

# Decidim Intel·ligent

## Informe de Investigación

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

### **1.- Antecedentes. Participación y democracia.**

Uno de los aspectos más controvertidos de la sociedad contemporánea es la progresiva erosión del valor de la democracia a ojos de las personas. Este fenómeno se explica, entre otros factores, como el resultado de una cierta tendencia al minimalismo de este sistema político verificada en las últimas décadas, que le ha dejado reducida en la práctica a una estructura meramente procedimental (Fernández, L. *et al.* 2017). El modelo de democracia representativa está en crisis y la evidencia de ello es la progresiva desafección de la ciudadanía respecto al propio sistema democrático y la pérdida de confianza respecto a las instituciones que le sustentan. Ya se trate del gobierno, los partidos políticos, el Parlamento o los distintos otros actores que dan forma a los sistemas políticos que a su vez hacen al régimen democrático, su legitimidad ante los ojos de la sociedad se encuentra seriamente mermada. En un contexto sociohistórico, en que la participación en política se ha realizado tradicionalmente a través de este tipo de instituciones, esto es en esencia y en última instancia, una crisis de la participación.

La pérdida de confianza que señalamos adquiere la forma de una progresiva caída en la participación política de las personas, que tiene como última manifestación el abstencionismo electoral. Parte importante de los esfuerzos de las instituciones representativas se ha volcado hacia promover este tipo de participación que, a pesar de las acciones realizadas, se encuentra hace largo tiempo en un declive tendencial.<sup>1</sup>

Sin embargo, el fenómeno es más complejo aún. Antes de que la ciudadanía decida no concurrir a expresar su opinión respecto a distintas alternativas electorales o no se sienta siquiera convocada a tomar ese tipo de decisión, en buena parte ya ha abandonado la discusión política y perdido el interés en participar de los asuntos públicos (Colombo, C. 2006, Castells, M. 2009; Crouch, C. 2004; Keane, J. 2009; Fernández, L. 2017). La percepción de lejanía que las personas advierten provoca una sensación de irrelevancia de la política como quehacer social.

Los últimos antecedentes disponibles para el caso de la UE señalan que solo el 47% de la ciudadanía de la Unión Europea, manifiesta encontrarse satisfecha con la democracia, satisfacción que en el caso de España es menor aún, dado que el 62% afirma sentirse

---

<sup>1</sup> [http://www.europarl.europa.eu/spain/es/parlamento\\_europeo/elecciones\\_europeas.html](http://www.europarl.europa.eu/spain/es/parlamento_europeo/elecciones_europeas.html)

claramente insatisfecha.<sup>2</sup> Cabe señalar que para el caso de América Latina, el resultado no dista mucho, ya que únicamente el 48% manifiesta apoyar el sistema democrático.<sup>3</sup>

No obstante, este negativo escenario para la extensión y la profundización de la democracia como valor de la vida en sociedad, ha generado como contrapartida un incentivo para la búsqueda de nuevas herramientas y acciones que permitan recuperar el interés y la participación de la ciudadanía en los temas públicos. En ese contexto, se han desarrollado distintos esfuerzos innovativos que, apoyados en las TIC's, han creado nuevas formas y canales de participación en política.

Ciertamente, muchos de esos esfuerzos se han orientado a la recuperación de la participación electoral y para ello se ha masificado la herramienta del voto electrónico y otras medidas que inciden en esta dimensión de la política. Pero los esfuerzos también se han orientado a actuar sobre las causas más profundas que afectan la participación y que se relacionan con el divorcio entre la sociedad y la política.

## **2.- Innovación democrática. Tecnología y participación.**

La incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en la política ha introducido cambios fundamentales en los sistemas políticos democráticos y ha supuesto nuevas posibilidades de relación entre la ciudadanía y los representantes políticos, generando las condiciones para la posibilidad de un reencuentro entre ambos mundos.

Las TIC's pueden ayudar técnicamente a la mejora de los canales de información, comunicación y participación de las personas en la toma de las decisiones públicas, haciéndolos más inmediatos, sencillos y efectivos. Por otro lado permiten minimizar las limitaciones de tiempo y distancia que pueden afectar a la participación política, disminuyen los costes de organización de colectivos y aumentan las oportunidades de comunicación entre personas y de intercambio de contenidos. (Colombo, C. 2006).

Pero el aporte que hace la incorporación de las TIC's a esta importante dimensión del quehacer social no se detiene en el hecho de facilitar la participación de las personas a quienes se les dificulta dicha acción o han perdido el interés, puesto que su sola existencia no cambia *per se* las condiciones que dieron lugar a la progresiva desafección de la sociedad respecto a la política. El aporte esencial de las TIC's se encuentra en permitir que se reinstale un atributo que resulta esencial a la democracia: la deliberación.

El tránsito de una democracia procedimental, en que la ciudadanía materializa un ritual de votación cada cierto tiempo y luego se abstrae de los procesos posteriores de la política, hacia una democracia deliberativa, en que la gestión de lo público se asienta en propuestas que son codiseñadas y construidas desde los grupos sociales mediante la deliberación, se aprecia hoy como el único camino efectivo para salvar de la obsolescencia a esta forma de vida en sociedad. En este contexto se encuentran las iniciativas de innovación democrática basadas en las TIC's, que dan soporte a los modelos de democracia participativa en línea. Es el caso de Better Reykiavik en Islandia o Parlement & Citoyens en Francia, la Plataforma Rousseau en Italia y también Decidim

---

<sup>2</sup> <http://www.europarl.europa.eu/news/es/search?planet=news&q=encuesta+paneuropea>

<sup>3</sup> <http://www.latinobarometro.org/lat.jsp>

Barcelona, que en conjunto constituyen ejemplos paradigmáticos de plataformas avanzadas para la participación y la deliberación política (Aragón, P. *et al.* 2018).

Esta democracia deliberativa precisa de un modelo de debate y de decisión fundado en una participación abierta y una discusión razonada de la ciudadanía. Esto supone la posibilidad de proponer ideas, debatir sus virtudes y defectos e incluso la posibilidad de modificar las propias opiniones fruto de ese debate. En ese contexto, los ciudadanos y las ciudadanas salen de la condición restrictiva que les obliga a pronunciarse a favor o en contra de una o más alternativas, para ser parte del codiseño de las propuestas.

En ese proceso complejo se encuentran los desafíos de la tecnopolítica y el avance en la investigación de las técnicas de Inteligencia Artificial. Ese encuentro permite poner a disposición de los usuarios y usuarias toda la información resultante de las discusiones de las propuestas presentadas en una plataforma que facilita la retroalimentación de la propia discusión a medida que esta se desarrolla, resolviendo el problema que supone una ardua y difícil sistematización *ex-post* de las opiniones, desfase temporal que no permite retroalimentar dinámicamente el proceso de discusión.

Un ejemplo de este tipo de dinámica fundada en redes virtuales lo encontramos en Decidim Barcelona<sup>4</sup>, una plataforma en línea desarrollada por el Ayuntamiento de Barcelona para apoyar sus procesos participativos como, por ejemplo, el desarrollo del plan estratégico de la ciudad. El objetivo de este proceso participativo es inscribir a la ciudadanía en una lógica de coproducción durante un determinado periodo, donde los ciudadanos y ciudadanas pueden discutir y apoyar las propuestas hechas por el gobierno, y también realizar, discutir y apoyar sus propias propuestas. En el último ejercicio realizado, un total de más de 40 000 personas participaron en esta deliberación (Aragón P., *et al.* 2017).

La experiencia de Decidim Barcelona se encuentra en la línea de varias otras iniciativas similares. Es el caso de e-Petitions Gov UK (Reino Unido)<sup>5</sup>, Your Priorities (Iceland)<sup>6</sup>, Consul (Madrid)<sup>7</sup>, y Open Irekia (País Vasco)<sup>8</sup>, que tienen entre sí similitudes y diferencias. Entre las semejanzas está el que se trate de aplicaciones Web basadas en Software libre y de código abierto, que han sido desplegadas en entornos reales y que permiten a los y las usuarias realizar propuestas. Como contrapartida, también existen diferencias importantes. En algunos casos, las personas pueden apoyar o rechazar propuestas, pero no discutirlos. Pueden valorar las propuestas mediante comentarios, pero no interactuar entre sí a propósito de esos comentarios. También hay aquellos casos en que se pueden llevar a cabo discusiones, pero no se cuenta con una interfaz que señale de si se trata de comentarios positivos o negativos a las propuestas. Por último, en las interfaces que sí se puede visualizar esa característica, los comentarios aparecen presentados por separado sin conexión entre ellos.<sup>9</sup>

Un segundo ámbito en que la participación social adquiere concreción y para lo cual la

---

<sup>4</sup> <https://www.decidim.barcelona/><sup>[1]</sup>

<sup>5</sup> <https://www.gov.uk/petition-government>

<sup>6</sup> <https://www.yrpri.org>

<sup>7</sup> <https://decide.madrid.es/><sup>[1]</sup>

<sup>8</sup> <http://www.irekia.euskadi.eus/>

<sup>9</sup> Aragón, P. *et al.* (2018)

plataforma presta gran utilidad, es en los procesos de construcción de los Presupuestos Participativos. Enfrentados a un presupuesto dado, la comunidad debate respecto a las bondades de distintos usos alternativos de esos recursos. En este caso, las plataformas permiten la interacción entre quienes participan, que frente a las distintas propuestas que surgen del debate, se pronuncian según su opinión.

### **3.- El caso de Decidim Barcelona.**

A partir del análisis de distintas experiencias existentes, el diseño de la plataforma de Decidim Barcelona posee una forma híbrida que combina distintos atributos presentes en otras experiencias, al tiempo que busca maximizar la posibilidad de favorecer la deliberación de la ciudadanía (Aragón, P *et al.* 2017).

El espacio de interacción creado declara como objetivo de su actividad: “Mediante la plataforma decidim.barcelona, el Ayuntamiento de Barcelona quiere fomentar la participación ciudadana de manera abierta y transparente e implicar a la ciudadanía y los diferentes agentes sociales en la mejora de la calidad democrática de la vida de la ciudad en su conjunto, en la definición y diseño de políticas públicas y actuaciones municipales, así como en la valoración, información, discusión, priorización y decisión sobre las políticas y actuaciones, de instituciones municipales, públicas así como de iniciativas ciudadanas, asociativas o sociales que así lo deseen”.<sup>10</sup> De esta manera se busca afrontar los retos y las dificultades que se plantean en la ciudad, con el objetivo de mejorarla y abrirla al conjunto de la ciudadanía a través de múltiples procesos, espacios, órganos y otras formas de participación ciudadana.

El Ayuntamiento opta por una democracia participativa, directa y deliberativa visibilizando y fomentando las iniciativas que, tanto de forma individual como colectiva, puedan contribuir a debatir, diseñar y/o valorar acciones municipales y ciudadanas en favor del bien común. La plataforma también tiene como objetivo facilitar y visibilizar los debates, el diseño, la valoración, la negociación y la modificación, el seguimiento, y la evaluación de políticas públicas que puedan realizarse fuera de la plataforma, para poder ofrecer a la ciudadanía la máxima transparencia. En este sentido decidim.barcelona debe poder acoger futuras iniciativas de participación ciudadana y democracia directa, participativa o deliberativa, incluidas aquellas que promuevan una desintermediación entre el Gobierno municipal y la ciudadanía de Barcelona y aquellas que fomenten y faciliten la cooperación, asociación y la auto organización entre la propia ciudadanía.”<sup>11</sup>

La persona registrada puede interactuar con la plataforma a través de las diferentes funcionalidades habilitadas para cada uno de los procesos de participación (debates, propuestas, encuentros...). La persona verificada podrá apoyar las propuestas y participar en los procesos de priorización de las mismas.<sup>12</sup>

Un ejemplo del funcionamiento del proceso se observa en el siguiente diagrama que señala las interacciones que están presentes en el proceso deliberativo en torno a una

---

<sup>10</sup> <https://www.decidim.barcelona/pages/terms-and-conditions?locale=es>

<sup>11</sup> <https://www.decidim.barcelona/pages/terms-and-conditions?locale=es>

<sup>12</sup> Loc. Cit.

propuesta. En este caso se trata de “Democracia Digital y Datos Comunes”, que es un proceso participativo piloto que tiene como objetivo testear una nueva tecnología que permitirá mejorar la plataforma digital de participación Decidim.

Diagrama 1



<https://dddc.decodeproject.eu/processes/main?locale=es>

En cuanto a términos y condiciones para la participación, Decidim Barcelona establece que: “Puede participar cualquier persona física mayor de 16 años que se haya registrado previamente en la plataforma. Mediante la aceptación de estas condiciones de uso, la persona registrada declara que tiene 16 años o más. La plataforma también permite la posibilidad de abrir el registro a entidades, colectivos, grupos y/o organizaciones ciudadanas y actores relevantes de la ciudad.

Como la plataforma decidim.barcelona es un punto de encuentro que tiene el objetivo de promover la participación ciudadana para la mejora de la ciudad, las personas usuarias están obligadas a hacer un uso diligente y de acuerdo con este objetivo.

El Ayuntamiento de Barcelona no es responsable del uso incorrecto de la plataforma decidim.barcelona que hagan los usuarios o de los contenidos que éstas aporten. Cada usuario es responsable de utilizar la plataforma correctamente, así como de la legalidad de los contenidos y de las opiniones que haya compartido.”<sup>13</sup>

Como hemos señalado, el tránsito desde la democracia procedimental hacia la democracia deliberativa tiene como clave la posibilidad de ampliar las formas de

<sup>13</sup> <https://www.decidim.barcelona/pages/terms-and-conditions?locale=es>

participación. En ese entendido, la democracia deliberativa precisa de un modelo de decisión fundamentado en una participación y una discusión razonada de la ciudadanía. Esto supone la posibilidad de proponer ideas, debatir sus virtudes y defectos, e incluso la posibilidad de modificar las propias opiniones fruto de ese debate. En ese proceso complejo se hace necesario el avance constante en la investigación que tenga como meta el perfeccionamiento de la plataforma que permite y facilita la participación. Lo anterior significa que las personas puedan percibir que su participación es efectiva y no solo disponen de un espacio tipo chat, en que volcar sus ideas, teniendo una expectativa muy reducida respecto al impacto que ellas puedan tener. Así, la satisfacción experimentada por el o la usuaria, está en directa relación con la accesibilidad con que cuente la plataforma y con la capacidad de reflejar el proceso de deliberación maximizando la información disponible. Lo mismo ocurre en el caso de los debates en torno a la asignación de recursos, en el contexto de los presupuestos participativos. En este caso, un sistema eficiente de asignación que maximice la utilidad social de las propuestas y sea transparente en la selección, permite acercar a las personas a este tipo de espacios de participación.

En función de lo anterior se encuentra como desafío la maximización de la eficacia de la plataforma, y ello es la meta del trabajo realizado. Esto implica que a la inteligencia colectiva que da lugar a la cocreación de una propuesta de acción política, se suma el uso de herramientas de IA para facilitar su alcance.

Con esta finalidad, se abren dos campos de desarrollo. El primero se relaciona con los procesos deliberativos y las interacciones involucradas, mientras que el segundo nos remite a la optimización de los procesos de presupuestos participativos, es decir, la identificación del *mix* de iniciativas que proveen un mayor retorno en términos de bienestar y satisfacción de la comunidad.

#### ***4.- Inteligencia Colectiva + Inteligencia Artificial (IA) en los debates: La agregación de opiniones en los procesos de deliberación argumentada***

Internet permite multiplicar la interacción entre distintos individuos que forman diferentes tipos de comunidades en línea; sin embargo, esa interacción no se produce sin que aparezcan continuas fricciones, del tipo de usos indebidos o contrarios a las convenciones generales, o la utilización de esos espacios para otros fines distintos a aquellos que inspiraron su creación. Esto conduce a que los propietarios u organizadores de las comunidades en línea establezcan sus propias normas (términos y políticas) para regular las interacciones sin la intervención de sus participantes. Los moderadores se hacen cargo de garantizar el cumplimiento de tales normas sin tener en cuenta lo que los usuarios puedan considerar como justo o adecuado (Rodríguez-Aguilar, J.A. et al., 2016). Existen distintas evidencias que señalan que las comunidades que involucran a los individuos en la definición de las reglas que los regulan presentan un mejor desempeño en distintas dimensiones.

Bajo esta premisa se ha desarrollado un modelo de IA para generar un marco de

decisiones colectivas para relacionar los argumentos que emiten los diferentes participantes. Esto les permite expresar sus opiniones sobre los argumentos y obtener una agregación para sintetizar una decisión colectiva. Esta técnica de agregación permite combinar opiniones, facilitando así el seguimiento que las personas realizan del impacto de sus opiniones o la valoración que realizan de las que emiten otros participantes. (Rodríguez-Aguilar, J.A. et al., 2016)

De manera convencional, las comunidades en línea en que se producen debates en torno a determinados temas se desarrollan en una lógica en que secuencialmente las opiniones emitidas se suceden unas a otras, lo que dificulta identificar las argumentaciones matrices del debate y las contraargumentaciones que se producen según avanza la discusión o aumenta el número de participantes.

En el caso de Decidim Barcelona, se ha agregado la distinción entre argumentos a favor y en contra (etiquetas verdes y rojas) y además los números de soportes a favor y en contra de los argumentos. Esto da lugar a un cierto tipo de interacción que se visualiza generalmente a través de una interfaz de este tipo.

Diagrama 2



Desde el punto de vista de la argumentación, es importante saber qué opina la comunidad acerca de un determinado argumento. Mejorar el sistema actual es una medida de la calidad que tiene el funcionamiento de la comunidad en línea. Una de las condiciones que debe satisfacer esa mejora es que el público usuario pueda acceder con facilidad a las razones que otros agentes exponen respecto a las opiniones que cada uno manifiesta, disponiendo del máximo de información que esas opiniones dan lugar, principalmente la valoración que reciben por parte de otros y otras usuarias. Igual que en el caso anterior (Diagrama 2), la propuesta permite separar en dos columnas los

comentarios a favor y en contra para mejorar su visibilidad, al tiempo que se agrega el número de personas que han entregado su opinión y las valoraciones de cada opinión por parte de las personas que participan.

Diagrama 3

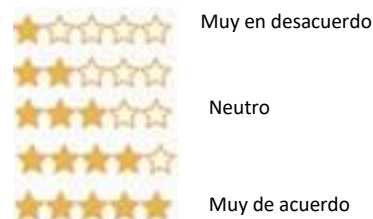


La innovación que se observa en el Diagrama 3, más allá de mostrar de manera simultánea y ordenada las distintas opiniones que se presentan frente a una determinada propuesta,<sup>14</sup> lo que se observa en este caso es un valor agregado de las opiniones de los argumentos que se puede escalar a nivel de argumentos a favor y en contra para finalmente obtener una valoración global de la propuesta o tema de discusión.

Diagrama 4



En este caso, las personas otorgan una puntuación a cada argumento en una escala de aceptación o rechazo de distintos niveles, tipo Likert.



Hasta aquí lo que encontramos son personas que interactúan mediante argumentos a través de una plataforma. Esa interacción expresa un determinado valor que es resultado de las opiniones de las demás personas respecto a los argumentos. En este punto

<sup>14</sup> En este caso el ejemplo versa acerca de las normas que se construyen entre los y las propias usuarias de una comunidad virtual.



llegamos a la agregación de las puntuaciones individuales.

Lo que encontramos en este caso es que las medidas de tendencia central no son útiles por cuanto distorsionan las opiniones. Por ejemplo, si se recurriera a la media de los valores, se podría obtener un resultado que no refleja ninguna opinión (p.e.,  $\text{avg}(5, 1, 1, 5, 1, 5) = 3$ ), esto significa que ante valoraciones polares, la media conduce a una puntuación que nadie a otorgado. El otro efecto que se observa, en la lógica de la tendencia central, es que los valores extremos desaparecen y quedan subsumidos en una tendencia a la centralización (p.e.,  $\text{avg}(3, 5, 3, 3, 3, 3, 5, 3, 3, 3) = 3,5$ ).

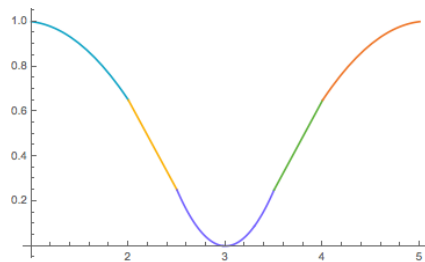
Notar que, aunque en este caso de ejemplo hayamos usado estrellas, en realidad, el método propuesto a continuación puede funcionar con valores reales dentro de un espectro de puntuación  $\lambda = [lb, ub]$ .

#### 4.1.- Agregación de las opiniones de un argumento:

Inicialmente construimos una función de interpolación para definir la importancia de cada opinión donde se le otorga más importancia a aquellas opiniones extremas (es decir, las que se encuentran cerca de los límites del intervalo de opinión definido como  $\lambda = [lb, ub]$ ). Aunque esta función admite diferentes definiciones, nosotros proveemos la siguiente:

$$I(x) = \begin{cases} \frac{ub^2 - 1.8ublb - 0.2ubx - 4lb^2 + 9.8lbx - 4.8x^2}{(lb - ub)^2} & \text{si } x \in \left[ lb, \frac{ub + 3lb}{4} \right] \\ \frac{1.4ub + 1.75lb - 3.2x}{ub - lb} & \text{si } x \in \left( \frac{ub + 3lb}{6}, \frac{3ub + 5lb}{8} \right) \\ \frac{4ub^2 + 8ublb - 16ubx + 16x^2}{(lb - ub)^2} & \text{si } x \in \left[ \frac{3ub + 5lb}{8}, \frac{5ub + 3lb}{8} \right] \\ \frac{1.75ub + 1.45lb - 3.2x}{lb - ub} & \text{si } x \in \left( \frac{5ub + 3lb}{8}, \frac{3ub + lb}{4} \right) \\ \frac{-4ub^2 + 1.8ublb + 9.8ubx + lb^2 - 0.2lbx - 4.8x^2}{(lb - ub)^2} & \text{si } x \in \left[ \frac{3ub + lb}{4}, ub \right] \end{cases}$$

Así, por ejemplo, esta función de importancia adquiere esta forma cuando considera un intervalo de valores de opinión definido con  $lb=1$  y  $ub=5$  (como el caso de puntuación de 1 a 5 estrellas):



Ahora podemos sopesar la importancia de cada opinión con nuestra función de importancia para calcular el soporte de un argumento como la media ponderada de sus

opiniones. Usando esta ponderación, sofisticamos la media quitándole poder centralizador.

El apoyo colectivo para cada argumento  $S_{arg}$  se calcula:  $a_i \in A$ ,  $S_{arg}(a_i) = WM_w(O_{ai})$ , donde  $w = \left( \frac{I(o_1^i)}{l_i}, \dots, \frac{I(o_{ni}^i)}{l_i} \right)$  es un vector de ponderación de apoyos para las opiniones en  $O_{ai}$ ,  $I$  es una función de importancia, y  $l_i = \sum_{j=1}^{ni} I(o_j^i)$ .

Notar que  $o_j^i$  corresponde con la  $j$ -ésima opinión del argumento  $a_i$  y  $l_i$  representa el coeficiente de normalización del vector ya que al ser  $w$  un vector de ponderación, queremos que sus elementos sumen uno.

Una vez obtenemos las puntuaciones para diferentes argumentos, podemos agregar estas puntuaciones (considerando el numero de valoraciones de usuarios recibidas por cada uno i la importancia de dichas valoraciones) para agregarlas en una puntuación para el conjunto de argumentos al que pertenecen (a favor o en contra).

#### 4.2.- Agregación de los argumentos de un conjunto de argumentos A:

El proceso de valoración del soporte de un conjunto de argumentos consiste en dos fases. Inicialmente medimos la calidad de los argumentos del grupo para descartar aquellos que los usuarios (con sus puntuaciones) hayan considerado que son de mala calidad, de esta forma evitamos que estos argumentos desfavorezcan la puntuación del conjunto. Para obtener el conjunto de argumentos de calidad descartaremos aquellos argumentos que no lleguen a tener un soporte mínimo por parte de la ciudadanía ya que entendemos que la gente decidió que estos argumentos no son apropiados o no proporcionan una razón válida para defender la propuesta en discusión. De esta forma, definiremos que un argumento es relevante si  $a_i \in A$  es relevante si  $S_{arg}(a_i) > \frac{lb+ub}{2}$ .

Además, sea  $a_k \in A$  el argumento con mayor número de opiniones. Entonces, decimos que un argumento relevante  $a_i \in A$  es  $\alpha$  – relevante si  $\dim(O_{ai}) \geq \alpha \dim(O_{ak})$  es decir, si acumula suficientes opiniones, donde definimos como suficiente una proporción  $\alpha$  del número de opiniones acumuladas por el argumento que más opiniones ha recibido. Si A es un conjunto de argumentos, llamaremos  $R_\alpha(A)$  a el conjunto de argumentos  $\alpha$  – relevantes de A.

A partir de aquí, proponemos agregar el conjunto de argumentos  $\alpha$ -relevantes ponderando sus apoyos con la función de importancia previamente introducida para ponderar más aquellos argumentos que han recibido mayor apoyo que otros, de esta forma los argumentos más robustos (si los hay) afectaran en mayor medida a la puntuación del grupo. Además, como en diferentes argumentos habrá mayor o menor participación, también hay que tener en cuenta el numero de usuarios que han opinado en cada argumento.

Para agregar los apoyos de los argumentos de un conjunto usaremos un operador WOWA. Por lo tanto, definimos la función de soporte de conjunto de argumentos de la siguiente manera:

Sea  $\lambda = [lb, ub]$  un espectro de opinión, una función de soporte de conjunto de argumentos  $S_{set}$  es una función que toma un conjunto de argumentos no vacío  $A$ , con  $R_\alpha(A) \neq \emptyset$ , y produce su soporte en  $\lambda$  como:

$$S_{set}(A) = S_{set}(R_\alpha A) = WOWA_{w,q}(S_{arg}(a_1^\alpha), \dots, S_{arg}(a_r^\alpha)),$$

Donde:

$R_\alpha(A) = \{a_1^\alpha, \dots, a_r^\alpha\}$  es el conjunto de argumentos  $\alpha$  – relevantes de  $A$ .

$w = \left( \frac{\sum_{j=1}^{\dim(O_{a_1^\alpha})} I(o_j^1)}{J_A^o}, \dots, \frac{\sum_{j=1}^{\dim(O_{a_r^\alpha})} I(o_j^r)}{J_A^o} \right)$  es el vector que nos permite ponderar la participación de los usuarios en la valoración de un argumento en particular, no solo teniendo en cuenta el numero de usuarios que participaron, sino también la contundencia de sus opiniones (mediante la función de importancia).

$J_A^o = \sum_{i=1}^r \left( \sum_{j=1}^{\dim(O_{a_i^\alpha})} I(o_j^i) \text{ con } o_j^i \in O_{a_i^\alpha} = \{o_{n_i}^i, \dots, o_j^i\} \right)$  es el coeficiente de normalización del vector  $w$  (para que sea un vector unitario).

$q = \left( \frac{I(S_{arg}(a_{\sigma(1)}^\alpha))}{J_A^{arg}}, \dots, \frac{I(S_{arg}(a_{\sigma(r)}^\alpha))}{J_A^{arg}} \right)$  es el segundo vector de ponderación, que nos permite asociar pesos a los argumentos, basándonos en la importancia de su puntuación.

$J_A^{arg} = \sum_{i=1}^r I(S_{arg}(a_{\sigma(i)}^\alpha))$  es el coeficiente de normalización del vector  $q$  y finalmente,

$a_{\sigma(i)}^\alpha$  es el argumento  $\alpha$ -relevante con el  $i$ -ésimo soporte más grande, es necesario usar esta permutación a causa del funcionamiento interno del operador WOWA.

Observar que, en caso de que  $A$  no tenga argumentos  $\alpha$  – relevantes, no podremos dar una evaluación del soporte del conjunto. Este caso es particularmente relevante dado que, una media siempre retorna algún valor, pero mediante estas formulas de agregación podemos detectar aquellos casos en los que no hay suficiente información “de calidad” para dar una puntuación al conjunto.

Aunque la definición de soporte para un conjunto sea general, en particular la usaremos sobre los conjuntos de argumentos a favor  $i$  en contra para así calcular una valoración global de la propuesta (ver Diagrama 3). De este modo, recogemos de forma sintética y visual las opiniones de la comunidad e incentivamos la lectura de los argumentos presentados en el debate, en particular si la valoración resultante no encaja con la propia posición.<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Para ver el código, las funciones y los datos usados, <https://bitbucket.org/msamsa/norm-argument-map.git>

#### 4.3.- Cálculo del soporte colectivo para una propuesta.

Para calcular el soporte colectivo para una propuesta, utilizaremos el soporte para su conjunto de argumentos positivo y conjunto de argumentos negativos, a saber  $S(A_p^+)$  y  $S(A_p^-)$ . Dado que los argumentos negativos de una propuesta han de impactar negativamente en el apoyo de esa propuesta. En lugar de agregar directamente  $S(A_p^-)$ , agregaremos el valor simétrico del soporte en el espectro con respecto al centro del espectro, a saber  $ub + lb - S(A_p^-)$ , de esta forma si los argumentos en contra han recibido un gran apoyo, éste valor simétrico será cercano a las puntuaciones más bajas.

De manera análoga al cálculo del soporte para un conjunto de argumentos, aquí ponderaremos la importancia de los valores agregados, así como la importancia de cada uno de los argumentos identificados como suficientemente relevantes o informativos. Por lo tanto, también emplearemos un operador WOWA para calcular el soporte colectivo para una propuesta, que definimos como sigue:

Una función de soporte de propuestas es una función  $S_{prop}$  que toma una propuesta  $p$ , y utiliza el apoyo de sus argumentos positivos y negativos para obtener el apoyo para la propuesta en  $\lambda = [lb, ub]$ . Si  $R_\alpha(A_p^+) \neq \emptyset$  y la función se define como sigue:

$$S_{prop}(n) = WOWA_{w,q}(S_{set}(A_p^-), ub + lb - S_{set}(A_p^-))$$

De tal manera que similarmente a  $S_{set}$ :

$w = \left( \frac{\sum_{i=1}^{[R_\alpha(A_p^+)]} (\sum_{j=1}^{p_i} I(o_j^i))}{\mathcal{T}_p^o}, \frac{\sum_{i=1}^{[R_\alpha(A_p^-)]} (\sum_{j=1}^{\bar{p}_i} I(\bar{o}_j^i))}{\mathcal{T}_p^o} \right)$  pondera la participación recibida por cada uno de los dos bloques, teniendo en cuenta la rotundidad de estas participaciones. Y por otro lado:

$q = \left( \frac{I(S_{set}(A_p^+))}{\mathcal{T}_p^{set}}, \frac{I(ub+lb-S_{set}(A_p^-))}{\mathcal{T}_p^{set}} \right)$  asigna pesos a los dos bloques considerando la importancia de su puntuación individual.

Donde:

$$\mathcal{T}_p^o = \sum_{i=1}^{[R_\alpha(A_p^+)]} (\sum_{j=1}^{p_i} I(o_j^i)) + \sum_{i=1}^{[R_\alpha(A_p^-)]} (\sum_{j=1}^{\bar{p}_i} I(\bar{o}_j^i)), \quad o_j^i \text{ es la } j\text{-ésima opinión en } O_{a_i}^\alpha = \{o_1^i, \dots, o_{p_i}^i\}, \quad a_i^\alpha \in R_\alpha(A_p^+) = \{a_1^\alpha, \dots, a_{k_1}^\alpha\}, \quad \bar{o}_j^i \text{ es la } j\text{-ésima opinión en } O_{\bar{a}_i}^\alpha = \{\bar{o}_1^i, \dots, \bar{o}_{\bar{p}_i}^i\}, \quad \bar{a}_i^\alpha \in [R_\alpha(A_p^-)] = \{\bar{a}_1^\alpha, \dots, \bar{a}_{k_2}^\alpha\}$$

Y

$$\mathcal{T}_p^{set} = S_{set}(A_p^+) + I(ub + lb - S_{set}(A_p^-)).$$

Son los correspondientes coeficientes de normalización de cada uno de los vectores.

Si uno o ambos conjuntos de argumentos relevantes están vacíos, la función se define de la siguiente manera:

$$S_{prop}(p) \begin{cases} ub + lb - S_{set}(A_p^-) \text{ si } R_\alpha(A_p^+) = \emptyset \text{ y } R_\alpha(A_p^-) \neq \emptyset \\ S_{set}(A_p^+) \text{ si } R_\alpha(A_p^+) \neq \emptyset \text{ y } R_\alpha(A_p^-) = \emptyset \\ \text{no definido si } R_\alpha(A_p^+) = \emptyset \text{ y } R_\alpha(A_p^-) = \emptyset \end{cases}$$

En este punto, somos capaces de agregar las opiniones de los usuarios en puntuaciones de propuestas, los dos bloques de argumentos (aquellos a favor y aquellos en contra) y los argumentos particulares. Dando esta información de forma visual, el usuario dispone de un resumen de la actividad en cada uno de los niveles, ayudándole a comprender lo que la comunidad opina independientemente de el tiempo que quiera dedicar en esa propuesta (la puntuación de la propuesta se ve inmediatamente, mientras que si el usuario se involucra más puede ver la puntuación de los bloques y los argumentos particulares).

Diagrama 3



#### 4.4.- Cálculo del soporte colectivo para propuestas reales del Decidim.

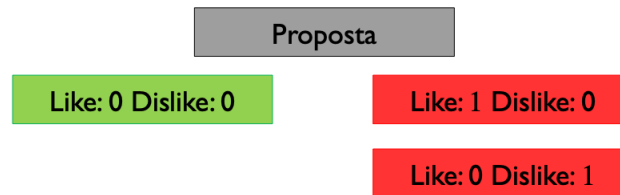
Al aplicar nuestro método a los comentarios del Plan de Acción Municipal (PAM) que se realizaron en el 2015, que incluyen 10859 propuestas en 10985 ficheros, suponiendo que:

- un ↑ equival a 5 estrellas (totalment d'acord)
- un ↓ equival a 1 estrella (totalment en desacord)

Hemos obtenido lo siguiente:

De las 10 859 propuestas, 1 102 tienen algún ↑ ↓, en 118 hemos dado una valoración muy diferente (en la mitad de los casos porque se ha considerado no evaluable). Hemos notado que muchas veces los usuarios dan su opinión sobre la propuesta, pero no

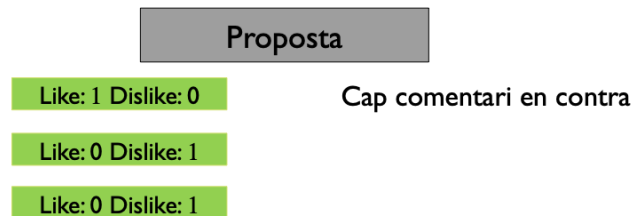
evalúan los comentarios de los demás, y en consecuencia los argumentos de la propuesta no tienen ningún  $\uparrow$   $\downarrow$ . A continuación, veamos algunos casos reales para motivar el uso de nuestro método:



Amb la mitjana:

Amb el nostre mètode:

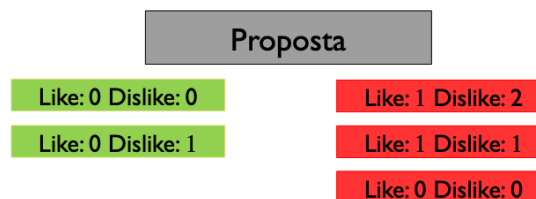
En este caso, tenemos un argumento a favor sin valoraciones, un argumento en contra con una valoración positiva otro con una valoración negativa. En este caso, la propuesta debe tener valoración baja dado que el único argumento “de calidad” que ha sido respaldado por alguien (diferente a su autor) es un argumento en contra.



Amb la mitjana:

Amb el nostre mètode:

Este es el caso análogo al anterior, dado que hay un comentario a favor con un apoyo la propuesta tiene que tener valoración positiva, el que haya comentarios a favor de poca calidad no invalida la calidad del primer comentario a favor.



Amb la mitjana:

Amb el nostre mètode: ?????

Finalmente, en este caso, no tenemos ningún argumento con suficiente apoyo para considerarlo de calidad, por lo que, al no contar con suficiente información, no podemos dar una valoración global a la propuesta (mientras que la media siempre existe).

Aunque considerando estos casos las diferencias son notables, si se enriquece la semántica de la valoración de los comentarios, las diferencias entre nuestro método y la media, serían mucho más abundantes y amplias. Por lo que es recomendable usar el

método más sofisticado.

También es importante motivar que la visualización de estos datos puede animar a la participación y a leer las opiniones ajenas, frente a lo señalado respecto a las escasas valoraciones de los argumentos aportados, por lo que el debate ahora mismo es más un conjunto de monólogos que un diálogo real.

### ***5.- Inteligencia Colectiva + Inteligencia Artificial (IA) en la planificación estratégica: optimización de los presupuestos participativos.***

La participación de la comunidad en los procesos de generación de las políticas públicas que les afectan tiene una expresión por excelencia en la construcción presupuestaria. La manera en que se organiza la satisfacción de las necesidades de la sociedad a partir del uso de los recursos se ha utilizado en los últimos años como una vía de generar participación social.

En ese contexto, la forma en que se construye el presupuesto supone una metodología para seleccionar las propuestas que las personas realizan. En este caso nos encontramos nuevamente, al igual que en el caso de las plataformas de deliberación, con la necesidad de que la participación sea efectiva y ello conlleva el que las personas que participan obtengan satisfacción del ejercicio realizado. Aquí, más que la aceptación de su propuesta de gasto, está la convicción de que ella ha sido considerada.

El sistema generalmente utilizado construye un ranking de adhesiones que recaban las propuestas individuales, quedando ordenadas desde aquellas que tienen más apoyos hasta las que tienen menos. El paso siguiente es incorporarlas al presupuesto de gasto, partiendo por las que tienen mayor adhesión, hasta que el ítem presupuestario se agota. Esta metodología adolece de varias debilidades. Un caso es el de propuestas mutuamente excluyentes, que reciben un alto nivel de apoyo. Frente a esta situación, y dado que las dos propuestas son irrealizables simultáneamente, hay que decidir cual de las dos descartar. Otro caso es que las propuestas mejor valoradas sean a la vez las más costosas. Incorporada una de alto coste porque posee más apoyo individual, es posible que no pueda ingresar la siguiente debido a que excede el coste del presupuesto restante, aun cuando este sea significativo. Este caso es especialmente problemático cuando además todas las propuestas tienen un número de valoraciones similar, no vemos justificado costear una propuesta muy costosa solo porque haya recibido una cantidad de valoraciones ligeramente superior (p.e. 1 valoración más) a otras propuestas más asequibles. En tal caso se obvia el que la suma de los apoyos de las siguientes que podrían ingresar si no existiera la anterior podría ser mayor, eventualmente incluso, maximizando la ejecución del presupuesto.

Frente a este escenario, el proyecto plantea un proceso de optimización que combina en un solo algoritmo el grado de apoyos que tiene una propuesta, con el coste que supone su ejecución y las relaciones que pudiera haber entre las propuestas. El resultado que el sistema entrega es la combinación óptima de máximo apoyo agregado del mix de propuestas seleccionadas, teniendo como un efecto adicional, un alto nivel de ejecución

presupuestaria.<sup>16</sup>

### 5.1.- Cálculo de la optimización.

Las ecuaciones que dan sustento al modelo presentado consideran un conjunto de propuestas  $P$  donde cada propuesta individual  $p_i$  acumula una medida del soporte recibido por la ciudadanía  $s(p_i)$  y de su coste  $c(p_i)$ . Además, se consideran las variables de decisión  $x_i$  dentro de un problema de programación lineal donde  $x_i$  tomará el valor de 1 si la propuesta  $p_i$  es seleccionada por el optimizador (y 0 en caso contrario). El problema de optimización pues requiere maximizar el soporte minimizando el coste. Formalmente se aplican las siguientes fórmulas:

$$\begin{aligned} & \text{maximise } \sum_{i=1}^{|N|} x_i \cdot r(n_i) \\ & \text{minimise } \sum_{i=1}^{|N|} x_i \cdot c(n_i) \end{aligned}$$

Que combinadas dan lugar a la formula de optimización:

$$\text{maximise} \left( \frac{w_s}{S_{max}} \sum_{i=1}^{|P|} x_i \cdot s(p_i) + w_c \cdot (y - \frac{1}{b} \sum_{i=1}^{|P|} x_i \cdot c(p_i)) \right)$$

Donde  $w_s, w_c \in [0, 1]$  son pesos que nos permiten priorizar la maximización del soporte (en el caso de  $w_s$ ) o maximizar el ahorro (en el caso de  $w_c$ ).

Hay que considerar una serie de restricciones para tener en cuenta las relaciones entre las propuestas. Primero, consideramos restricciones de exclusividad (definidas por las relaciones en  $R_x$ ) que impiden que se seleccionen dos propuestas que se excluyen mutuamente. Así, únicamente las propuestas compatibles se seleccionarán conjuntamente para formar parte de la combinación de propuestas elegidas. Por lo tanto, las siguientes restricciones deben mantenerse:

$$x_i + x_j \leq 1 \text{ para cada } (p_i, p_j) \in R_x$$

En segundo lugar, las restricciones de sustituibilidad evitan incluir propuestas que sean intercambiables (definidas por las relaciones en  $R_s$ ) para evitar así la redundancia y favorecer la diversidad. Por lo tanto, las propuestas sustituibles no son seleccionadas

---

<sup>16</sup> Para el desarrollo matemático del optimizador, ver Fernández-Martínez, José Luis; López-Sánchez, Maite; Rodríguez- Aguilar, Juan Antonio; Sánchez- Rubio, Dionisio; Zambrano Nemeteyei, Berenice. (2018) "CoDesigning Participatory Tools for a New Age: A Proposal for Combining Collective and Artificial Intelligences"



simultáneamente. Formalmente lo especificamos como que cualquier par de propuestas que están conectadas por sustituibilidad no puede ser seleccionado simultáneamente:

$$x_i + x_j \leq 1 \text{ para cada } (p_i, p_j) \in R_s$$

En tercer lugar, las restricciones de generalización evitan la redundancia al imponer que una propuesta no puede seleccionarse junto con ninguna de las propuestas que las generaliza directamente. Dada una propuesta  $n_i$ , el conjunto de propuestas generalizadas por  $n_i$  se define como  $Children(n_i) = \{n_j \mid (n_i, n_j) \in R_g\}$ . Entonces, formalmente, las siguientes restricciones deben mantenerse:

$$x_i + x_j \leq 1, \quad p_j \in Children(p_i) \quad 1 \leq i \leq |P|$$

Además, todos los hijos de una propuesta no pueden ser seleccionados simultáneamente. Formalmente:

$$\sum_{p_j \in Children(p_i)} x_j \leq |Children(p_i)|, \quad 1 \leq i \leq |P|$$

Además, una propuesta no se puede seleccionar simultáneamente con cualquier propuesta que la generalice sea directa o indirectamente, lo que llamamos sus ancestros, a saber:

$$x_i + x_k \leq 1, \quad p_k \in Ancestors(p_i) \quad 1 \leq i \leq |P|$$

Fijándonos ahora en el presupuesto, hay que asegurarse que el coste total del conjunto de propuestas seleccionadas no supera el presupuesto ( $b \geq 0$ ) del que se dispone:

$$\sum_{i=1}^{|P|} c(p_i) \cdot x_i \leq b$$

Finalmente requerimos algunas restricciones formales de la definición del problema de optimización. Que las variables de decisión sean binarias:

$$x_i \in \{0, 1\} \quad 1 \leq i \leq |P|$$

Que los pesos sumen uno i ambos estén entre 0 i 1:

$$w_s + w_c = 1 \text{ siendo } w_s, w_c \in [0, 1]$$

Y otras restricciones correspondientes a la variable  $y$  que usamos para que la formula general de optimización (que es una maximización) minimize el coste:

$$y \in \{0, 1\}$$

$$y \leq \sum_{i=1}^{|P|} x_i \leq M \cdot y$$

Donde  $M$  es un numero suficientemente grande.

### 5.2.- Idea conceptual de la optimización.



Lo que se aprecia en los diagramas anteriores son los dos modelos de asignación presupuestaria que estamos mencionando. En el Diagrama 5 encontramos un presupuesto dado y una propuesta (1) que con un alto costo y nivel de aprobación recibe asignación. Sin embargo, las restantes (2, 3, 4, 5) no califican porque ya se ha agotado el presupuesto disponible.

El ejercicio de optimización puede apreciarse en el Diagrama 6. En ese caso, la asignación presupuestaria la reciben las propuestas 2, 3 y 4, que en conjunto reúnen más apoyos que la propuesta 1 en solitario, pero al tener menor coste pueden ser elegidas conjuntamente. Hay que notar que este método no castiga las propuestas costosas, sino que valora las propuestas en razón a su relación de soporte-coste, si la propuesta 1 tuviese una cantidad de apoyo mucho mayor a las otras nuestro método la seleccionaría en solitario porqué consideraría justificado su costo.<sup>17</sup>

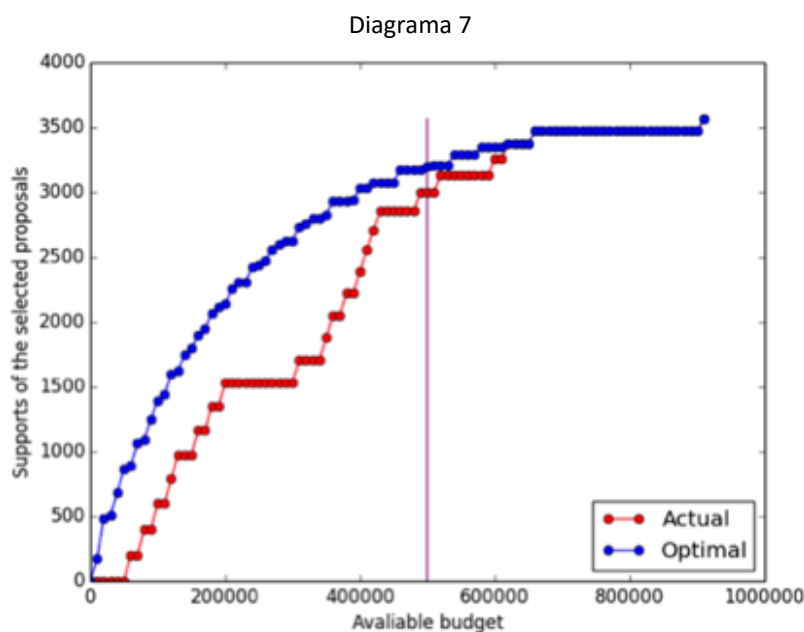
### 5.3.- Cálculo de la optimización en presupuestos participativos reales de Decidim.

Para demostrar la eficacia práctica del optimizador desarrollado, se ha aplicado a dos procesos participativos ya desarrollados, en este caso el del barrio de L'Eixample y el del

<sup>17</sup> El código fuente del algoritmo utilizado para la optimización se encuentra disponible en: <https://bitbucket.org/msamsa/normnet-optimisation/src/master/>

barrio de Gràcia, buscando evidenciar el mejor desempeño de la herramienta de IA por sobre los métodos tradicionales. El Diagrama 7 muestra, para el caso del distrito de l'Eixample, como actúan ambos métodos dados diferentes presupuestos. En el eje de las abscisas hemos considerado varias presupuestos (desde 0€ hasta suficiente dinero para aceptar todas las propuestas). En el eje de las ordenadas representamos la suma total de los apoyos recibidos por las propuestas seleccionadas en cada caso. La curva roja muestra el resultado utilizando el método habitual mientras que la curva azul muestra el obtenido con la aplicación del optimizador desarrollado.

La superficie observada entre ambas curvas corresponde a una magnitud de bienestar perdido en una solución no optimizada. La línea vertical marca el límite presupuestario que se dio en este caso, que era de 500 000 euros.

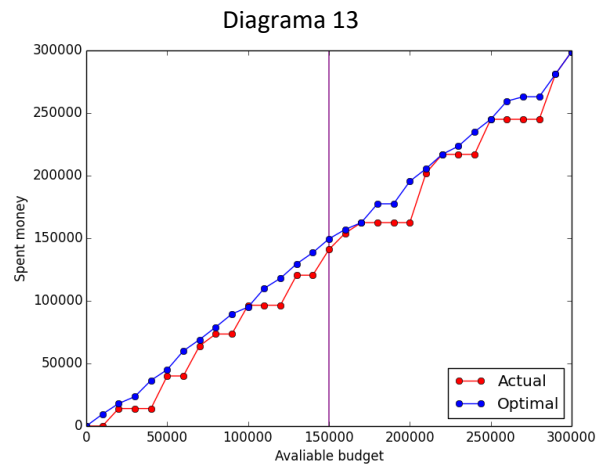
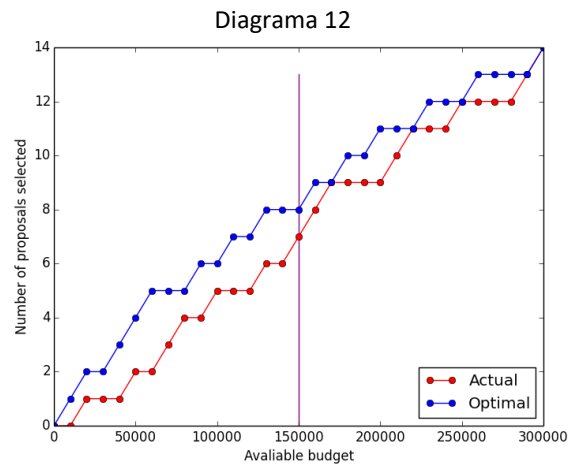
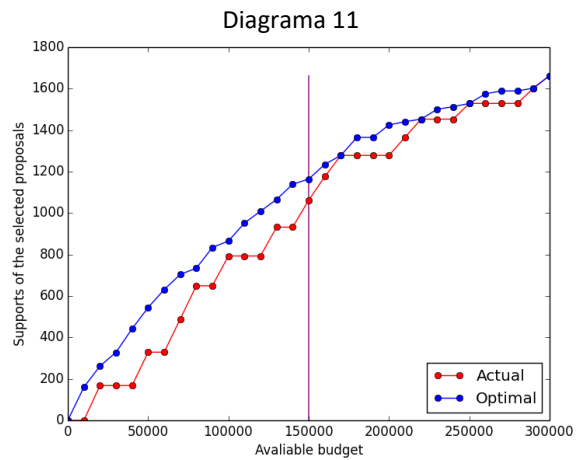
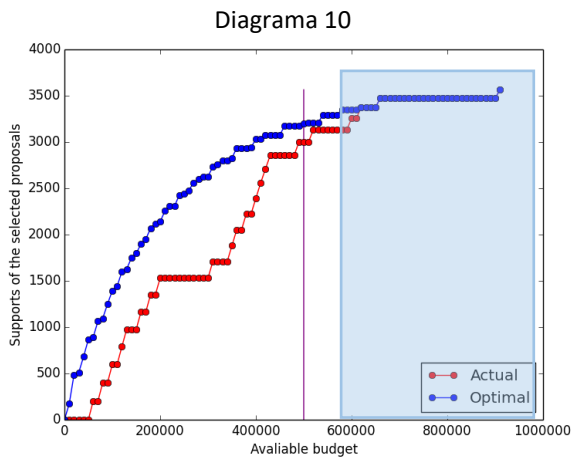
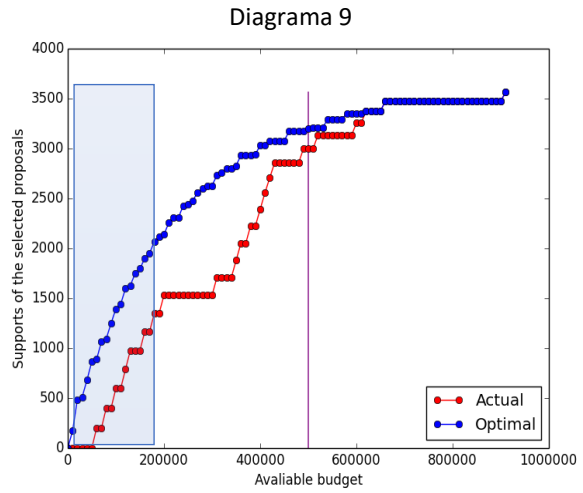
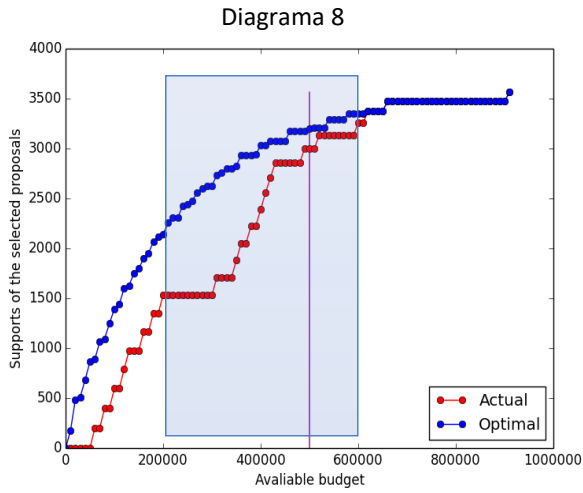


Los diagramas 8 al 10 muestran los efectos de la optimización según el monto del presupuesto asignado. Mientras menor es dicho monto, mayor es el efecto observable de la optimización, puesto que en última instancia a un cierto nivel superior de la disponibilidad de recursos, ingresan la mayoría las propuestas.

Nótese que en el peor de los casos, la aplicación concreta del modelo de optimización, ha supuesto un incremento del 42% en los apoyos, un 66% en la asignación presupuestaria y pasar de 8 a 15 propuestas aceptadas.

Los diagramas 11 al 13, muestra el caso de la prueba piloto realizada en el Barrio de Gràcia. Aunque el monto presupuestario es menor y el número de propuestas presentadas también, respecto al caso de l'Eixample, también se aprecia el efecto del ejercicio de optimización, como se aprecia en el diagrama 11 en cuanto a los apoyos. Lo propio ocurre respecto a la cantidad de propuestas seleccionadas (Diagrama 12) y el

presupuesto asignado (Diagrama 13).



## 5.- **Comentarios.**

La aplicación de funcionalidades derivadas de modelos de IA constituye una herramienta de gran potencial para el desarrollo de plataformas de participación en línea, permitiendo maximizar la satisfacción de las personas que participan bajo esta modalidad del quehacer político. Es esa satisfacción la que contribuye decisivamente a que la participación sea creciente y robusta. La democracia puede contar con distintos soportes que la viabilicen, pero tiene como condición *sine qua non*, el que la sociedad la haga efectiva.

Lo anterior se explica por los valores que subyacen a este proyecto. a) Mejorar la accesibilidad. El ejercicio de optimización y de hacer más eficaz la participación, favorece la accesibilidad, al mostrar que no constituye un ejercicio espurio y que es posible una alternativa real a los vicios que las personas asocian a los modelos tradicionales. Al mismo tiempo, la mayor accesibilidad supone mayor simplificación de cara al usuario o usuaria. b) Incrementar la transparencia. Existe una brecha secular entre la opinión de la ciudadanía y las políticas que efectivamente los gobiernos implementan, y muchas veces resulta imposible identificar los vínculos entre ambos extremos de lo que debiera ser un continuo en el contexto de un sistema democrático. La creación de un espacio de deliberación y en que la toma de decisiones tiene un cauce transparente y verificable, favorece la participación. Por último, c) Más democracia. Mayor accesibilidad y transparencia es una condición para el incremento de la participación, lo que a su vez fortalece a la democracia como práctica social real.

El proyecto desarrollado ha puesto a disposición de Decidim Barcelona una herramienta de IA que fortalece su capacidad de materializar su misión, mediante el hecho de facilitar las interacciones entre los y las participantes de la deliberación. Es esto último un ejercicio de co-construcción de un modelo de interacción política. Las funcionalidades concretas, sea una plataforma que pone a disposición de la ciudadanía la posibilidad de exponer sus razones y debatir acerca del valor que ellas tienen, o se trate de un sistema de optimización que asegura el mix óptimo de propuestas a ser financiadas por el presupuesto público, finalmente lo que hacen es profundizar la democracia.

*Barcelona, febrero 2019*

## Referencias:

- Fernández Luciana, Riveriro Ednaldo, Nicolás María A., Callai Rachel. (2017) “El efecto de la experiencia democrática en la estructura de legitimidad en América Latina y el Caribe” *Opiniãu Pública*, Campinas, vol 23, nº 2. May – ago 2017.  
<http://www.scielo.br/pdf/op/v23n2/1807-0191-op-23-2-0289.pdf>
- Crouch, Colin. (2004) “Postdemocracia” Polity Cambridge.
- Colombo, C. ( 2018) “Innovación democrática y TIC, ¿hacia una democracia participativa?” <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2119691>
- Parlamento Europeo (2019) “La importancia del voto en las elecciones europeas”  
[http://www.europarl.europa.eu/spain/es/parlamento\\_europeo/elecciones\\_europeas.htm](http://www.europarl.europa.eu/spain/es/parlamento_europeo/elecciones_europeas.htm)
- Pablo Aragón, Andreas Kaltenbrunner, Antonio Calleja-López, Andrés Pereira , Arnau Monterde, Xabier E. Barandiaran, and Vicenç Gómez (2017) “Deliberative Platform Design: The case study of the online discussions in Decidim Barcelona”  
<http://www.europarl.europa.eu/at-your-service/es/be-heard/eurobarometer>
- <http://www.latinobarometro.org/lat.jsp>
- <https://www.decidim.barcelona/pages/terms-and-conditions?locale=es>
- Rodríguez-Aguilar, Juan Antonio; López-Sánchez, Maite; Serramià, Marc. (2016) “Aggregation Operators to Support Collective Reasoning” c Springer International Publishing Switzerland 2016 V. Torra *et al.* (Eds.): MDAI 2016, LNAI 9880, pp. 1–12, 2016. DOI: 10.1007/978-3-319-45656-0 1
- Fernández-Martínez, José Luis; López-Sánchez, Maite; Rodríguez-Aguilar, Juan Antonio; Sánchez-Rubio, Dionisio; Zambrano Nemegeyi, Berenice. (2018) “CoDesigning Participatory Tools for a New Age: A Proposal for Combining Collective and Artificial Intelligences” <http://www.maia.ub.es/~maite/publications.html>

## Anexo

### Explicación gráfica de la optimización de la asignación presupuestaria en la modalidad de Presupuestos Participativo

La modalidad de los presupuestos participativos implementada desde hace varios años en distintos espacios sociales; particularmente en localidades, territorios y municipios, es de las formas de participación en que más se evidencia la eficacia de los mecanismos utilizados para promover la intervención activa de la comunidad en las decisiones que les afectan.



Más allá de las diferencias que puedan tener las distintas experiencias sobre el particular, en principio existe una partida presupuestaria a disposición de la comunidad, para ser destinada a financiar los proyectos que conciten la mayor adhesión. Estos proyectos o propuestas, pueden generarse desde la autoridad o provenir desde la base social, recibiendo el apoyo de la ciudadanía. A la izquierda se observan de diferentes costes y apoyos.

Una vez que las personas han entregado su apoyo a determinada iniciativa, surge el problema de cómo asignar los recursos. En el ejemplo que ya ordena la propuestas de acuerdo al apoyo recibido, la B se encuentra en primer lugar. Como es natural, la B debiera seleccionarse primero y continuar luego con la propuesta que le sigue en adhesión, en este caso la A.

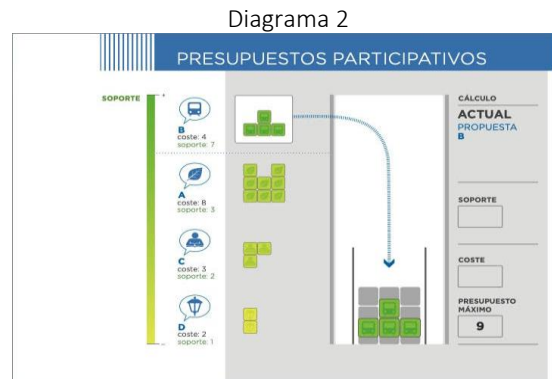
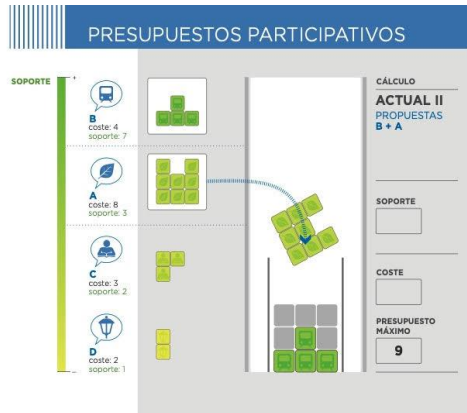


Diagrama 3



Si embargo, se nos presenta el problema de la sobre ejecución presupuestaria, por cuanto ambas propuestas exceden el volumen de la partida. El principio de asignar financiamiento a las propuestas, a partir de un orden derivado del nivel de apoyo, es la que se aplica en todos estos procesos y la voluntad de la ciudadanía que expresó su opinión a través de un proceso participativo.

Pero ello atiende los intereses y las voluntades individuales y lo que se busca en realidad, es la maximización del interés y la voluntad colectiva de la comunidad. Por esa razón, la asignación debe ser un ejercicio que tenga por norte alcanzar el mix óptimo de propuestas financiables. Esa óptima combinación requiere el uso de herramientas de IA.

Diagrama 4



Diagrama 5



Diagrama 6

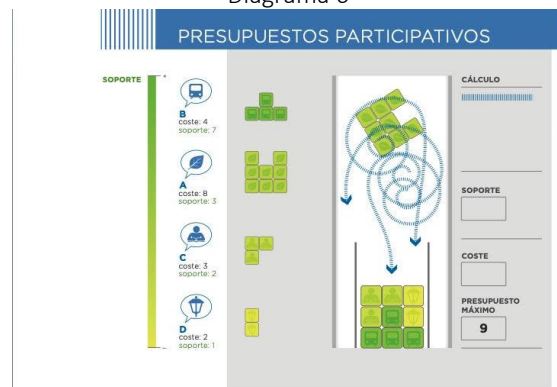


Diagrama 7





La funcionalidad propuesta en el proyecto, permite llevar a cabo esta optimización, alcanzando como resultado el mix óptimo de propuestas financiables y que maximiza el apoyo social. Los diagramas 5 y 6 reflejan ese ejercicio, al tiempo que el diagrama 7 ejemplifica esa maximización tanto en apoyo, como en la propia ejecución presupuestaria.

Esta situación óptima, se refleja en el hecho de que en conjunto acumulan del mayor nivel de apoyo social y que el coste total, permite la máxima ejecución del presupuesto asignado.

El bien social que supone participar en la decisión respecto a en qué se debe gastar una parte de los recursos públicos (aquellos que no corresponden a gastos corrientes ya comprometidos ni a iniciativas programáticas del Gobierno local), está vinculado a alcanzar el máximo bienestar colectivo. No debe ser entendido como un ejercicio en que individualmente buscamos recabar el mayor número de apoyos para una propuesta particular. Si el principio del bienestar colectivo está presente, buscar ese mix óptimo de propuestas cautela el interés de la comunidad y la participación futura.