

Democràcia, participació ciutadana i Intel·ligència Artificial

Maite López-Sánchez, Patricio Escobar, Marc Serramià, Juan Antonio-Rodríguez Aguilar

Un dels aspectes més preocupants de la societat contemporània és l'aparent deteriorament del model democràtic (Kane, J 2009). Una explicació d'aquest fenomen és que el model majoritàriament adoptat és el de la democràcia representativa, on les decisions les prenen polítics electes (Fernández-Martínez, J.L. et al. 2017). No obstant això, el model de democràcia representativa està en crisi. L'evidència d'això és la progressiva desafecció política de la ciutadania i la pèrdua de confiança en les institucions que el sostenen, i l'abstenció o la baixa participació en són alguna de les manifestacions. Així, la legitimitat de l'estament polític es troba seriosament minvada davant els ulls de la societat. Això, i el context socio-històric en què la participació en política s'ha realitzat tradicionalment a través del vot a unes eleccions, provoca en última instància una crisi en la participació. De fet, abans que la ciutadania decideixi no concórrer a expressar la seva opinió respecte a diferents alternatives electorals o ni tan sols se senti convocada a prendre aquest tipus de decisió, en bona part ja ha abandonat la discussió política i ha perdut l'interès a participar dels assumptes públics (Castells, M. 2009; Crouch, C. 2004). La percepció de llunyania que les persones adverteixen provoca una sensació d'irrellevància de la política com a afer social.

Tanmateix, estudis recents d'opinió mostren que, tot i que la majoria de la ciutadania considera que les decisions són preses només per polítics electes, es prefereixen processos de presa de decisions que impliquin tant els polítics com la ciutadania (Font et al. 2015). Amb aquest esperit apareixen diferents esforços de desenvolupament de noves eines de participació ciutadana basades en les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) que suscitin l'interès de la ciutadania en els temes públics i la política.

Innovació democràtica, tecnologia i participació.

La incorporació de les TIC en la política ha introduït canvis fonamentals en els sistemes polítics democràtics i ha suposat noves possibilitats de relació entre la ciutadania i els representants polítics, que han generat les condicions necessàries per a facilitar el retrobament entre els dos móns.

En primera instància, les TIC permeten minimitzar les limitacions de temps i distància que poden afectar la participació política, disminueixen els costos d'organització de col·lectius i augmenten les oportunitats de comunicació entre persones i d'intercanvi de continguts (Colombo, C. 2006).

Però la seva aportació no s'atura en el fet de facilitar la participació de les persones a qui se'ls dificulta aquesta acció o han perdut l'interès, ja que la seva sola existència no canvia *per se* les condicions que han donat lloc a la progressiva desafecció de la societat respecte a la política. L'aportació essencial de les TIC es troba en permetre que es reinstal·lin elements que resulten essencials a la democràcia com ara la co-creació de propostes, la deliberació pública o la presa de decisions conjuntes.

El trànsit d'una democràcia procedimental cap a una democràcia deliberativa, en què la gestió dels béns públics es basa en propostes codissenyades i construïdes des dels grups socials mitjançant la deliberació, s'aprecia avui com l'únic camí efectiu per a salvar-la de l'obsolescència. En aquest context es troben les iniciatives d'innovació democràtica basades en les TIC, que donen suport als models de democràcia participativa en línia. A l'àmbit nacional, Parlament et

Citoyens a França¹, Petitions al Regne Unit² o la plataforma Rousseau³ a Itàlia, i també a l'àmbit local, Better Reykjavik⁴ o Decidim Barcelona⁵, constitueixen alguns dels exemples paradigmàtics de plataformes per a la participació i la deliberació política.

Les versions més avançades d'aquestes plataformes proporcionen la possibilitat de proposar idees, debatre sobre els seus avantatges i inconvenients i fins i tot poden donar lloc a modificar les pròpies opinions fruit d'aquest debat. Així, els ciutadans i les ciutadanes surten de la condició restrictiva que els i les limita a simplement votar a favor d'una d'entre diverses alternatives, per a formar part del procés de co-disseny de les propostes. En concret, Decidim Barcelona és una plataforma en línia implantada per l'Ajuntament de Barcelona per donar suport als seus processos participatius. L'objectiu és inscriure la ciutadania en una lògica de co-producció durant un determinat període, on es pot discutir i donar suport a les propostes fetes pel govern i la ciutadania (Aragón, P. et al. 2017). La Figura 1 mostra un exemple d'una proposta realitzada a la plataforma Decidim Barcelona.

Fomentar la xarxa carril bicicletes

Treballadores i treballadors dels Districtes | 04/04/2018 14:22

Acceptades Augmentar, connectar i millorar la xarxa de carril bici. Els Carrils han d'estar segregats dels cotxes i busos.

6 COMENTARIS

Jordi Carrió Sabater @jordi_carrio_sabater 17/03/16

A favor

Jo penso que com a vehicle ha de complir tot el codi de circulació. Sentit de circulació, semafors, circular per la calçada, etc. Com es feia quan jo era jove. Èrem tan importants com els cotxes i les matos, i per això compliem com ells. On es pugui es segrega per seguretat de tots! I no carrils de doble sentit, son massa perillosos!

Pablo Montoya @pablo_montoya 04/04/16

En contra

Yo en general estoy a favor de impulsar el uso de la bici y el transporte ecológico, pero de forma cuidadosamente estudiada y no metiendo carriles bici a bocajarro. El carril bici que se acaba de crear en la calle Joan Güell, suprimiendo uno de los carriles de circulación de automóviles, va a crear más problemas de los que resuelva. Va a dar lugar a embotellamientos, y no va a fomentar que más gente use la bici, porque los usuarios de la misma ya tienen desde hace tiempo un carril bici bien ancho y cómodo en la Gran Vía de Carlos III, que es paralela a Joan Güell. Ésta ha sido una intervención totalmente innecesaria y más perjudicial que beneficiosa, y si es de esta manera como se encara este proyecto, no puedo apoyarlo

Figura 1. Exemple de proposta a Decidim Barcelona sobre el foment del carril bici a la ciutat. Sota la proposta es mostren dos dels sis comentaris aportats a favor i en contra de la proposta.

Les iniciatives existents tenen semblances i diferències importants. En alguns casos, com ara Petitions UK, els ciutadans i les ciutadanes poden donar suport o rebutjar propostes, però no discutir-les. D'altres plataformes, com Rousseau, permeten a la ciutadania aportar les seves opinions sobre les propostes mitjançant comentaris, però sense que es puguin articular diàlegs de forma natural. També hi ha aquells casos en què es poden dur a terme discussions, però no compten amb una interfície que assenyali i diferenciï clarament comentaris a favor o en contra

¹ Parlement et Citoyens. Portal de participació institucional per a la discussió de lleis franceses. <https://parlement-et-citoyens.fr/>

² Petitions. UK Government and Parliament. <https://petition.parliament.uk/>

³ Piattaforma Rousseau: https://rousseau.movimento5stelle.it/sso_home.php

⁴ City of Reykjavik participation portal. <http://reykjavik.is/en/participation>

⁵ Decidim Barcelona. Portal de participació de la ciutat de Barcelona. <https://decidim.barcelona>

de les propostes. Finalment, en les interfícies com ara la de Decidim Barcelona, en la qual sí que es pot visualitzar aquesta característica, no s'aporta informació agregada sobre les opinions expressades envers aquests arguments. Tal com descriu la secció següent, proposem l'ús d'operadors d'agregació per a visibilitzar aquesta informació (Rodríguez-Aguilar, J.A. et al 2016).

Un segon àmbit en què la participació ciutadana es materialitza de forma molt tangible és en els processos de construcció de *pressupostos participatius*, on la ciutadania té la potestat per a escollir en quins projectes s'invertiran els pressupostos assignats. Òbviament, els avantatges de poder donar suport a aquests processos mitjançant plataformes en línia segueixen sent clars a l'hora d'acostar la ciutadania a la presa de decisions. Però en aquest cas té l'al·licient que les institucions impulsores dels processos es comprometen a materialitzar les decisions col·lectives.

Agregació d'informació a la deliberació

La millora de la presa de decisions ha de ser el fil conductor en el trànsit des de la democràcia representativa cap a la democràcia participativa, i la deliberació resulta clau per a ampliar les formes de participació. La seva inclusió ens porta cap a un model de *democràcia deliberativa*, on les decisions es fonamenten en una participació ciutadana informada i una discussió raonada realitzada de forma conjunta. En aquest entès, suposa la possibilitat de proposar idees, debatre sobre els seus avantatges i inconvenients, i, fins i tot, la possibilitat de modificar les pròpies opinions fruit d'aquest debat.

Sota la premissa que la interacció entre els i les participants del debat es pot fer de forma estructurada, s'ha desenvolupat un model de deliberació amb elements d'Intel·ligència Artificial anomenat PAM (de l'anglès *Proposal Argument Map*) (Rodríguez-Aguilar, J.A. et al 2016), que defineix un marc de decisió col·lectiva. A partir d'una proposta que ha pogut ser presentada tant per les institucions com per la ciutadania, aquest model permet que la ciutadania elabori diferents arguments a favor o en contra de la proposta esmentada.

De manera convencional, les comunitats en línia a les quals es produeixen debats al voltant de determinats temes, aquests debats es desenvolupen en fils de discussió, seguint una lògica en què les opinions emeses es succeeixen unes a les altres de forma seqüencial. A mesura que avança la discussió o augmenta el nombre de participants, la falta d'estructuració d'aquests fils dificulta la identificació tant de les argumentacions matrius del debat com de les contraargumentacions que es produeixen. És per això que resulta de cabdal importància assenyalar i agrupar els arguments a favor i en contra de la proposta objectiu del debat. La Figura 2 mostra com la interfície del PAM presenta a la part de dalt la proposta a debatre (en aquest cas es tracta d'una norma per a prohibir l'afegir *spam* a una secció d'una comunitat virtual) i estructura els arguments a favor i en contra en dues columnes contraposades, que reforcen l'argumentació i la contraargumentació amb un codi de colors verd i vermell, respectivament.

Norm: Forbidden to upload Spam at Forum section ★★☆☆☆

Time Remaining: 17:12

The screenshot shows two columns of arguments. The left column, titled 'Arguments in favour (16)', has a total rating of ★★☆☆☆. It contains three arguments with the following ratings and participant counts: 1) 'Permite ver mas posts relevantes/importantes en vez del mismo post (o similares) una y otra vez' (5 participants, ★★☆☆☆); 2) 'Una norma como esta es importante para evitar tener que usar adBloquers. Si a la Norma!!' (3 participants, ★☆☆☆☆); 3) 'Los recursos deberian estar destinado a la fomentación de debates, y no quién es el mejor youtuber.' (9 participants, ★☆☆☆☆). The right column, titled 'Arguments against (31)', has a total rating of ★☆☆☆☆. It contains three arguments with the following ratings and participant counts: 1) 'La norma que prohibe el spam actúa contra la liberta de expresión.' (7 participants, ★☆☆☆☆); 2) 'Quién decide qué es spam y qué no?' (5 participants, ★☆☆☆☆); 3) 'Gràcies a l'spam d'anuncis, pàgines web petites poden sobreviure' (4 participants, ★☆☆☆☆). Below each column is a text input field for adding an argument and an 'Add argument' button.

Figura 2: Distribució d'arguments a favor (columna esquerra) i en contra (columna dreta) d'una proposta al PAM. Les opinions agregades envers cada argument es visualitzen mitjançant estrelles i el nombre de participants que han emès aquestes opinions.

A les plataformes participatives més avançades, com ara Parlament et Citoyens, els i les diferents participants poden indicar el seu acord, desacord o opinió neutre sobre cadascun dels arguments. Amb el PAM, aquesta opinió es pot expressar amb un grau dins d'un interval que marca el possible espectre d'opinió. A la interfície, aquest interval es mostra de forma intuïtiva mitjançant una escala de cinc estrelles, tipus *Likert*, sent cinc estrelles l'opinió de major suport a l'argument. La Figura 2 mostra com la interfície del PAM indica, a més, el nombre de persones que han expressat la seva opinió per a cadascun dels arguments. La riquesa de l'expressivitat d'opinió permet aplicar operadors d'agregació d'informació per a, en comptes de simplement indicar l'opinió majoritària, combinar les diferents opinions en un únic valor que representi una opinió conjunta.

Tot i que es podria fer servir la mitjana per a combinar les opinions individuals, no és l'operador més adient, perquè hi ha casos on es distorsionarien les opinions aportades. Així, davant de valoracions molt polaritzades, la mitjana condueix a una puntuació que ningú ha atorgat, obtenint un resultat que en realitat no reflecteix cap opinió donada (per exemple, la mitjana dels valors 5, 1, 1, 5, 1 i 5 correspon al valor 3, que ningú no ha donat). L'altre efecte que s'observa, seguint aquesta lògica de tendència a la centralització de la mitjana, és que els valors extrems desapareixen i queden subsumits en un valor moderat (central/neutral), que emmascara opinions extremes (p.ex., la mitjana de 3, 5, 3, 3, 3, 3, 5, 3, 5, 3, 3 i 3 és 3,5).

Alternativament, per a calcular el suport de la ciutadania a un argument, es pot fer servir operadors d'agregació més sofisticats que tinguin en compte aspectes com ara la importància de les opinions (les opinions centrals poder ser associades a indecisió mentre que les opinions extremes poden reflectir opinions més clares) o la quantitat d'opinions expressades. Això ens permet descartar arguments febles i evitar que afectin negativament l'agregació del suport a conjunts d'arguments i la pròpia proposta. En concret, l'operador que es proposa aplicar és l'operador WOVA (*Weighted Ordered Weighted Average*) (Torra, V. i Narukawa, Y, 2007). La Figura 2 també mostra, en forma d'estrelles omplertes, els valors de suport agregats calculats tant a nivell d'argument individual, de conjunt d'arguments a favor i de conjunt d'arguments en contra, com de la proposta global. En aquest exemple concret, la proposta obté un suport agregat de 2 i, per tant, no seria acceptada. Aquest resultat s'alinea amb el fet que, tal com es pot observar, els arguments en contra tenen major suport que els arguments a favor.

Aquest mètode permet a la ciutadania expressar els seus raonaments a favor i en contra de les propostes, les seves opinions sobre aquests raonaments i obtenir una agregació del suport

global atorgat per tal de sintetitzar una decisió col·lectiva. Amb això, aquesta tècnica d'agregació facilita als i a les participants fer un seguiment de l'impacte tant dels seus raonaments com de les valoracions que realitzin sobre els raonaments emesos per altres participants. Addicionalment, pot representar un estímul a la participació, ja que, si es dona el cas que el suport agregat no coincideix amb l'opinió personal del ciutadà o de la ciutadana, aleshores aquesta persona estarà més predisposada a llegir les raons de per què és així (és a dir, a llegir els arguments publicats) i a expressar les seves pròpies opinions per contrarestar les puntuacions actuals. Aquest supòsit es troba alineat amb les troballes envers l'estímul al debat que es produeix dins la plataforma de Decidim Barcelona quan hi ha opinions contraposades (Aragón, P. et al. 2017).

Planificació estratègica: pressupostos participatius

La participació ciutadana en els processos de generació de les polítiques públiques que afecten la població té una expressió per excel·lència en la construcció pressupostària. Els pressupostos participatius constitueixen processos democràtics en els quals els membres d'una comunitat donada decideixen conjuntament a quins projectes o iniciatives destinar l'execució del seu pressupost. De fet, en els últims anys, s'ha proposat l'ús dels pressupostos participatius com a mètode de satisfacció de demandes socials i com a via d'incentivació de la participació social per tal d'enfortir el sentit comunitari (i democràtic) i de promoure una millor distribució dels recursos públics.

Les institucions locals han estat les que han adoptat en major mesura els pressupostos participatius, i l'any 2019 han arribat al voltant de les 3000 ciutats arreu del món que l'han implementat. Malgrat això, la part de recursos públics destinada a aquests processos ha estat força desigual, perquè els ajuntaments hi han destinat entre l'1 i el 15% del seu pressupost⁶. De la mateixa manera que en el cas de les plataformes de deliberació ciutadana, es planteja la necessitat que les persones que hi participin se sentin recompensades per la seva dedicació al procés: obtinguin satisfacció de l'exercici realitzat i tinguin la percepció que la seva participació sigui efectiva. En aquest cas especialment, la ciutadania requereix, potser més que sigui acceptada la seva proposta de despesa, tenir la percepció que hagi estat considerada.

Tot procés de pressupostos participatius requereix comptar amb una metodologia per a seleccionar les propostes realitzades per la ciutadania. El sistema actualment emprat de forma generalitzada als processos participatius consisteix a establir un rànquing basat en les adhesions que recullen les propostes individuals, de forma que queden ordenades en primer lloc aquelles que tinguin més suports i en darrer lloc les que hagin rebut menys suport de la ciutadania. El pas següent és incorporar-les al pressupost de despesa, seguint aquest ordre, partint de les que tenen major adhesió, fins que l'ítem pressupostari s'esgoti. La Figura 3 a) il·lustra aquest procés amb un exemple de pressupost participatiu que té assignat un pressupost total de 90.000 euros (considerant que cada quadrat representa una unitat monetària de 10.000 euros) i per al qual la ciutadania ha proposat un total de quatre propostes que corresponen a diferents àmbits. En concret, la proposta A pertany a l'àmbit de la gestió mediambiental, que té un cost associat de 80.000 euros i que ha rebut un suport ciutadà de 3. De forma similar, les propostes B, C i D pertanyen, respectivament, als àmbits de transport, educació i enllumenat públic, que suposen un cost de 40.000, 30.000, i 20.000 euros i que han recaptat un total de 7, 2 i 1 suports, respectivament. La part esquerra de la Figura 3 b) mostra l'ordenació d'aquestes quatre propostes d'acord amb el suport individual obtingut.

⁶ <https://www.participatorybudgeting.org/what-is-pb/>

Llavors, com que el mètode actual selecciona les propostes a executar seguint aquest ordre, només la proposta B pot ser seleccionada, perquè escollir la proposta A següent implicaria destinar un total de 120.000 euros, que excediria el pressupost total assignat de 90.000 euros. Per tant, aquesta selecció de la proposta B implica que es recaptin un total de 7 suports i només s'executin 40.000 dels 90.000 euros disponibles. De fet, aquesta situació s'agreuja en processos amb pressupostos limitats i als quals les primeres propostes resulten molt més cares que les següents, tot i tenir un suport només lleugerament superior a aquelles. D'aquests casos se'n deriven situacions a les quals només se seleccionen unes poques propostes cares i es deixen fora d'altres propostes amb un suport similar que comporten una fracció del cost de les seleccionades.

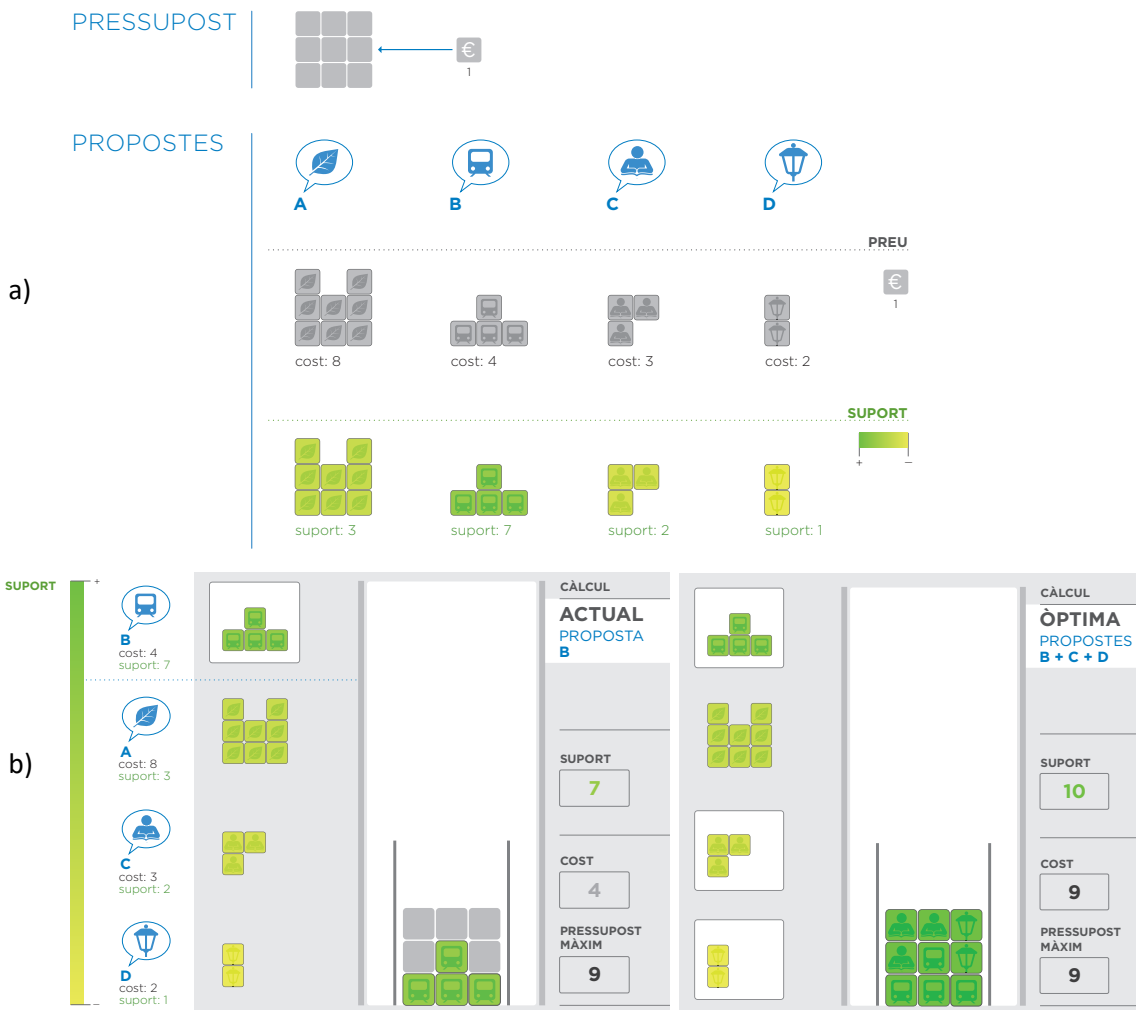


Figura 3: a) Exemple de procés participatiu amb un pressupost total de 90.000 euros (cada quadradet correspon a 10.000 euros) i quatre propostes (A, B, C i D) amb diferents costos i suports associats. b) Selecció de propostes. Esquerra: llista de propostes ordenada de major a menor suport. Centre: selecció, segons el sistema actual, de la proposta B fins a exhaurir el pressupost. Dreta: selecció optimitzada de les propostes B, C i D dins del pressupost.

No obstant això, és possible trobar combinacions alternatives que podrien recaptar més suports. En particular, la combinació de les propostes B, C i D que es mostra a la part dreta de la Figura 3 b) acumularia un total de 10 suports i executaria el total del pressupost assignat. Aquesta combinació permet incloure les propostes C i D al pressupost a causa del seu baix cost, tot i

haver recaptat pocs suports (potser per tenir un impacte limitat). Efectivament, aquesta combinació B, C i D maximitza el suport ciutadà que es pot recaptar atès el pressupost màxim fixat i, per tant, és l'òptima respecte a aquesta dimensió. La selecció de la millor combinació de propostes es pot calcular definint el problema com el problema d'optimització combinatoria de la motxilla (Sinha, P. i Zoltners, A.A.,1979). Llavors, es pot codificar com un programa lineal i resoldre'l de forma estàndard fent servir qualsevol llibreria d'optimització com ara CPLEX⁷ o Gurobi⁸, que disposi d'un *solver* per a programació lineal.

A més, el mètode actual de selecció no considera possibles incompatibilitats entre propostes (per exemple, una proposta de fer un parc a una plaça és incompatible amb una altra que proposi un aparcament a la mateixa plaça) ni possibles duplicitats entre propostes que representen alternatives que, si se seleccionen a la vegada, serien redundants. En aquest escenari, el procés alternatiu d'optimització que es proposa combina en un sol algoritme el grau de suport que té cadascuna de les propostes amb les relacions d'incompatibilitat, redundància i generalitat que s'hi identifiquin entre les propostes i considerant, a més, el cost total que suposa l'execució de les propostes seleccionades. D'aquesta manera, el resultat que el sistema lliura és la combinació òptima de màxim suport agregat del mix de propostes seleccionades, tenint com a efecte addicional un alt nivell d'execució pressupostària.

Aplicació i línies de futur

L'aplicació de tècniques específiques d'Intel·ligència Artificial constitueix una línia de treball de gran potencial per a desenvolupar plataformes de participació en línia perquè, més enllà de fer més accessible la participació ciutadana, poden ajudar a assolir consensos i incrementar la satisfacció de les persones que participen en aquesta modalitat del quefer polític. És aquesta satisfacció la que contribuirà decisivament al fet que la participació creixi de forma sostinguda. La democràcia pot comptar amb diferents suports que la facin possible, però té com a condició *sine qua non*, el que la societat la faci seva.

Decidim Barcelona és una de les plataformes que així ho consideren i en els darrers anys ha apostat per a la recerca en aquesta direcció. Una prova d'això n'és que l'estudi d'aplicació de les tècniques presentades en aquest article ha estat realitzat en el context de dos projectes finançats per l'Ajuntament de Barcelona. Amb aquests treballs s'ha provat com, per una banda, els operadors d'agregació proposats, tot i comportar-se de forma similar a la mitjana a la majoria de casos, no pateixen de la seva tendència a la centralització i són capaços d'identificar quan no es disposa d'informació suficient per a avaluar de forma correcta una proposta (Serramià et al. 2019a). Per altra banda, s'ha aplicat el mètode d'optimització a dades de dos pressupostos participatius realitzats prèviament a dos barris de la ciutat i s'ha pogut constatar com aquest mètode pot arribar a seleccionar propostes que en conjunt reben, respectivament, fins a un 72% i 92% més de suports que el que acumularien la selecció aplicada pel mètode aplicat actualment (Serramià et al. 2019b). A més, als casos estudiats, l'optimització selecciona de forma consistent un nombre superior de propostes i és més eficient en termes d'execució pressupostària.

Aquestes millores als sistemes de participació mostren que és possible promoure alternatives reals als vicis que la ciutadania associa als models democràtics tradicionals. A més, els processos digitals, en fer públiques les dades i els procediments emprats, suposen una aposta inequívoca per la transparència, un valor intrínsecament democràtic. Hi ha una bretxa secular entre l'opinió de la ciutadania i les polítiques que efectivament els governs implementen, i moltes vegades

⁷ CPLEX <https://www.ibm.com/analytics/data-science/prescriptive-analytics/cplex-optimizer>, 1988.

⁸ Gurobi Optimization. <http://www.gurobi.com/>, 2010.

resulta impossible identificar els vincles entre els dos extrems del que hauria de ser un continu en el context d'un sistema democràtic. La creació d'un espai de deliberació comuna, en què la presa de decisions es realitza de forma transparent i verificable, afavoreix la participació, que a la vegada enforteix la democràcia com a pràctica social real.

Els projectes desenvolupats posen a disposició de Decidim Barcelona eines de suport a la presa de decisió que fan servir tècniques d'Intel·ligència Artificial que enforteixen la seva capacitat de materialitzar la seva missió, mitjançant la facilitació de les interaccions entre els i les participants de la deliberació que representen un exercici de co-construcció d'un model d'interacció política. Les funcionalitats concretes, que donen suport a un debat raonat i que optimitzen la selecció de propostes, el que finalment fan és aprofundir la democràcia.

Més enllà del treball realitzat, la Intel·ligència Artificial pot ajudar a abordar altres reptes. En primera instància, tècniques relacionades amb el processament de llenguatge natural (NLP) poden ser molt útils per a donar suport als administradors de la plataforma en la identificació de relacions entre propostes, permetent, per exemple, que propostes similars siguin fusionades en una única. En una segona instància, tècniques d'anàlisi de dades es poden fer servir per a extreure les preferències i necessitats de la ciutadania. Per tant, la democràcia participativa constitueix un domini que representa una oportunitat per a l'aplicació d'una varietat de tècniques d'Intel·ligència Artificial.

Bibliografia

Aragón, P; Kaltenbrunner, A.; Calleja-López, A.; Pereira, A.; Monterde, A.; Barandiaran, X.; Gómez, V. (2017). "Deliberative Platform Design: The Case Study of the Online Discussions in Decidim Barcelona". International Conference on Social Informatics. pp.277-287.

Castells, M. (2009): *Communication power*. Oxford University Press

Crouch, C. (2004): *Post-democracy*. Polity Cambridge

Keane, J. (2009): *The life and death of democracy*. Simon and Schuster

Fernández-Martínez, J. L.; López-Sánchez, M.; Rodríguez-Aguilar, J.A.; Sánchez-Rubio, D.; Zambrano Nemegeyi, B. (2018). "CoDesigning Participatory Tools for a New Age: A Proposal for Combining Collective and Artificial Intelligences". International Journal of Public Administration in the Digital Age (IJPADA) Vol 5 (4) pp. 50-68.

Font, J., Wojcieszak, M., & Navarro, C. J. (2015). "Participation, representation and expertise: Citizen preferences for political decision-making processes". Political Studies, 63(1), pp. 153-172.

Rodríguez-Aguilar, J.A.; Serramià, M.; Lopez-Sanchez, M. (2016). "Aggregation operators to suport collective reasoning". In Modeling Decisions for Artificial Intelligence, pages 3–14. Springer.

Serramià, M.; Ganzer, J.; Lopez-Sanchez, M.; Rodriguez-Aguilar, J.A.; Criado, N.; Parsons, S.; Escobar, P; Fernández, M. (2019a). "Citizen support aggregation methods for participatory platforms". Frontiers in Artificial Intelligence and Applications: Artificial Intelligence Research and Development. IOS Press.

Serramià, M.; Lopez-Sanchez, M.; Rodriguez-Aguilar, J.A.; Escobar, P (2019b). "Optimising participatory budget allocation: the Decidim use case". Frontiers in Artificial Intelligence and Applications: Artificial Intelligence Research and Development. IOS Press.

Sinha, P. i Zoltners, A.A. (1979) "The multiple-choice knapsack problem". Operations Research, 27(3):503–515.

Torra, V. i Narukawa, Y. (2007). *Modeling decisions: information fusion and aggregation operators*. Springer Science & Business Media.