

Extracción de Argumentos y Cuantificación de su Influencia en la Decisión sobre la Ampliación de la Red del Tranvía en la Ciudad de Zaragoza¹

Alberto Turón, José María Moreno.

Universidad de Zaragoza.

Abstract: En este trabajo se profundiza en el análisis de los argumentos expuestos en el transcurso del debate generado durante la experiencia de participación ciudadana que el Grupo Decisión Multicriterio Zaragoza (GDMZ) llevó a cabo en la asignatura Gobierno Electrónico y Decisiones Públicas durante el curso 2014-2015. La experiencia, basada en el modelo de democracia cognitiva conocido como e-Cognocracia, examinó las posibles alternativas de ampliación de la red del tranvía presentadas por los distintos partidos políticos durante la campaña electoral de las elecciones municipales celebradas hace dos años. Utilizando la red social desarrollada por el GDMZ, que aplicó el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) a la priorización de cuatro alternativas, se obtuvieron indicadores de reputación y de influencia de los actores del proceso de toma de decisiones, a partir de las estructuras de preferencia manifestadas por los decisores antes y después del debate, y también de las propias valoraciones cuantitativas que los propios decisores hicieron de los comentarios publicados en el foro. Mediante herramientas de text mining se extrajeron las palabras y expresiones más frecuentemente utilizadas en el debate, y a partir de los indicadores de influencia se obtuvo una medida de la influencia de cada uno de estos términos en la decisión final. Esta información permite identificar a los líderes sociales.

Palabras Clave: Multicriterio; Proceso Analítico Jerárquico (AHP); Social Cognocracy Network; Reputación; Influencia.

¹ Trabajo parcialmente financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad y el Fondo Social Europeo (Proyectos ECO2011- 24181 y ECO2015-66673-R).

EXTRACCIÓN DE ARGUMENTOS Y CUANTIFICACIÓN DE SU INFLUENCIA EN LA DECISIÓN SOBRE LA AMPLIACIÓN DE LA RED DEL TRANVÍA EN LA CIUDAD DE ZARAGOZA

Alberto TURÓN
José María MORENO

Grupo Decisión Multicriterio Zaragoza (GDMZ)
Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A)
Facultad de Economía y Empresa. Universidad de Zaragoza



Trabajo parcialmente financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad y los fondos FEDER (Proyecto ECO2015-66673-R).

OBJETIVOS



- Determinar un procedimiento que permita identificar los *líderes sociales* (las personas cuyas opiniones influyen en las decisiones de los demás), así como los argumentos que más han influido en dichas decisiones.
 1. Proporcionar medidas de la influencia y la reputación de los actores implicados en las experiencias de e-participación, la confianza entre ellos, y la relevancia e importancia de los comentarios publicados en el foro durante la etapa de discusión.
 2. Del análisis de las valoraciones cuantitativas proporcionadas por los participantes durante el periodo de discusión y de las opiniones vertidas en la fase de debate se deriva una medida de influencia que caracteriza el comportamiento de los distintos actores.
 3. A partir de la red de influencia construida en base a estas valoraciones y de los términos clave utilizados en dichos comentarios, se deduce la influencia que cada uno de dichos términos ha tenido en la decisión final de los actores.

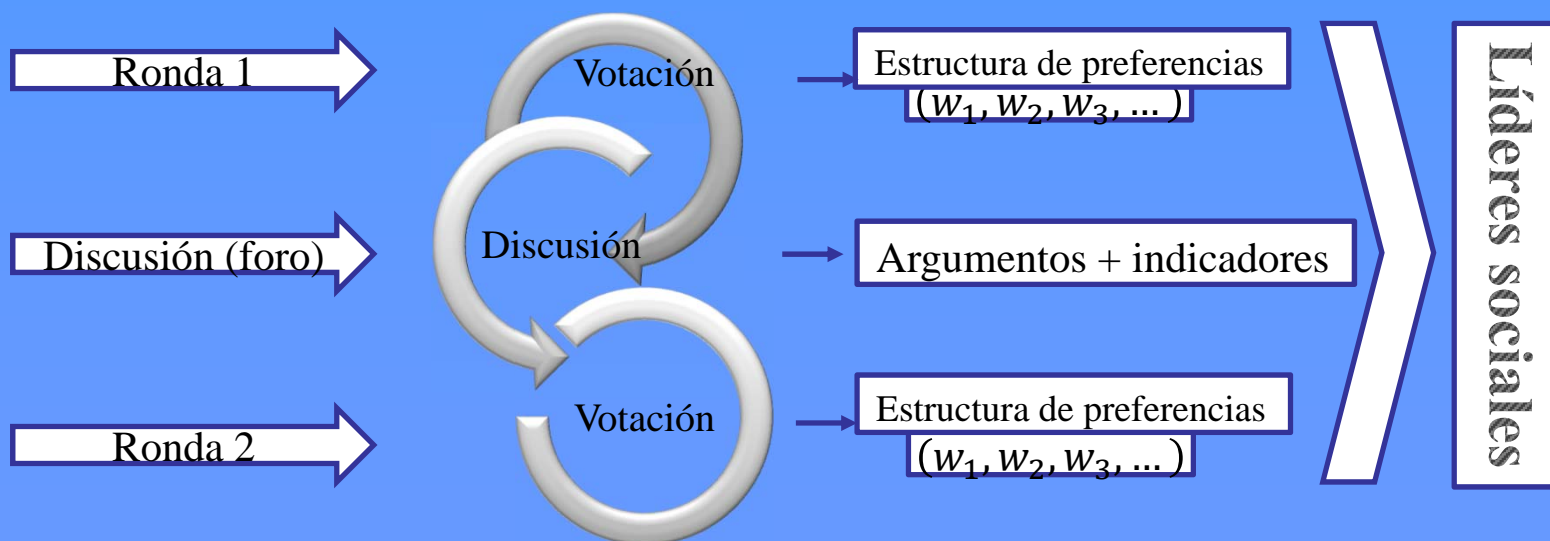
E-COGNOCRACIA

Nuevo sistema democrático (J. M. Moreno) que combina la democracia representativa o liberal con la democracia participativa o directa

METODOLOGÍA

1. Formulación del problema
2. Primera ronda de votación
3. Foro de discusión
4. Segunda ronda de votación
5. Extracción del conocimiento
6. Evaluación
7. Documentación

FUNDAMENTOS



SOCIAL COGNOCRACY NETWORK

FUNDAMENTOS



The screenshot shows a forum interface with the following elements highlighted by red boxes:

- Tema:** A box at the top right of the forum post area.
- Personas:** A box around the user profile of Paul Gascoigne, including his name, reputation (6), self-confidence (8), and confidence (8).
- Comentarios:** A box around the comment text: "debido a que las personas que viven en la provincia de Zaragoza tienen mayores costes de desplazamiento que las que viven en Zaragoza ciudad".

Tres tipos de entidades:

- **Personas:** los participantes en la discusión, tanto los decisores como los invitados.
- **Temas:** las líneas de discusión propuestas, agrupadas en una serie de categorías que se decidirán durante la etapa de modelización del problema.
- **Comentarios:** los mensajes, argumentos, etc., expuestos por las personas en forma de mensaje publicado en el foro.

SOCIAL COGNOCRACY NETWORK

Valoraciones de 0 a 10 de cada persona, tema o comentario (reputación directa):

- **Reputación** r_i : medida del prestigio que tiene una persona P_i entre los miembros de una comunidad.
- **Confianza** τ_{ij} : medida de la opinión favorable o desfavorable que de una persona P_i tiene otra P_j .
- **Relevancia** R_i^T, R_i^C : medida de calidad o de interés para la discusión del tema T_i o el comentario C_i .
- **Importancia** I_{ij}^T, I_{ij}^C : medida del interés que tiene el tema T_i o el comentario C_i para el usuario P_j .

FUNDAMENTOS



Reputación	Relevancia	
$r_i = \frac{\sum_{j=1}^n r_j \tau_{ij}}{\sum_{j=1}^n r_j}$	$R_i^T = \left(1 + \frac{n_c}{N}\right) \frac{\sum_{j=1}^n r_j I_{ij}^T}{\sum_{j=1}^n r_j}$	$R_i^C = \left(1 + \frac{n_c}{N}\right) \frac{\sum_{j=1}^n r_j I_{ij}^C}{\sum_{j=1}^n r_j}$

CENTRO DE INFLUENCIA

$w_k = (\omega_1^k, \dots, \omega_M^k)$ estructura de preferencias de P_k

$$w_k \in \mathcal{S}^M = \left\{ (\omega_1, \dots, \omega_M) \mid \omega_i \geq 0, \sum_{i=1}^M \omega_i = 1 \right\}$$

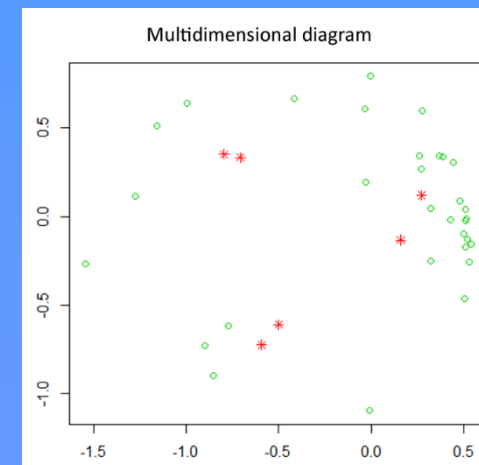
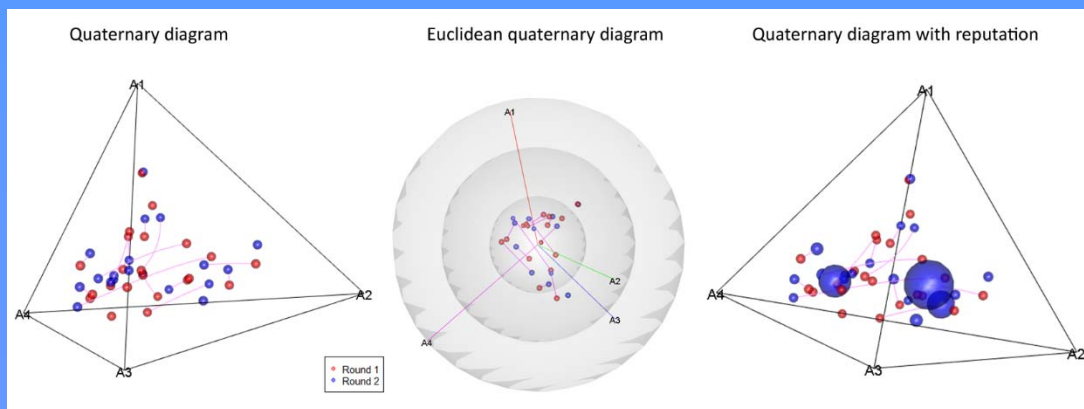
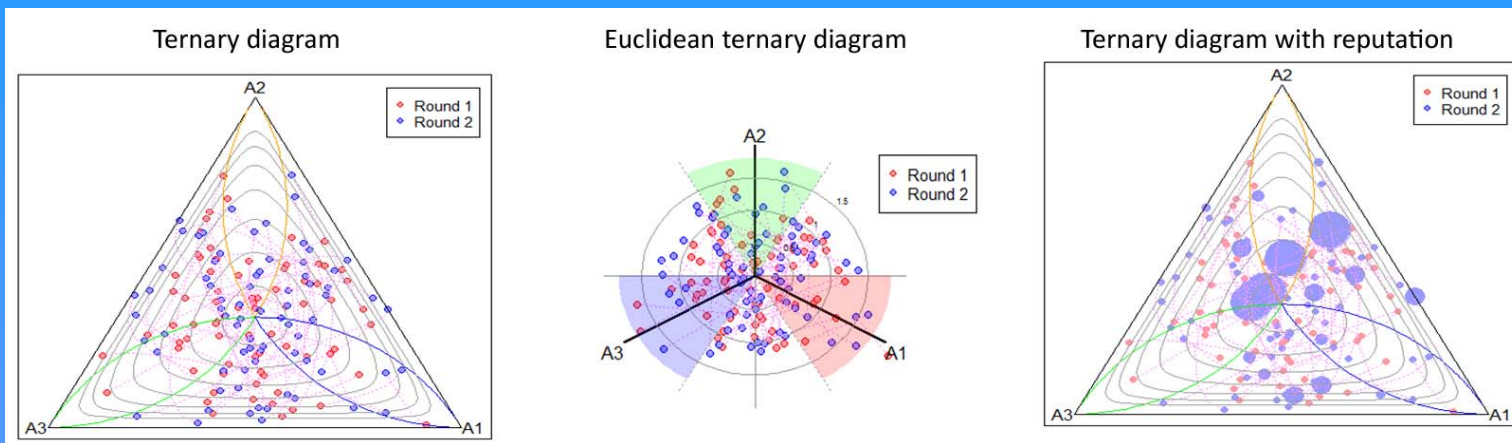
$$\Pi_i = \left(\frac{\sum_{j=1}^M \tau_{ij} x_1^j e_{ij}}{\sum_{j=1}^M \tau_{ij} e_{ij}}, \dots, \frac{\sum_{j=1}^M \tau_{ij} x_{M-1}^j e_{ij}}{\sum_{j=1}^M \tau_{ij} e_{ij}} \right)$$

$$e_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{si } P_i \text{ ha valorado a } P_j \\ 0 & \text{en caso contrario} \end{cases}$$

$$x_i^j = \log \left(\frac{\omega_i^j}{(\prod_{k=1}^M \omega_k^j)^{1/M}} \right)$$

HERRAMIENTAS PARA EL ANÁLISIS VISUAL

FUNDAMENTOS

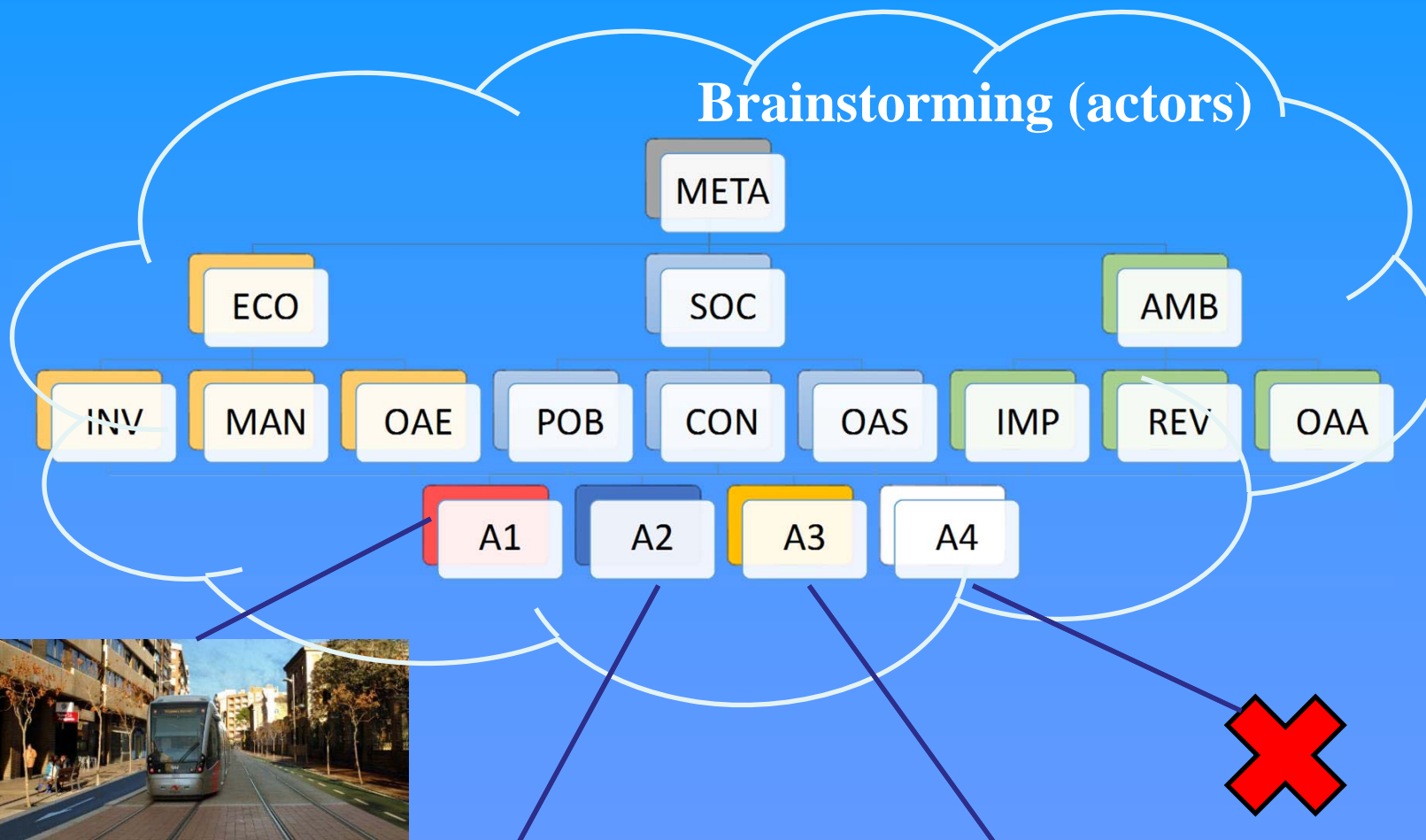


OBJETIVO

- Seleccionar la mejor estrategia de comunicación en la ciudad de Zaragoza a partir del tranvía actual
- Las elecciones municipales de 2015 vieron nacer nuevas propuestas de desarrollo a cargo de algunos de los partidos políticos:
 - Nueva línea de tranvía
 - Tranbús
 - Combinación tranvía-cercanías
- Se compararán las tres propuestas actuales y se verá si puede “construirse” una nueva alternativa mejor que las anteriores

EXTRACCIÓN DE ARGUMENTOS Y CUANTIFICACIÓN DE SU INFLUENCIA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



INFLUENCIA DE LA REPUTACIÓN

- 22 decisores en la primera ronda
- 27 participantes en la discusión
 - 26 temas de debate
 - 307 comentarios
- 19 decisores en la segunda ronda

16 actores participaron en el proceso completo

Decisor	Nickname	Reputación	Distancia ronda 1	Distancia ronda 2	Influencia	Decisión ronda 1	Decisión ronda 2
U00002C	U00002C	6,19	0,66551	0,63466	-0,03085	A3	A2
U00003I	U00003I	3,08	0,81759	1,13344	0,31584	A2	A2
U00010F	Johnny Snow	4,24	0,21064	0,16989	-0,04075	A4	A4
U00015F	Humano anonimo	6,70	0,99191	0,89467	-0,09723	A3	A3
U00018D	U00018D	8,75	0,41301	0,41553	0,00253	A1	A4
U00019J	L19	5,82	0,44337	0,68249	0,23912	A1	A1
U00025A	Paul Gascoigne	6,67	0,53453	0,00000	-0,53453	A3	A3
U00026G	Omael for president	5,84	0,73748	0,67757	-0,05991	A3	A4
U00027C	U00027C	5,00	1,26954	1,29257	0,02303	A4	A4
U00031B	U00031B	2,45	0,21124	0,06888	-0,14236	A4	A4
U00034J	U00034J	7,38	1,54429	1,53257	-0,01172	A1	A1
U00039J	U00039J	7,38	0,42917	0,76707	0,33790	A4	A1
U00041G	U00041G	0,31	0,40665	0,00000	-0,40665	A1	A2
U00042C	U00042C	8,00	1,00044	0,71582	-0,28463	A2	A3
U00047C	U00047C	4,23	0,49455	0,47847	-0,01608	A4	A4
U00057H	U00057H	0,00	0,75448	1,54259	0,78811	A3	A4

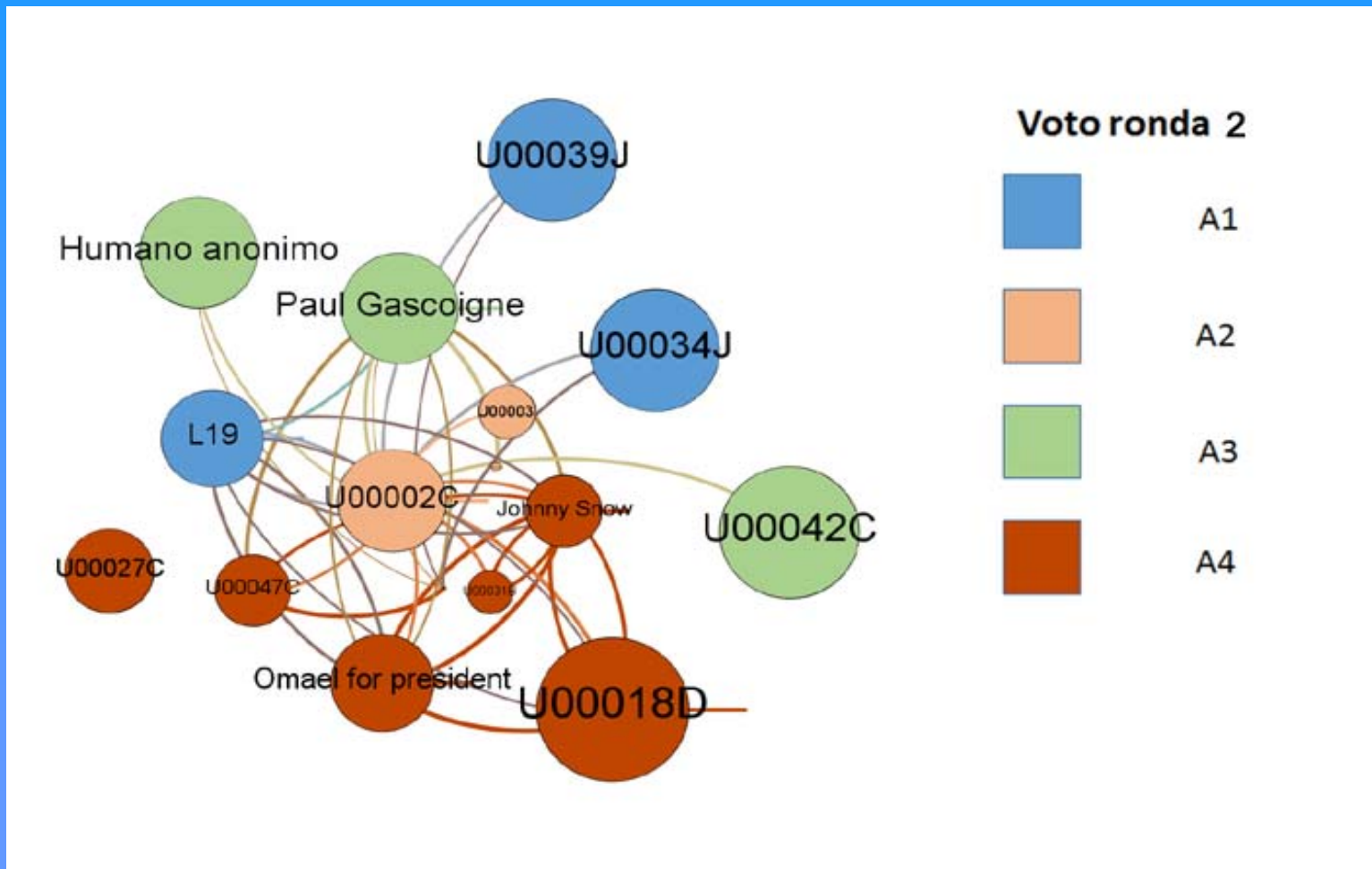
RESULTADOS



Preferencias e índices de influencia

INFLUENCIA DE LA REPUTACIÓN

RESULTADOS



Red de influencias con reputaciones



INFLUENCIA DE LA REPUTACIÓN

RESULTADOS

1. Usuarios con un índice de influencia alto y una reputación baja cuya red de influencias está formada por usuarios de reputación elevada: U00057H, U00041G.
2. Usuarios con un índice de influencia bajo y una reputación alta cuya red de influencias está formada por usuarios de reputación elevada: U00002C, U00018D, L19, Omael for President, U00042C.
3. Usuarios con un índice de influencia bajo y una reputación baja cuya red de influencias está formada por usuarios de reputación elevada: U00003I, Johnny Snow, U00031B.
4. Otros usuarios: Humano anonimo, Paul Gascoigne, U00027C, U00034J, U00039J, U00047C.

Preferencias e índices de influencia



EXTRACCIÓN DE ARGUMENTOS Y CUANTIFICACIÓN DE SU INFLUENCIA

RESULTADOS

Término	Influencia
acuerdo	37,000
transporte	33,897
tranvía	30,042
ciudad	15,153
largo plazo	14,400
políticos	10,857
urbano	9,350
buses	9,306
mejor	8,083
mundo	8,000
afectados	8,000
autobús	7,600
nuevos	7,000

Término	Influencia
consecuencias	6,875
Plaza	6,667
aspecto	6,667
caudal	6,667
ideología	5,800
centro	5,455
autobuses	5,000
tema	5,000
L19	5,000
Año	4,000
económico	3,333
línea	3,333
Zaragoza	2,000

Actor	Influencia
Nadorn	57,528
U00002C	55,067
L19	38,931
Johnny Snow	37,511
Omael for president	29,637
U00018D	27,455
U00032H	24,333
Borderline19	10,000
U00013D	9,231
TupacShakur	7,000
Respal	5,000
U00042C	3,333
U00036B	2,000
Paul Gascoigne	2,000

Influencia de los términos y de los actores

EXTRACCIÓN DE ARGUMENTOS Y CUANTIFICACIÓN DE SU INFLUENCIA

RESULTADOS

Alternativa A1	
Término	Influencia
tranvía	10,000
transporte	10,000
urbano	9,350
buses	9,306
ciudad	8,278
autobús	7,600
acuerdo	5,000
Zaragoza	0,000
obras	0,000
línea	0,000
ciudades	0,000
coste	0,000
puestos de trabajo	0,000

Alternativa A2	
Término	Influencia
afectados	8,000
largo plazo	6,400
tranvía	6,375
transporte	0,000
acuerdo	0,000
economico	0,000
alternativa	0,000
tranbus	0,000

Alternativa A3	
Término	Influencia
transporte	6,667
acuerdo	4,000
Zaragoza	2,000
tranvía	0,000
autobuses	0,000
ayuntamiento	0,000
ciudad	0,000
igual	0,000
propuesta	0,000
política	0,000

Alternativa A4	
Término	Influencia
acuerdo	16,000
nuevos	7,000
ciudad	6,875
consecuencias	6,875
caudal	6,667
Plaza	6,667
lol	6,323
ideología	5,800
centro	5,455
L19	5,000
autobuses	5,000
línea	3,333
partido	0,000
tranvía	0,000
transporte	0,000
Respecto	0,000
proyectos	0,000
propuesta	0,000
imposible	0,000
Zaragoza	0,000
obras	0,000
coste	0,000
mantenimiento	0,000
costes	0,000
cuenta	0,000

Influencia de los términos sobre cada alternativa





EXTRACCIÓN DE ARGUMENTOS Y CUANTIFICACIÓN DE SU INFLUENCIA

- Se han obtenido las reputaciones de los decisores y a partir de ellos se ha construido un indicador de la influencia que sobre un decisor ejercen los hilos de debate en los que éste participa.
- Este indicador permite identificar a los actores que más se han dejado influir por los demás. A estos últimos se les puede identificar a través de la red de influencia.
- Los resultados confirman la influencia que los miembros de mayor reputación ejercen sobre los restantes.
- Utilizando técnicas de análisis visual mediante interfaces gráficas interactivas se pueden analizar problemas cuya complejidad los hace imposibles o muy difíciles de estudiar mediante técnicas clásicas
- Asociando el índice de influencia a los distintos términos identificados como significativos se puede obtener una medida de la influencia de cada uno de ellos en las decisiones finales.

EXTRACCIÓN DE ARGUMENTOS Y CUANTIFICACIÓN DE SU INFLUENCIA

- La medida de la influencia atribuida a un término se ha calculado en base exclusivamente a la importancia que los actores atribuyen a los comentarios que lo contienen; dicha importancia se asigna al comentario completo, no al término. Pretendemos explorar las posibilidades del análisis de redes sociales para determinar la contribución de cada término específico de un comentario en la importancia con que cada decisor valora dicho comentario. Esto proporcionaría una medida de influencia más exacta.
- La extracción de argumentos también puede ser más precisa utilizando técnicas de *text mining* más refinadas, como por ejemplo la utilización de diccionarios de términos para unificar los temas y los contextos de los comentarios, así como la clasificación de los comentarios mediante técnicas automáticas o semiautomáticas con el fin de detectar significados positivos o negativos, sentimientos, uso de ironía, etc.