir acerca de otorgar un contrato académico a un candidato. Cada individuo puede votar por SÍ o por NO. Si el mecanismo de votación es por mayoría, entonces un resultado posible es el de la Tabla 1.

Individuo	Otorgar
1	No
2	No
3	Sí
Mayoría	No

Tabla 1

En este caso la conclusión del jurado se obtiene por la votación mayoritaria de los individuos sin que se tengan en cuenta las razones por las cuales cada individuo llega a su propia conclusión. Ahora pensemos en la misma situación, pero con un cambio en el mecanismo de votación. Supongamos que el jurado toma su decisión en base al siguiente criterio:

El candidato merece el contrato si y sólo si tiene suficientes méritos en docencia e investigación

Pero cada miembro hace su propia evaluación de los antecedentes. En este caso, si se aplicara la regla de mayoría sobre los juicios de los individuos podría obtenerse un resultado lógicamente inconsistente con el del voto mayoritario sobre la conclusión: podría ocurrir que haya mayorías que estimen positivamente los méritos docentes y de investigación del candidato, y aun así puede haber una mayoría que deniegue el otorgamiento del contrato (Tabla 2).

Individuo	Docencia	Investigación	Otorgar
1	Sí	No	No
2	No	Sí	No
3	Sí	Sí	Sí
Mayoría	Sí	Sí	No

Tabla 2

Este ejemplo muestra lo que se ha llamado ‘paradoja doctrinal’ o ‘dilema discursivo’ [Kornhauser (1992)]. La paradoja puede presentarse con la agregación de juicios, pero no es exactamente igual con la agregación de meras preferencias (si bien pueden encontrarse similitudes con la paradoja de Condorcet) porque al agregar juicios las votaciones se hacen sobre proposiciones que están lógicamente conectadas.

Más allá de cómo resolver esta paradoja, es de esperar que cualquier mecanismo justo de agregación de juicios sea lógicamente aceptable. Una condición para ello es que *cualquier conjunto de decisiones colectivas conlleven la aceptación colectiva también de las consecuencias lógicas de tales decisiones*:

Clausura lógica social (CLS)

Si x_1, \dots, x_n son proposiciones aceptadas por la sociedad y x es una consecuencia lógica de x_1, \dots, x_n entonces x debe ser aceptada por la sociedad.

En el ejemplo anterior, la condición CLS requiere que, si el jurado acepta que el candidato posee méritos docentes y de investigación suficientes, entonces decida consecuentemente el otorgamiento del contrato. Pero, como muestra el mismo ejemplo, el mecanismo de voto mayoritario no garantiza el cumplimiento de CLS. Ahora bien, ¿hay algún mecanismo de votación “justo” que cumpla con la condición CLS?

List y Pettit (2002) demuestran que no sólo el mecanismo de voto mayoritario tiene este problema, sino que es más general: no hay *ningún* procedimiento que genere un conjunto colectivo de juicios que cumpla CLS, que sea completo (i.e. que toda alternativa sea juzgada) y consistente, para cualquier situación lógicamente posible de elección de los individuos, siempre que sus conjuntos de juicios individuales sean clausurados, completos y consistentes, que todos los individuos tengan el mismo peso en la votación, y que el juicio colectivo dependa sólo de los juicios individuales sobre esa proposición (volveremos sobre algunas de estas condiciones más abajo).

Pero luego Gärdenfors (2006) demuestra que debilitando las exigencias de racionalidad se permite la existencia de mecanismos de agregación. Específicamente, Gärdenfors no va a requerir que los conjuntos de juicios, tanto individuales como colectivos, sean completos: puede haber alternativas x acerca de las cuales algunos individuos, e incluso la sociedad como un todo, no emitan juicio. Sin embargo, tal debilitamiento provoca restricciones en cuanto lo “justo” que resultan los mecanismos posibles: aquellos que cumplen con la condición CLS son *oligárquicos*. Vamos a precisar un poco las condiciones bajo las cuales se produce este resultado y en qué sentido un mecanismo es oligárquico.

Consistencia social (CS)

La sociedad no puede aceptar x y *no* x .

Es claro que las propiedades de clausura lógica y consistencia deberían plantearse no solo para las decisiones colectivas, sino también para las decisiones individuales. De modo que tendremos además:

Clausura lógica individual (CLI)

Si x_1, \dots, x_n son alternativas aceptadas por un individuo, y x es una consecuencia lógica de x_1, \dots, x_n entonces x debe ser aceptada por el mismo individuo.

Consistencia individual (CI)

Ningún individuo puede aceptar x y *no* x .

Luego viene una serie de condiciones propias de la agregación (usualmente llamadas ‘arrovianas’ por haber sido planteadas por Arrow, aunque Gärdenfors las reinterpreta a los fines de elegir específicamente proposiciones. La primera plantea que los individuos tienen libertad de elegir cualquier conjunto de alternativas siempre que se cumplan CLI y CI, y que el mecanismo de agregación –cualquiera que sea– debe permitir un resultado social en cada caso:

Dominio irrestricto

La votación es posible para cualquier situación en que se cumplan CLI y CI.

La segunda exige que se respeten las decisiones unánimes:

Optimalidad de Pareto

Si todos los individuos aceptan x , entonces x debe ser aceptado socialmente.

La tercera supone que las decisiones sociales acerca de una alternativa determinada se deben a cómo los individuos votaron acerca de esa alternativa y de ninguna otra:

Independencia de alternativas irrelevantes

Si en dos situaciones distintas, todos los individuos aceptan exactamente igual con respecto a una alternativa x (ya sea que acepten x o *no* x), entonces x debe resultar aceptada en ambas situaciones o en ninguna de las dos.

Luego sigue una condición que Gärdenfors entiende como una suerte de “principio deliberativo”: exige que por cada una de ellas haya al menos otra de la cual la primera es lógicamente independiente. Aunque parezca extraño, con esta exigencia se logra que para cada proposición exista otra de la cual la primera se deduce (e.g., para cada proposición x , tomemos otra proposición y lógicamente independiente de x . Por la clausura lógica tendremos $(x \& y)$, y es claro que $(x \& y)$ implica x).

Alternativas lógicamente independientes

Por cada alternativa, hay otra alternativa que es lógicamente independiente de la primera.

Ahora bien, Gärdenfors llama ‘oligárquico’ a cualquier mecanismo de votación en el que exista un único conjunto de individuos O , no vacío y el menor posible, tal que, en cualquier situación social, si todos los individuos de O eligen x entonces x resulta socialmente elegida. Algunos casos especiales de mecanismos oligárquicos son, por ejemplo, los que sólo admiten decisiones unánimes (el conjunto total de individuos forman la oligarquía) o los que delegan las elecciones en un único individuo, un “dictador”. Entonces, el resultado de Gärdenfors es el siguiente:

Dado un conjunto finito de votantes, si un mecanismo de votación satisface las condiciones de Dominio Irrestricto, Optimalidad de Pareto, CLS, CS, Independencia de las Alternativas Irrelevantes y Alternativas Lógicamente Independientes, entonces el mecanismo es oligárquico.

Para justificar este resultado es preciso introducir algunos conceptos auxiliares. El primero es el de *conjunto decisivo*. Un conjunto de individuos es *decisivo* si siempre que todos sus miembros eligen una alternativa x , x resulta socialmente elegida. Nótese que toda oligarquía es un conjunto decisivo, pero no viceversa: un conjunto decisivo puede no ser único ni ser mínimo. Por ejemplo, para el mecanismo de mayoría absoluta, cualquier conjunto de individuos que contenga a la mitad más uno de la totalidad de los miembros es decisivo, pero no es una oligarquía.

Ahora bien, los conjuntos decisivos pueden estar relacionados entre sí de diversas formas. Lo que Gärdenfors muestra es que, dadas las condiciones del teorema, la clase de conjuntos decisivos (para cualquier mecanismo) forma lo que en álgebra se conoce como *filtro propio*: formalmente, sea V el conjunto de todos los votantes y $F(V)$ la clase de subconjuntos de V que son conjuntos decisivos, entonces

- 1) $V \in F(V)$,
- 2) si $I \in F(V)$ y $I \subseteq J$, entonces $J \in F(V)$,
- 3) si $I \in F(V)$ y $J \in F(V)$, entonces $I \cap J \in F(V)$.

La primera condición dice que el conjunto de todos los individuos es decisivo (esto se sigue de la Optimalidad de Pareto); la segunda condición dice que cualquier conjunto de individuos que contenga un conjunto decisivo es también decisivo (se sigue trivialmente); y la tercera dice que los miembros que pertenecen a la vez a dos conjuntos decisivos distintos forman por sí solos un conjunto decisivo (ésta es la parte más compleja de la prueba, y es necesario apelar a varias de las condiciones del teorema). Es claro que esta última condición es la que permite inferir la existencia de una oligarquía: un pequeño conjunto de individuos que pertenecen a todo conjunto decisivo y que a su vez forman, por sí solos, un conjunto decisivo (Figura 1).

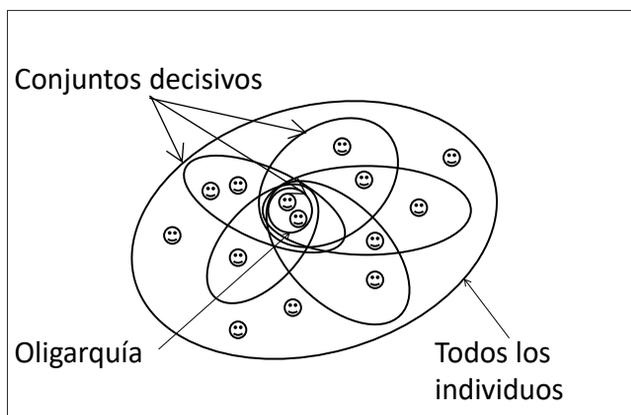


Figura 1

En definitiva, el resultado de Gärdenfors muestra que un mecanismo de agregación que cumpla ciertas condiciones, razonables aunque no tan rígidas como las propuestas por List y Pettit (2002), es posible, pero al precio de que siempre haya un pequeño grupo de individuos que impongan su voluntad. De algún modo, es un resultado de posibilidad.

III. AGREGACIÓN DE ARGUMENTOS

Vamos a enfocar ahora a la deliberación desde un punto de vista distinto. Consideraremos que un debate es llevado a cabo en base a argumentos

que primero van aportando los individuos y que luego van ponderando, proponiendo cada uno su criterio respecto de qué argumentos se imponen, de alguna manera, sobre otros argumentos. Si luego los individuos votan con respecto a tales criterios, podemos esperar que luego surjan los mejores argumentos para la sociedad. Veamos un ejemplo motivador. Supongamos que un equipo de tres médicos (M_1 , M_2 y M_3) debe decidir qué terapia aplicar a un paciente que presenta determinados síntomas. En la deliberación surgen los siguientes tres argumentos principales:

a: “Los síntomas x , y y z sugieren la presencia de la enfermedad e_1 , por lo tanto debemos aplicar la terapia t_1 .”

b: “Los síntomas x , w y z sugieren la presencia de la enfermedad e_2 , por lo tanto debemos aplicar la terapia t_2 .”

c: “Los síntomas x y z sugieren la presencia de la enfermedad e_3 , por lo tanto debemos aplicar la terapia t_3 .”

Ahora supongamos que cada uno de los médicos hace su propia ponderación de los argumentos, resultando lo siguiente:

M_1 considera inconveniente aplicar conjuntamente las terapias t_1 y t_2 o las terapias t_2 y t_3 ; además cree que el argumento *b* es más específico que el *c*, por lo que concluye que ***b* derrota a *c***; y cree que en el caso en cuestión el síntoma y se manifiesta más claramente que e_1 w , concluyendo que ***a* derrota a *b***.

M_2 considera inconveniente aplicar la terapia t_3 conjuntamente con t_1 o con t_2 ; además cree que los síntomas y y w se manifiestan por igual. Pero considera que tanto el argumento *a* como el *b* son más específicos que el *c*, por lo que concluye que ***a* derrota a *c*** y ***b* derrota a *c***.

M_3 considera inconveniente aplicar conjuntamente la terapia t_3 con t_1 o con t_2 ; además cree que el síntoma w no se manifiesta claramente, por lo tanto concluye que ***c* derrota a *b***. Pero también considera que *a* es más específico que *c*, por lo que concluye que ***a* derrota a *c***.

Supongamos ahora que para tomar la decisión el grupo sigue el voto mayoritario sobre los criterios por los cuales los argumentos se rebaten unos a otros. Es decir, sobre cada par de argumentos, cada uno emitirá su juicio

acerca de cómo se da la derrota (si se da). De este modo, la decisión del grupo será:

a* derrota a *c (por los votos de M_2 y M_3)

b* derrota a *c (por los votos de M_1 y M_2)

***a* y *b* no se derrotan entre sí** (ningún conjunto mayoritario impone derrotas)

En consecuencia, la decisión deliberada del grupo será aplicar las terapias t_1 y t_2 , en tanto se imponen los argumentos *a* y *b*.

El mismo modelo de decisión grupal deliberada puede plantearse para el primer ejemplo visto. En tal caso, los jurados propondrán primero los argumentos que soporten si el candidato tiene o no suficientes méritos en docencia, si los tiene o no en investigación, y si merece o no el cargo. Luego cada uno ponderará comparativamente la fuerza de estos argumentos y, finalmente, se agregarán los criterios que surjan, del mismo modo que en el último ejemplo.

Cabe aclarar que, mediante este enfoque, la paradoja doctrinal no queda necesariamente resuelta. Pero no planteamos este enfoque con el fin de resolver la paradoja, sino para mostrar un resultado distinto de posibilidad (o imposibilidad) de agregación de juicios, presuponiendo como objetos básicos de la ontología de la deliberación no proposiciones lógicamente relacionadas, sino argumentos plausibles que los individuos pueden relacionar mediante derrotas. El modelo está basado en los marcos de argumentación abstracta de Dung (1995), suponiendo simplemente que cada agente plantea una relación de derrota entre los argumentos disponibles. En los últimos años, este modelo ha sido ampliado en distintas propuestas que combinan marcos argumentativos individuales a fin de obtener un marco argumentativo colectivo o social [Bodanza, Thomé y Auday (2017)]. En esta línea se inscribe el enfoque que presentamos a continuación.

Puesto que ahora hablamos de argumentos y no de proposiciones, dejaremos de lado condiciones como CLS y CS. Podemos considerar, en cambio, otras condiciones razonables desde el punto de vista de esta ontología argumentativa. En especial, podemos considerar que las derrotas propuestas por los individuos no sean cíclicas. Los marcos argumentativos en los que no se dan ciclos se llaman bien fundados (*well founded*) y son los considerados “normales” en la literatura del campo. La razonabilidad de este criterio se puede interpretar como el compromiso de cada individuo

con una posición no ambigua acerca del estado de cada argumento (aceptado o rechazado, pero no ambas cosas o ninguna).

Las condiciones arrovianas de agregación racional podemos plantearlas aquí como sigue:

Optimalidad de Pareto

Si cada individuo decide que a derrota a b , entonces la sociedad decide que a derrota a b .

Asociación positiva de valores individuales

Si I es el conjunto de todos los individuos que votan ' a derrota a b ' y ' a derrota a b ' resulta socialmente aceptado, entonces, para cualquier conjunto de individuos J que incluya a I , si todos los individuos de J votan ' a derrota a b ' entonces ' a derrota a b ' debe resultar socialmente aceptado.

Independencia de las alternativas irrelevantes

Si en dos situaciones distintas, todos los individuos eligen exactamente igual con respecto a un par de argumentos a y b , entonces la decisión social respecto de ese par de argumentos debe ser la misma en ambas situaciones.

No dictadura

No existe ningún individuo que logre imponer socialmente su criterio de derrota para todo par de argumentos y para todo conjunto de elecciones individuales.

El resultado que mostraremos ha sido expuesto por Tohmé *et al.* (2008) y se basa en resultados previos obtenidos por Brown (1974, 1975) en teoría de la elección social. Brown demuestra que si los votantes ordenan sus preferencias sin que se produzcan ciclos, entonces cualquier mecanismo de agregación que cumpla con las condiciones de arriba producirá una preferencia social también acíclica (lo que elimina serios problemas). Pero lo más interesante es que la estructura de la clase de conjuntos decisivos determinará la existencia de un pequeño grupo de individuos con poder de veto. La adaptación de este resultado a relaciones de derrota entre argumentos —en lugar de relaciones de preferencia entre alternativas en

general- no es trivial. Esto se debe a que las relaciones de derrota no cumplen ninguna de las propiedades usualmente atribuibles a las relaciones de preferencia. Veamos, por caso, la transitividad: si una alternativa x es preferida a una alternativa y e y es preferida a z , entonces es razonable esperar que x sea preferida a z . Sin embargo, si un argumento a derrota a un argumento b y b derrota a un argumento c , de esto no se sigue que a derrote a c (más bien, a parece “defender” a c). Entonces, lo que Tohmé *et al.* (2008) muestran es que, a pesar de estas diferencias en las propiedades de las preferencias y las derrotas entre argumentos, el resultado de Brown se mantiene. O sea,

Si un mecanismo de votación sobre criterios de derrota entre argumentos satisface Optimalidad de Pareto, Asociación Positiva de Valores Individuales, Independencia de las Alternativas Irrelevantes y No dictadura entonces va a existir un conjunto de individuos que pertenecen a todo conjunto decisivo.

La justificación de este teorema se da mostrando que, si se cumple el antecedente del enunciado, entonces la clase de conjuntos decisivos del mecanismo de votación que se trate formará un *prefiltro propio*, esto es, se darán las siguientes condiciones:

- 1) $V \in F(V)$
- 2) si $I \in F(V)$ y $I \subseteq J$, entonces $J \in F(V)$
- 3) $\bigcap F(V) \neq \emptyset$

Las condiciones 1 y 2 son las mismas que las de un filtro propio que vimos más arriba. La diferencia para que se dé un *prefiltro propio* está en la condición 3, que dice que todos los conjuntos decisivos tienen al menos un individuo en común. Esto significa que siempre habrá un grupo pequeño de individuos que, al pertenecer a todo grupo decisivo, tendrán poder de veto. Ocasionalmente se ha interpretado a este grupo como una “dictadura oculta”; sin embargo, parece más apropiado interpretarlo como un *collegium*. Un *collegium* no es una oligarquía, porque a pesar de pertenecer a todo conjunto decisivo, no es decisivo por sí mismo. Entonces, cualquier decisión social debe ser necesariamente apoyada por el *collegium*, pero es suficiente con que el *collegium* rechace una propuesta para que la misma no se imponga socialmente. Esto es lo que ocurre, por ejemplo, en algunos sistemas parlamentarios como el argentino, donde el Presidente de la Nación, al tener poder de veto, conforma el *collegium*, pues pertenece a todo conjunto decisivo para la aprobación de leyes. Como consecuencia, si se

pretende evitar que algunos individuos tengan poder de veto, entonces el teorema asegura que no existe ningún mecanismo así. En este sentido, es un resultado de imposibilidad.

IV. ETIQUETANDO ARGUMENTOS

Una tendencia reciente en la literatura sobre la agregación basada en argumentos trata con la agregación de etiquetados (*labellings*) [Awad, Booth, Tohmé y Rahwan (2015); Rahwan y Larson (2008); Rahwan y Tohmé (2010); Caminada y Pigozzi (2011); Booth, Awad y Rahwan (2014)]. Un etiquetado es una representación de un marco de argumentación en el que cada argumento recibe una etiqueta *in* (aceptado), *out* (rechazado) o *undec* (no decidido o indeterminado) de acuerdo con sus interacciones con los otros argumentos en el marco [Caminada (2006)]. La idea es simple: un argumento es aceptado (etiquetado *in*) syss todos sus derrotadores son rechazados (etiquetados *out*); y es rechazado (etiquetado *out*) syss algún derrotador es aceptado (etiquetado *in*); quedará indeterminado (etiquetado *undec*) en cualquier otro caso. Definamos más técnicamente esta idea. Dado un conjunto de argumentos A y una relación de derrota $R \subseteq A \times A$ sobre los elementos de A , un etiquetado es una función total $L: A \rightarrow \{in, out, undec\}$. Un etiquetado L es *admisibile* syss para cada argumento $a \in A$, $L(a) = in$ syss $L(b) = out$ para cada argumento $b \in A$ tal que $(b, a) \in R$, y $L(a) = out$ syss $L(b) = in$ para algún $b \in A$ tal que $(b, a) \in R$. Además, un etiquetado L es *completo* syss es admisible y para cada argumento $a \in A$, $L(a) = undec$ syss $L(b) \neq in$ para cada $b \in A$ tal que $(b, a) \in R$ y $L(b) = undec$ para algún $b \in A$ tal que $(b, a) \in R$ (i.e. ningún derrotador tiene etiqueta *in* y alguno tiene etiqueta *undec*). Intuitivamente, dado un conjunto de agentes $N = \{1, 2, \dots, n\}$, la evaluación que cada individuo $i \in N$ hace de los argumentos puede ser modelado por un etiquetado L_i .

Apliquemos este enfoque al ejemplo antes visto del equipo de médicos. Sean L_1 , L_2 y L_3 los etiquetados que representan las opiniones de M_1 , M_2 y M_3 , respectivamente, sobre los argumentos a , b y c . Entonces, de acuerdo con las derrotas propuestas por cada individuo en el ejemplo y la definición de etiquetado admisible, tendremos:

$$M_1: L_1(a) = L_1(c) = in; L_1(b) = out \text{ (i.e. } M_1 \text{ acepta } a \text{ y } c \text{ y rechaza } b).$$

$$M_2: L_2(a) = L_2(b) = in; L_2(c) = out \text{ (i.e. } M_2 \text{ acepta } a \text{ y } b \text{ y rechaza } c).$$

$$M_3: L_3(a) = L_3(b) = in; L_3(c) = out \text{ (i.e. } M_3 \text{ acepta } a \text{ y } b \text{ y rechaza } c).$$

En consecuencia, por mayoría sobre los etiquetados individuales tendremos el etiquetado colectivo $L(a)=L(b)=in$, $L(c)=out$, dando como resultado la aceptación de los argumentos a y b y el rechazo del argumento c .

La pregunta relevante desde el punto de vista de la elección colectiva es si dado un perfil razonable de etiquetados $\{L_1, \dots, L_n\}$, donde L_i ($1 \leq i \leq n$) representa la opinión del individuo i , resultará también un etiquetado colectivo razonable. Aquí por ‘razonable’ entendemos que el etiquetado colectivo satisface un conjunto de restricciones de integridad. Otras restricciones son nuevamente condiciones derivadas de campos relacionados como teoría de la elección social o la teoría de la agregación de juicios.

Rahwan y Tohmé (2010), por ejemplo, proponen la siguiente condición:

Racionalidad colectiva.

Para todo posible perfil de etiquetados individuales (L_1, \dots, L_n) , el etiquetado colectivo resultante L es completo (en el sentido precisado arriba).

La motivación de esta condición es que las decisiones colectivas sobre los argumentos sean adecuadas a lo que se espera de un etiquetamiento “normal” (completo) (por ejemplo, no sería “normal” que a la sociedad le resulte indiferente un argumento si considera aceptado otro argumento que lo derrota). A continuación, muestran que ningún mecanismo de agregación que cumpla la condición de racionalidad colectiva puede a la vez satisfacer las siguientes propiedades. Sea F la función de agregación de etiquetados:

Dominio irrestricto.

Todo posible perfil de etiquetados individuales (L_1, \dots, L_n) está en el dominio de F .

Optimalidad de Pareto.

Si $L_i=L$ para $i=1, \dots, n$, entonces $F(L_1, \dots, L_n)=L$.

Anonimidad.

Dada cualquier permutación

$$p: \{1, \dots, n\} \rightarrow \{1, \dots, n\},$$

$$F(L_1, \dots, L_i, \dots, L_n) = F(L_{p(1)}, \dots, L_{p(i)}, \dots, L_{p(n)})$$

Sistematicidad.

Para cualesquiera argumentos $a, b \in A$ y dos perfiles (L_1, \dots, L_n) y (L'_1, \dots, L'_n) , si $\forall i L_i(a) = L'_i(b)$ entonces $F(L_1, \dots, L_n)[a] = F(L'_1, \dots, L'_n)[b]$

Por *anonimidad* se entiende que el etiquetado colectivo no puede cambiar si los agentes intercambian entre sí sus etiquetados –dicho de otro modo, todo depende de los etiquetados mismos y no de quiénes los hacen. Por *sistematicidad* se entiende que si todos los individuos etiquetan un argumento a en un perfil determinado exactamente del mismo modo que etiquetan otro argumento b en otro perfil, entonces el etiquetado colectivo de a en el primer perfil debe ser exactamente el mismo que el etiquetado colectivo de b en el otro perfil.

En lo que sigue, mostraremos que el mecanismo de agregación por mayoría simple puede escapar de la imposibilidad si se debilitan algunas condiciones. Una es la condición de dominio irrestricto. La bondad de esta estrategia radica en ofrecer dos posibilidades: 1) no preocuparse por perfiles “extraños”, procurando asegurar un resultado para los perfiles “normales” (por ejemplo, no preocuparse por perfiles donde todos los individuos sean indiferentes, o donde tengan opiniones inconsistentes), o 2) procurar el resultado para un subconjunto de perfiles suficientemente extenso que cumpla algunas propiedades deseables.

¿Qué tipo de debilitamiento aceptable encuentran Rahwan y Tohmé (2010) para la condición de dominio irrestricto? Los autores se inclinan por la segunda vía, procurando básicamente tres cosas: 1) evitar empates, 2) que si una mayoría rechaza un argumento lo haga siempre aceptando alguno de sus atacantes, y 3), que si una mayoría acepta un argumento, entonces rechace a todos sus posibles atacantes. Siguiendo a Rahwan y Tohmé (2010) llamamos a estas propiedades ‘No empate’, ‘Derrota Condorcet’, y ‘No Indecisión Condorcet’, respectivamente, y se definen como restricciones sobre el conjunto de perfiles de etiquetados individuales (de allí que consideremos a esto un debilitamiento de la condición de dominio irrestricto). Formalmente:

1) *No empate*

Un perfil de etiquetados (L_1, \dots, L_n) satisface la condición de *no empate* si para cualquier $a \in A$, existe una etiqueta l tal que $|\{i: L_i(a) = l\}| > \max_{l' \neq l} |\{i: L_i(a) = l'\}|$.

Esta condición exige que todo argumento reciba siempre una etiqueta mayoritaria, cualquiera sea.

Para definir las siguientes dos propiedades necesitamos la noción de ‘ganador Condorcet’. Diremos que una etiqueta $l_a \in \{in, out, undec\}$ de un argumento $a \in A$ es una *ganadora Condorcet* con respecto a un perfil de etiquetados (L_1, \dots, L_n) , en símbolos $GC(a, l_a, (L_1, \dots, L_n))$, si y sólo si $|\{i: L_i(a) = l_a\}| > |\{i: L_i = l'_a\}|$ para toda etiqueta $l'_a \neq l_a$. O sea, la cantidad de individuos que ponen esa etiqueta sobre a es mayor a la de individuos que ponen cualquier otra etiqueta. Entonces,

2) *Derrota Condorcet.*

Un perfil (L_1, \dots, L_n) satisface *derrota Condorcet* si y sólo si se cumple: $GC(a, out, (L_1, \dots, L_n)) \Leftrightarrow \exists b \in A$, tal que $(b, a) \in R$ y $GC(b, in, (L_1, \dots, L_n))$.

Es decir, todo perfil debe ser tal que si para un argumento a resulta ganadora Condorcet la etiqueta *out*, entonces debe resultar ganadora Condorcet la etiqueta *in* para algún argumento atacante de a .

3) *No indecisión Condorcet.*

Un perfil de etiquetados satisface *no indecisión Condorcet* si y sólo si se cumple: $GC(a, in, (L_1, \dots, L_n)) \Leftrightarrow \nexists b \in A$, tal que $(b, a) \in R$ y, o bien $GC(b, undec, (L_1, \dots, L_n))$, o bien $GC(b, in, (L_1, \dots, L_n))$.

Según esta condición, la etiqueta *in* no puede resultar ganadora Condorcet para un argumento a , si para algún atacante de a resulta ganadora Condorcet o bien la etiqueta *in* o bien la etiqueta *undec*.

Es bastante claro que las condiciones de Derrota Condorcet y No Indecisión Condorcet apuntan directamente a obtener la racionalidad colectiva, de acuerdo a los requisitos exigidos para un etiquetado completo de argumentos. En efecto, Rahwan y Tohmé (2010) demuestran que estas condiciones son necesarias y suficientes para obtener la racionalidad colectiva.

Ahora bien, nuestro propósito es encontrar algunas condiciones específicas y, sobre todo, razonables, bajo las cuales se cumplan estas tres propiedades. Las condiciones que hallamos no son necesarias sino suficientes. En primer lugar, el modo más obvio de evitar empates para el mecanismo de mayoría simple es el de limitar la cantidad de individuos a un número impar. En segundo lugar, la Derrota Condorcet se puede asegurar si el marco argumentativo en cuestión tiene como máximo tres etiquetados completos posibles por cada componente fuertemente conectado del

grafo de derrotas¹. En tercer lugar, No Indecisión Condorcet se cumplirá si todos los individuos minimizan la etiqueta *undec* en sus ponderaciones.

Veamos hasta qué punto son razonables estas condiciones.

Primero, está claro que si tenemos un número par de individuos siempre pueden darse empates. De modo que no hay muchas opciones para evitar esto. En la vida real, es usual en algunos organismos resolutorios que en casos de empates algún miembro cuente con voto calificado para desequilibrar la igualdad, procedimiento equivalente a contar doble el voto de ese individuo, llevando el total de votos a un número impar.

Segundo, limitar la cantidad de etiquetados posibles del marco argumentativo a un máximo de tres equivale a evitar ataques mutuos entre más de dos argumentos, todos entre sí. Básicamente, esta restricción evita los ciclos de ataques de longitud tres, situación en la que un argumento puede tener etiqueta mayoritaria *out* sin que ninguno de sus atacantes tenga etiqueta mayoritaria *in*. Por ejemplo, el marco de la Figura 2 tiene cuatro etiquetados posibles –además de L_1 , L_2 y L_3 también es posible (*undec, undec, undec*)– dando lugar a un etiquetado colectivo L_c no completo: el perfil de etiquetados individuales no cumple Derrota Condorcet. Para estos casos quizá resulte más apropiada una decisión basada en el azar antes que en el mecanismo de mayorías, lo que, después de todo, significa reconocer que los argumentos disponibles no son suficientes para la decisión.

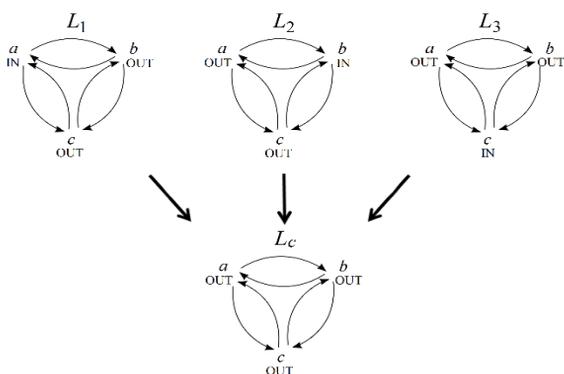


Figura 2

Tercero, que todos los individuos minimicen la etiqueta *undec* representa el hecho de exigir el mayor compromiso posible para aceptar o rechazar argumentos. Siempre que sea lógicamente posible (i.e. manteniendo un etiquetado completo), cada individuo i debe ser capaz de decidir, para cada argumento a , si su etiqueta será $L_i(a)=in$ o $L_i(a)=out$. Un dato técnico: esto significa que los etiquetados de los individuos deben ser *semi-estables* [Caminada (2006)], caracterizándose por el hecho de que todo argumento que no tiene etiqueta *in* es atacado por algún argumento con etiqueta *in* (exceptuando el extraño caso de argumentos que se auto-ataquen).

Veamos ahora un bosquejo de la prueba. Asumiendo, entonces, que n es impar, que el marco argumentativo tiene a lo sumo tres etiquetados completos posibles y que los individuos aplican etiquetados en los que *undec* es mínimo, debemos probar que se cumplen las propiedades de No Empate, Derrota Condorcet y No Indecisión Condorcet.

(i) Derrota Condorcet: Supongamos que para un argumento a la etiqueta *out* resulta ganadora Condorcet. Está claro que en ese marco argumentativo debe existir un argumento b que ataca a a . Más aún, podemos tener secuencias a_1, a_2, \dots, a_n de argumentos donde $a_1 = a$ y para cada i , $1 < i \leq n$, $(a_{i+1}, a_i) \in R$. En algún etiquetado en el que a tiene etiqueta *out*, a_2 tendrá etiqueta *in*, a_3 tendrá etiqueta *out*, etc. Ningún etiquetado que asigna *undec* a todos estos argumentos podrá ser elegido, puesto que no minimizaría el uso de esa etiqueta. Esto implicará que algún argumento atacante de a recibirá la etiqueta *in*, que resultará ganadora Condorcet.

(ii) No indecisión Condorcet: Supongamos que a tiene etiqueta *in* ganadora Condorcet. Esto implica que para cualquier argumento b que ataque a a existirá otro argumento c que ataque a b . Por hipótesis, existen algunos etiquetados en los que c no recibe etiqueta *out*; por otra parte, si c recibe etiqueta *undec*, tal etiquetado no minimizará el uso de *undec*, por lo cual no podrá ser elegido por ningún individuo. Luego, en todo etiquetado elegido c tendrá etiqueta *in*, lo que implica que b no tendrá etiqueta *in* ni *undec*.

(iii) No empate: Descartando la posibilidad de que a pueda ser etiquetado sólo con *undec* (caso en el que obviamente no habrá empates), a sólo podrá ser etiquetado por los individuos o bien con *in* o bien con *out*.

Puesto que el número de individuos es impar, no podrá haber un empate entre esos etiquetados.

V. DISCUSIÓN

Hemos visto que distintos modos de establecer condiciones de racionalidad para la democracia deliberativa provocan limitaciones lógicas que replican fracasos similares a los hallados por la teoría de la elección social.

Una posibilidad de escapar a estos resultados sería que la discusión tendiera a producir preferencias unánimes, sin necesidad de mecanismos de agregación [e.g. Elster (1993)]. Pero, aunque lógicamente posible, esta pretensión parece más bien utópica, cuando no supone alguna forma de hegemonía.

Más prometedora parece, en cambio, la estrategia de debilitar las condiciones de aceptación de los mecanismos de agregación. La táctica puede ser el cambio de nivel de análisis a fin de eliminar condiciones. El cambio visto en Tohmé et al. (2008) de considerar proposiciones a considerar argumentos permitió mejorar los resultados de Gärdenfors (2006), pasando de la inevitabilidad de una oligarquía a la inevitabilidad de un *collegium*, lo que, sin ser ideal, parece sensiblemente mejor.

También hemos comentado el resultado de Rahwan y Tohmé (2010) acerca de la imposibilidad de obtener una evaluación colectiva de argumentos racional bajo las condiciones de Dominio Irrestricto, Unanimidad, Anonimidad y Sistemática. Nuestra vía de escape consistió en identificar tres condiciones suficientes para su posibilidad, consistentes en 1) restringir el dominio de perfiles individuales exigiendo el máximo compromiso posible de parte de los individuos en la aceptación o rechazo de los argumentos, 2) acotar la clase de marcos argumentativos sobre los que es posible establecer una decisión racional, evitando que tres o más argumentos se ataquen entre sí a la vez, y 3) evitando la posibilidad de empates exigiendo un número impar de individuos. Por supuesto, aunque suficientes, estas condiciones no son necesarias.

Una pregunta interesante es qué implicaciones pueden tener las restricciones propuestas para las decisiones colectivas de la vida real. En primer lugar, debemos observar que, en general, este tipo de enfoques en los que se intenta ofrecer un resultado de posibilidad suponen condiciones más o menos ideales, que normalmente en la práctica sólo pueden

cumplirse de un modo aproximado. En este sentido, podemos decir que estos resultados acerca de prácticas deliberativas ideales nos hablan de las prácticas reales de un modo análogo a como la ley de los gases ideales nos hablan del comportamiento de los gases reales. Hecha esta aclaración, veamos en qué sentido puede darse la aproximación. Ya hemos mencionado que es común que los cuerpos deliberativos en los que las decisiones surgen por voto mayoritario (parlamentos, jurados, directorios de organizaciones, etc.) presenten algún mecanismo para evitar empates, siendo quizá el más común el contar con un número impar de miembros y, en los casos en los que esto no se puede garantizar, es común que algunos miembros cuenten con voto calificado; ocasionalmente también, como sucede en algunos consejos universitarios en Argentina, el decano, quien no participa de las votaciones en primera instancia, puede hacerlo en caso de no obtenerse una mayoría. De modo que nuestra condición para evitar empates resulta bastante natural. También podemos hallar natural la exigencia de que los individuos sean capaces de emitir un veredicto del tipo *aceptado/rechazado*, esto es, evitando abstenciones. Si bien esto parece muy restrictivo para determinado tipo de elecciones, principalmente, las de puestos políticos, plebiscitos, etc., para otros casos resulta primordial. Por ejemplo, el Artículo 58 de la Ley Orgánica 5/1995 del Tribunal del Jurado de España establece que ningún miembro del jurado puede abstenerse de votar, o bien la abstención se interpretará como voto favorable al acusado. Finalmente, veamos la restricción que más específicamente involucra al carácter ontológico del modelo, esto es, que la elección se da sobre argumentos. La condición propuesta implica que entre los argumentos a considerar no haya más que un par que se derroten mutuamente. Las derrotas mutuas son comunes cuando los argumentos se basan en valores cuya jerarquía es difícil de consensuar. Por ejemplo, consideremos, por un lado, un argumento que promueve la legalización del aborto como una necesidad de salud pública en vista de una importante magnitud de muertes de mujeres como consecuencia de prácticas abortivas clandestinas y, por otro lado, un argumento que promueve la prohibición del aborto como una necesidad de protección del derecho humano fundamental a la vida de un embrión. Estos argumentos, claramente antagónicos, presentan derrota de uno a otro, pero dependiendo del ordenamiento relativo que los individuos realicen sobre la salud pública y el derecho a la vida de un embrión humano resultará que la derrota en uno de esos sentidos prime sobre la otra. Lo que nuestra propuesta plantea como condición para garantizar la racionalidad colectiva es que la agenda deliberativa no incluya más de una dicotomía de este tipo. Dicho de otro modo, cuantas más decisiones dicotómicas

presente la agenda menos posibilidades habrá de hallar un resultado que cumpla con la racionalidad colectiva.

El problema tratado tiene claras similitudes con el de agregación de juicios [List y Pettit (2002)], ya que son análogas tanto las condiciones de racionalidad que se consideran como las estrategias seguidas para evitar los resultados negativos. Las proposiciones a agregar pueden estar lógicamente relacionadas, por lo que se exige de cada conjunto de proposiciones que sea consistente, completo (en el sentido de que por cada fórmula a , o bien contiene a o bien contiene $\neg a$) y deductivamente clausurado. El conjunto colectivo resultante de la agregación es racional si y sólo si el resultado cumple también dichas condiciones. List y Pettit demuestran la imposibilidad de obtener este resultado si se exigen, además, Dominio Irrestricto, Sistemática y Anonimidad; luego estudian algunas restricciones que lo posibilitan.

Estas similitudes pueden llevar otras inquietudes del terreno de la agregación de juicios al de la agregación de argumentos. Una pregunta interesante, por ejemplo, es si otros mecanismos de agregación permitirían obtener resultados de posibilidad menos restrictivos. A propósito, el mecanismo tratado en Rahwan y Tohmé (2010), que opera agregando argumento por argumento (*argument-wise method*) contrasta con otros mecanismos presentes en la literatura que consisten en obtener un marco argumentativo colectivo (i.e. los argumentos con sus derrotas) a partir de los marcos argumentativos propuestos por los individuos (*framework-wise method*) [Bodanza et al. (2017)]. En el caso de la agregación de etiquetados, podría pensarse que el etiquetado determinado colectivamente sea el resultado de la elección del etiquetado individualmente propuesto más “cercano” a la opinión de los individuos. Esto, en su concepción, es asimilable a la agregación de teorías como método de agregación de juicios propuesto por Zamora Bonilla (2007). Al agregar teorías (i.e. conjuntos consistentes y deductivamente clausurados de proposiciones lógicamente independientes) en lugar de proposiciones una a una, se evita de un modo directo la posibilidad de inconsistencias entre los juicios colectivos. Zamora Bonilla propone, para el caso de agentes orientados por motivaciones puramente epistémicas, considerar la *distancia* mediante entre la teoría seleccionada y la teoría propuesta por cada individuo. Esta distancia no es otra cosa que una medida consistente en el número de proposiciones que el individuo evaluó de forma diferente a cada posible teoría colectiva sobre el número de proposiciones totales a considerar. De este modo, se garantiza que para cualquier perfil de teorías individuales existe una teoría que maximiza la suma de utilidades individuales en términos de tales

distancias. Esta misma estrategia de considerar las distancias se ha aplicado también para la agregación de marcos argumentativos [Coste-Marquis et al. (2007)]. Siguiendo nuestro enfoque de agregación de etiquetados, la distancia entre un etiquetamiento individual y el etiquetamiento colectivo podría medirse como el número de etiquetas que difieren en esos etiquetamientos sobre el número de etiquetas totales. Si bien no desarrollaremos esta idea aquí, es de esperar obtener resultados similares. Una consecuencia clara de este enfoque, observada por Zamora Bonilla, es el abandono de la condición de sistematicidad; en nuestro caso no se daría ya que la regla de agregación no operaría sobre las etiquetas una por una. De todos modos, esto no parece problemático ya que, de partida, el modelo supone un cambio ontológico del conjunto de alternativas. Por la misma razón, habría que reconsiderar y, eventualmente, reformular las condiciones de No Empate, Derrota Condorcet y No Indecisión Condorcet.

*Departamento de Humanidades
Universidad Nacional del Sur
Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales, UNS-CONICET,
Av. Colón 80, (8000) Bahía Blanca, Argentina
E-mail: bodanza@gmail.com*

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece los comentarios de un evaluador anónimo, quien ayudó a exponer más claramente la propuesta y sugirió analizar el enfoque alternativo de Zamora Bonilla (2007). Este trabajo fue realizado en el marco de los proyectos PICT 2017-1702 de ANPCyT y PGI 24/I265 de la Universidad Nacional del Sur, Argentina.

NOTAS

¹ Un componente fuertemente conectado de un grafo es un subgrafo máximo tal que para cualesquiera de sus nodos a y b , existe tanto un camino de a hacia b como uno de b hacia a .

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARROW, K.J. (1963), *Social Choice and Individual Values*; Wiley.
AWAD, E., BOOTH, R., TOHMÉ, Y F., RAHWAN, I. (2015), "Judgment Aggregation in Multi-Agent Argumentation; *Journal of Logic and Computation*, exv055.

- BODANZA, G., TOHMÉ, y F., AUDAY, M. (2017); “Collective Argumentation: A Survey of Aggregation Issues Around Argumentation Frameworks”; *Argument & Computation* 8(1), pp. 1-34. <https://doi.org/10.3233/AAC-160014>.
- BOOTH, R., AWAD, y E., RAHWAN, I. (2014); “Interval Methods for Judgment Aggregation in Argumentation”; en *Principles of Knowledge Representation and Reasoning: Proceedings of the Fourteenth International Conference (KR2014)*, pp. 594-597).
- BROWN, D.J. (1974), “An Approximate Solution to Arrow’s Problem”; *Journal of Economic Theory* 9, pp. 375-383.
- (1975) “Aggregation of Preferences”; *Quarterly Journal of Economics* 89, pp. 456-469.
- CAMINADA, M. (2006), “On the Issue of Reinstatement in Argumentation”; en *Logics in Artificial Intelligence*, Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 111-123. https://doi.org/10.1007/11853886_11
- CAMINADA, M., y PIGOZZI, G. (2011), “On Judgment Aggregation in Abstract Argumentation”; *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, 22(1), pp. 64-102. <https://doi.org/10.1007/s10458-009-9116-7>.
- COSTE-MARQUIS, S., DEVRED, C., KONIECZNY, S., LAGASQUIE-SCHIEX, M.-C., y MARQUIS, P. (2007), “On the Merging of Dung’s Argumentation Systems”; *Artificial Intelligence*, 171, pp. 730-753.
- DUNG, P.M. (1995), “On the Acceptability of Arguments and its Fundamental Role in Nonmonotonic Reasoning, Logic Programming and n-Person Games”; *Artificial Intelligence* 77, pp. 321-358.
- ELSTER, J. (ed.) (1998), *Deliberative Democracy*. Cambridge University Press.
- GARDENFORS, P. (2006), “A Representation Theorem for Voting with Logical Consequences”; *Economics and Philosophy* 22, pp. 181-190.
- KORNHAUSER, L. A., y SAGER, L.G. (1993), “The One and the Many: Adjudication in Collegial Courts”; *California Law Review* 81, pp. 1-59.
- LIST, C., y PETTIT, P. (2002), “Aggregating Sets of Judgments. Two Impossibility Results Compared”; *Synthese* 140, pp. 207-235.
- RAHWAN, I., y LARSON, K. (2008).; “Mechanism Design for Abstract Argumentation”; en *Proceedings of the 7th International Joint Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS 2008)*, Estoril, Portugal, mayo 12-16, Volumen 2, pp. 1031–1038. International Foundation for Autonomous Agents and Multiagent Systems.
- TOHMÉ, F., BODANZA, G., y SIMARI, G. (2008), “Aggregation of Attack Relations: A Social-Choice Theoretical Analysis of Defeasibility Criteria”; en S. Hartmann, Kern-Isberner, G. (eds.) *Foundations of Information and Knowledge Systems (FoIKS 2008)*, LNCS 4932, pp. 8-23.
- ZAMORA BONILLA, J. (2007) “Optimal Judgment Aggregation”; *Philosophy of Science* 74, pp. 813-824.