

01-030

PROPOSAL FOR ADAPTING THE DEMATEL METHOD TO STAKEHOLDER ANALYSIS.

Aragónés-Beltrán, Pablo ⁽¹⁾; León-Camargo, Astrid ⁽²⁾; González-Cruz, M^a Carmen ⁽¹⁾;
Artacho-Ramírez, Miguel-Ángel ⁽¹⁾

⁽¹⁾ PRINS. Centro de Investigación en Dirección de Proyectos, Innovación y Sostenibilidad.
Universitat Politècnica de València, ⁽²⁾ Grupo de Investigación Integración. Facultad de
Ciencias Económicas. Universidad de Los Llanos

DEMATEL (Decision Making Trial and Evaluation Laboratory) is a technique developed in 1972 by Fontela and Gabus at the Geneva Research Centre of the Battelle Memorial Institute. It is used to analyse the interdependence (relationship or influence) between components, variables or attributes of a complex system, identify those that are critical and study their cause-effect relationships, using an impact relationship diagram. DEMATEL is mainly used in complex multi-criteria decision-making processes to analyse the internal relationships between decision criteria. This paper proposes to adapt DEMATEL for a new application, namely stakeholder analysis. The study will be applied to stakeholder analysis in a participatory process in the Meta Region (Colombia).

Keywords: DEMATEL; stakeholder analysis; participatory decision making

PROPUESTA DE ADAPTACIÓN DEL MÉTODO DEMATEL AL ANÁLISIS DE INTERESADOS.

DEMATEL (siglas en inglés de Decision Making Trial and Evaluation Laboratory) es una técnica desarrollada en 1972 por Fontela y Gabus en el Centro de Investigación de Ginebra del Battelle Memorial Institute. Se utiliza para analizar la interdependencia (relación o influencia) entre componentes, variables o atributos de un sistema complejo, identificar aquellos que son críticos y estudiar sus relaciones causa-efecto, utilizando un diagrama de relaciones de impacto. DEMATEL se emplea principalmente en procesos complejos de toma de decisiones multicriterio para analizar las relaciones internas entre criterios de decisión. En este trabajo se propone adaptar DEMATEL para una nueva aplicación, como es el análisis de interesados. El estudio se aplicará al análisis de interesados en un proceso participativo en la Región del Meta (Colombia).

Palabras claves: DEMATEL; análisis de interesados; toma de decisiones participativas

Correspondencia. Pablo Aragónés Beltrán aragones@dpi.upv.es



©2021 by the authors. Licensee AEIPRO, Spain. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

1. Introducción

La participación pública fue introducida como concepto por Naciones Unidas en la Declaración de Río sobre Medioambiente y Desarrollo en 1992. A partir de ahí se considera esencial que los interesados locales participen en los procesos de toma de decisiones relativas a políticas públicas de desarrollo local de su región, ya que se supone que los resultados de estas intervenciones han de dar respuesta a sus intereses y necesidades (Srdjevic, et al., 2018).

La selección de estos interesados clave es crítica para asegurar la viabilidad, legitimidad y el éxito del proceso participativo, ya que es esencial lograr resultados respaldados por un amplio consenso. Por el contrario, si falla la colaboración entre las autoridades y los interesados, se pierde la confianza de éstos y las probabilidades de fracaso de las propuestas llevadas a cabo son muy altas (Dean, 2017). Para la selección de los interesados hay que tener en cuenta: su motivación o interés en participar en el proceso, su conocimiento, preferencias, preocupaciones y expectativas sobre el problema y el proceso de toma de decisiones (van Offenbeek & Vos, 2016).

Existen diferentes técnicas de análisis y gestión de interesados descritas en la literatura (Yang, 2014), como Mapeo (Bourne & Walker, 2005), Análisis de Redes Sociales (Prell, et al., 2009), o Proceso Analítico en Red (ANP) (Aragonés-Beltrán, et al., 2017).

En este trabajo se va a introducir la técnica *Decision Making Trial and Evaluation Laboratory* (DEMATEL), desarrollada en 1972 por Fontela y Gabus, en el Geneva Research Centre of Battelle Memorial Institute (Falatoonitoosi, et al., 2013). Esta técnica se utiliza para analizar la interdependencia (relación o influencia) entre componentes o variables/atributos de un sistema complejo, identificar aquéllos que sean críticos y analizar sus relaciones causa-efecto, empleando un diagrama de relaciones de impacto. La propuesta es utilizar DEMATEL para analizar interesados.

2. Objetivo

El objetivo de este trabajo es adaptar el método DEMATEL para analizar un grupo de interesados, teniendo en cuenta las interrelaciones o intercambios de información entre ellos sobre el proceso en el que vayan a participar.

Para mostrar la aplicación de la técnica a un caso de estudio se realizará el análisis de interesados de un proceso participativo para la identificación de necesidades de inversión en la Región del Meta (Colombia).

3. Marco teórico: DEMATEL

Básicamente, los pasos para aplicar DEMATEL se enumeran a continuación y se pueden encontrar con más detalle en (Li & Tzeng, 2009):

Paso 1. *Elaboración de la matriz de interdependencia directa inicial*. Se construye una matriz A de $n \times n$, donde n son los criterios de decisión o las variables/atributos del sistema a analizar. Cuando hay varios expertos, los componentes de esa matriz a_{ij} se obtienen calculando la media aritmética de las opiniones de cada experto que, mediante comparación pareada, califican el nivel de interdependencia directa que el criterio o variable/atributo i (fila) ejerce sobre el j (columna) en cuatro niveles: 0 “sin interdependencia”, 1 “baja interdependencia”, 2 “alta interdependencia”, y 3 “muy alta interdependencia”. Todos los valores de la diagonal principal de A son cero.

Paso 2: *Normalización de la matriz de interdependencia directa*. La matriz de interdependencia directa normalizada X se calcula dividiendo cada elemento de la matriz A por el valor máximo de los valores obtenidos entre la suma de los valores en cada fila o la suma de los valores en cada columna de A . Con los elementos de X se puede obtener un grafo de interdependencia (relación/influencia) directa entre los elementos del sistema.

Paso 3: *Cálculo de la matriz de relación total T* . La matriz T se calcula según la ecuación (1), donde I es la matriz identidad:

$$T = \sum_{i=1}^{\infty} X^i = X(I - X)^{-1} \quad (1)$$

Los valores t_{ij} de la matriz T reflejan la interdependencia directa e indirecta ejercida por el elemento fila i sobre el elemento columna j . La interdependencia indirecta es la que un elemento i puede ejercer sobre otro j a través de terceros elementos del sistema. Estas interdependencias indirectas afloran al elevar la matriz X a sucesivas potencias.

Paso 4: *Diagrama causal Prominencia-Relación*. En este paso primero se calculan los vectores R (suma de filas de T) y C (suma de columnas de T). A continuación, en el eje horizontal del diagrama causal se define la “Prominencia” como el vector $R+C$. Este vector indica la importancia o relevancia de cada elemento del sistema. Cuanto mayor es el valor de $R+C$ mayor es la prominencia del elemento. Un valor alto de $R+C$ indica que un elemento: a) influye mucho sobre otros elementos, b) recibe mucha influencia de otros elementos, c) influye y es influenciado de forma equilibrada por lo que la suma de ambos conceptos es alta. Si $R+C$ es baja, el elemento es poco “prominente” porque ambos tipos de influencia son bajos. En el eje vertical se define la “Relación” como el vector $R-C$. Este vector establece la influencia neta de cada elemento. Si $R-C > 0$ indica que el elemento influye más de lo que es influido. Este elemento sería “causa” (influenciador/impulsor) de influencia. Si $R-C < 0$ indica que el elemento recibe más influencia de la que emite, por lo que se considera “efecto” (influenciado/recibidor). Tomando estos valores, se puede elaborar un mapa de relaciones ($R+C$, $R-C$) (Vujanović, Momčilović, Bojović, & Papić, 2012).

De acuerdo con el estudio de (Si, et al., 2018), DEMATEL, en su concepción clásica, se emplea mayoritariamente en procesos complejos de toma de decisiones multicriterio, principalmente en combinación con el método ANP (Saaty, 2004) y, en menor medida, con otros métodos como Analytic Hierarchy Process (AHP), Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), balanced scorecard (BSC), quality function deployment (QFD). También se utiliza para analizar las relaciones internas entre los criterios de decisión (Wu, 2008). DEMATEL tiene una variante que utiliza lógica difusa, cuando los expertos o decisores no pueden asignar valores precisos a las relaciones de interdependencia entre factores o criterios.

Algunas aplicaciones recientes de DEMATEL se pueden encontrar en (Costa, et al., 2019) que lo emplea para analizar y comprender las barreras que dificultan la colaboración proveedor-cliente en las cadenas de suministro del sector de la construcción; (Fang, et al., 2020) lo combinan con Interpretative Structural Modelling (ISM) para identificar barreras en la utilización de “green procurement” y lo aplican a la industria fotovoltaica china. (Raj, et al., 2020) emplean grey-DEMATEL para caracterizar la estructura de relaciones entre barreras para la adopción del coche autónomo. (Bostancı & Erdem, 2020) utilizan Fuzzy-DEMATEL combinado con Fuzzy-TOPSIS para ponderar los criterios de satisfacción de los ciudadanos con la calidad de los servicios municipales que reciben. (Wu et al., 2020) emplean DEMATEL junto con un método de decisión multicriterio interactivo para ponderar criterios de decisión para evaluar *expressway service area photovoltaic projects*.

4. Propuesta metodológica

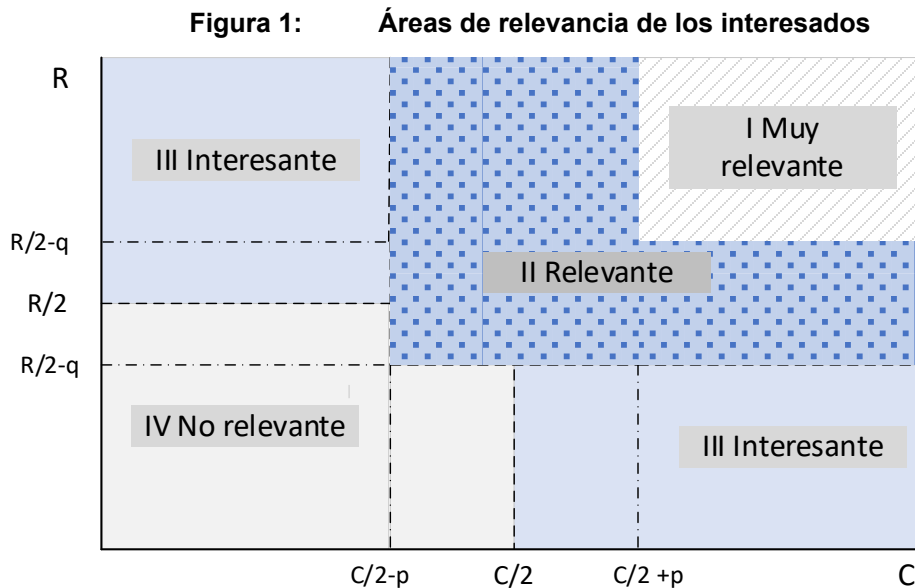
En este trabajo se propone el uso de DEMATEL para analizar interesados. En este caso las variables/atributos del sistema a analizar serán cada uno de los actores identificados y los componentes de la matriz A representarán la intensidad de sus relaciones directas o intercambios de información. Los valores obtenidos en la matriz de relaciones totales T mostrarán: en las filas, la intensidad o fuerza de las relaciones o cantidad de información que un actor de la fila i emite, directa e indirectamente, sobre el actor de cada columna j ; en las columnas la intensidad o fuerza de las relaciones o cantidad de información que un actor de la columna j recibe, directa e indirectamente, del actor de cada fila i . La variable R_i (suma de valores en la fila i de T) mide la fuerza total de la relación o cantidad de información que el actor de la fila i emite sobre el resto de los actores. La variable C_j (suma de valores en la columna j de T) mide la fuerza total de la relación o la cantidad de información que el actor de la columna j recibe del resto de los actores. Así, una parte interesada con un valor R_i alto asociado indica que esta parte interesada mantiene un contacto frecuente con los demás y, por tanto, es muy activa. Por el contrario, un actor con un valor C_j alto asociado indica que muchos otros actores buscan interactuar con él.

DEMATEL clásico utiliza $R+C$ y $R-C$ para analizar la prominencia y relación entre las variables o elementos del problema. Sin embargo, para utilizar DEMATEL en el análisis de interesados, conviene profundizar más en la información que suministran $R+C$ y $R-C$. Los valores obtenidos en la matriz de relación total T muestran, por columnas, la intensidad o la fuerza de relación que un interesado en la columna j recibe, directa e indirectamente, por parte del interesado en cada fila i . Un interesado con un alto valor C (suma de valores en la columna) indica que recibe muchas demandas de información del resto de interesados, muchos interesados buscan relacionarse con él. Por el contrario, un valor alto de R (suma de valores en la fila) asociado a un interesado fila i indica que ese interesado contacta mucho con los demás, es muy activo. Cuando en el análisis con DEMATEL utilizamos las variables $R+C$ y $R-C$, la información que suministran es ambigua. Un interesado puede tener un valor $R+C$ alto, bien porque es muy activo y es fuente de relaciones (R alto y C bajo), bien porque es muy influyente por ser alto receptor de relaciones (C alto y R bajo) o bien porque tiene valores intermedios en R y C que dan una suma total alta. Por otra parte, un interesado con un alto valor de $R-C$ indica que es más emisor de información que demandante de la misma. Los interesados que reciben mucha demanda de relación o información y emiten poca, tendrán un bajo nivel de $R-C$, cuando pueden ser interesados relevantes. Sin embargo, los interesados con valores R y C intermedios tendrán una $R-C$ próxima a cero, cuando son interesados que mantiene unida la red.

Por todas estas razones, en esta propuesta metodológica se sugiere aplicar todos los pasos de DEMATEL hasta el cálculo de la matriz T y luego utilizar las variables R y C para elaborar un gráfico C-R en el que se sitúa cada interesado en función de sus valores R y C. Se establecen las siguientes cuatro áreas de relevancia dentro del gráfico que se muestran en la Figura 1:

- Área I. Interesados *Muy Relevantes*, con valores altos de C y R.
- Área II, central. Interesados *Relevantes*, que son aquellos con un valor de C superior al valor medio de C más/menos un valor umbral p y un valor intermedio de R más/menos un umbral q, o un valor alto de R más/menos un umbral q y un valor medio de C más/menos el umbral p.
- Dos Áreas III. Interesados *Interesantes*, que tendrían valores altos de C (por encima de la media) y valores bajos de R (por debajo de la media) o, a la inversa, valores altos de R y valores bajos de C. Los umbrales p y q deberían ser fijados por los analistas caso por caso.

- Área IV. Interesados “No Relevantes”, que son los interesados con valores C y R bajos (por debajo de los valores medios menos los umbrales p y q).



5. Caso de estudio

En este apartado se presenta el análisis de interesados con DEMATEL aplicado a un proceso participativo realizado para identificar necesidades de inversión en la Región del Meta (Colombia) (León-Camargo, Aragonés-Beltrán, & González-Cruz, 2019). El Gobierno de Colombia, en cumplimiento de la Ley 1530 de 2012, del Sistema General de Regalías (SGR), asigna una parte de los ingresos que el país recibe por su producción de petróleo a proyectos de desarrollo regional. En cada una de las regiones del País hay unos órganos colegiados de administración y decisión (OCAD) que son los responsables de evaluar y dar prioridad a los proyectos de inversión financiados con este presupuesto, denominado “Regalías”.

En este proceso participativo se ha contactado con 48 interesados, procedentes de diferentes ámbitos de las administraciones públicas, académicos, asociaciones empresariales y profesionales, sindicatos, empresas, sociedad civil y ciudadanos. A estos interesados se les pasó un cuestionario realizado a través de una entrevista personal. En este trabajo nos centraremos en la pregunta número 3 del cuestionario que es la siguiente: *En relación con la asignación del presupuesto de Regalías destinado a proyectos de desarrollo regional ¿Con qué frecuencia intercambiaría información a futuro con los siguientes interesados I1,...,I48?*

- 0 Si no intercambiaría a futuro información con el interesado.
- 1 Si intercambiaría información con el interesado cada dos meses o menos frecuentemente.
- 2 Si intercambiaría información con el interesado mensual o más frecuentemente.

A partir de las respuestas de los interesados a esta cuestión se aplicaron los pasos de DEMATEL. En el Paso1 se elaboró la matriz A de interdependencia directa inicial. La Tabla 1 muestra una parte de esa matriz.

En el Paso 2 se calculó la matriz X de interdependencia directa normalizada. La Tabla 2 muestra los valores normalizados correspondientes con las posiciones de la Tabla 1.

Tabla 1: Matriz A de interdependencia directa inicial (fragmento)

ID	I1	I2	I3	I4	I5	...	I45	I46	I47	I48
I1	0	1	0	1	1		0	0	0	0
I2	2	0	1	2	2		0	0	0	0
I3	1	1	0	2	2		2	0	0	0
I4	2	2	0	0	2		1	1	1	1
I5	2	2	2	2	0		0	0	0	0
...										
I45	2	2	2	2	2		0	1	0	0
I46	2	2	2	2	2		2	0	0	2
I47	2	2	2	2	2		1	2	0	2
I48	0	2	1	2	2		0	0	0	0

Nota: por razones de espacio sólo se muestra una parte de la matriz

Tabla 2: Matriz X de interdependencia directa inicial normalizada(fragmento)

ID	I1	I2	I3	I4	I5	...	I45	I46	I47	I48
I1	0,000	0,011	0,000	0,011	0,011		0,000	0,000	0,000	0,000
I2	0,021	0,000	0,011	0,021	0,021		0,000	0,000	0,000	0,000
I3	0,011	0,011	0,000	0,021	0,021		0,021	0,000	0,000	0,000
I4	0,021	0,021	0,000	0,000	0,021		0,011	0,011	0,011	0,011
I5	0,021	0,021	0,021	0,021	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
...										
I45	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021		0,000	0,000	0,011	0,000
I46	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021		0,000	0,011	0,000	0,000
I47	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021		0,021	0,000	0,000	0,021
I48	0,000	0,021	0,011	0,021	0,021		0,011	0,021	0,000	0,021

Nota: por razones de espacio sólo se muestra una parte de la matriz

En el paso 3 se obtuvo la Matriz T de relaciones directas e indirectas que se muestra, parcialmente en la Tabla 3

Tabla 3: Matriz de relaciones directas e indirectas (fragmento)

ID	I1	I2	I3	I4	I5	...	I45	I46	I47	I48
I1	0,003	0,014	0,002	0,014	0,014		0,001	0,001	0,001	0,001
I2	0,027	0,007	0,015	0,027	0,027		0,002	0,002	0,002	0,002
I3	0,022	0,023	0,010	0,033	0,033		0,027	0,005	0,005	0,005
I4	0,036	0,038	0,012	0,015	0,036		0,018	0,016	0,016	0,017
I5	0,025	0,026	0,024	0,025	0,005		0,002	0,001	0,001	0,001
...										
I45	0,035	0,037	0,032	0,035	0,036		0,016	0,005	0,006	0,996
I46	0,044	0,047	0,040	0,045	0,046		0,010	0,009	0,031	1,665
I47	0,035	0,036	0,033	0,035	0,036		0,026	0,005	0,027	0,989
I48	0,005	0,026	0,014	0,026	0,026		0,002	0,002	0,002	0,314

Nota: por razones de espacio sólo se muestra una parte de la matriz

En el Paso 4, a partir de la matriz T se calcularon los valores R, C, R+C y R-C y se elaboraron los diagramas causales. La Tabla 4 muestra los resultados obtenidos para cada interesado.

Tabla 4: Resultados DEMATEL

ID	C	R	R+C	R-C
I01	1,2035	0,2255	1,4291	-0,9780
I02	1,3377	0,4634	1,8011	-0,8744
I03	1,0175	0,7359	1,7533	-0,2816
I04	1,2525	1,0632	2,3157	-0,1893
I05	1,2806	0,2955	1,5761	-0,9851
I06	1,1173	0,4819	1,5992	-0,6354
I07	0,8261	0,1322	0,9583	-0,6939
I08	1,2642	0,9511	2,2154	-0,3131
I09	1,0879	0,3893	1,4772	-0,6985
I10	1,1543	0,2113	1,3656	-0,9430
I11	1,0726	0,0615	1,1342	-1,0111
I12	1,078	0,4346	1,5126	-0,6434
I13	0,891	0,9277	1,8187	0,0367
I14	1,0048	0,2774	1,2822	-0,7274
I15	1,1838	0,9041	2,0879	-0,2798
I16	1,183	0,9041	2,0871	-0,2790
I17	0,5618	0,4157	0,9775	-0,1461
I18	0,5706	0,4719	1,0425	-0,0986
I19	0,7285	1,0804	1,8088	0,3519
I20	0,9459	0,3663	1,3122	-0,5795
I21	0,7058	0,7254	1,4313	0,0196
I22	0,7431	1,7893	2,5324	1,0463
I23	0,6689	0,11	0,779	-0,5589
I24	0,6982	1,2904	1,9886	0,5922
I25	0,7317	0,395	1,1267	-0,3367
I26	0,6023	0,6338	1,2361	0,0315
I27	0,7137	1,7893	2,503	1,0756
I28	0,6803	0,2605	0,9408	-0,4198
I29	0,7631	0,7776	1,5407	0,0145
I30	0,6677	0,5337	1,2014	-0,1340
I31	0,7997	0,5093	1,309	-0,2905
I32	0,8115	0,7951	1,6065	-0,0164
I33	0,5263	0,8722	1,3985	0,3459
I34	0,5267	1,7893	2,316	1,2626
I35	0,4724	0,1569	0,6293	-0,3156
I36	0,5824	1,7893	2,3717	1,2069
I37	0,5691	1,6485	2,2175	1,0794
I38	0,6428	1,5411	2,1838	0,8983
I39	0,6545	0	0,6545	-0,6545
I40	0,7043	0,7976	1,5019	0,0933
I41	0,5238	1,7893	2,3131	1,2655
I42	0,5502	1,7893	2,3395	1,2391
I43	0,5502	1,7893	2,3395	1,2391
I44	1,0097	0,5582	1,5679	-0,4516
I45	0,6896	0,9961	1,6857	0,3065

I46	0,5214	1,6649	2,1863	1,1436
I47	0,4583	0,989	1,4473	0,5307
I48	0,5579	0,3138	0,8717	-0,2441

La Figura 2 muestra el diagrama DEMATEL clásico R+C, R-C y la Figura 3 el diagrama DEMATEL modificado según la nueva propuesta de utilización de DEMATEL para análisis de interesados.

Figura 2: Análisis DEMATEL clásico

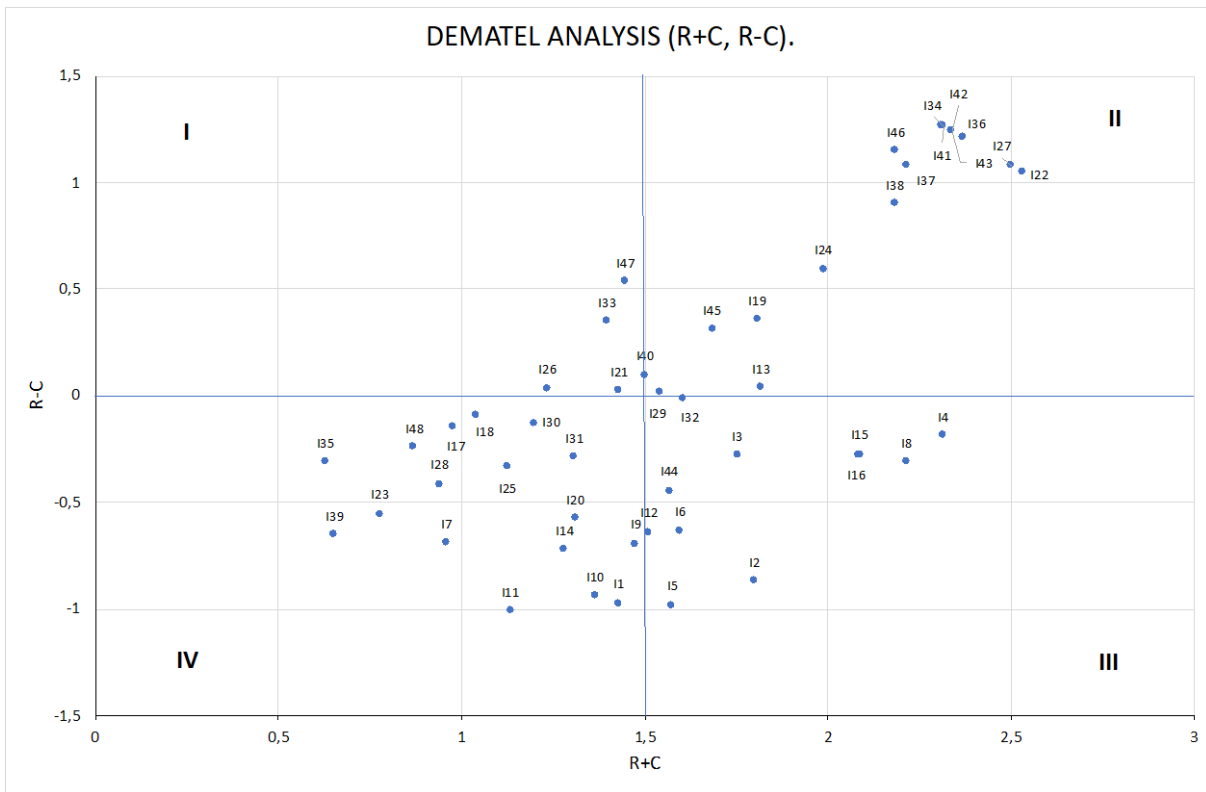
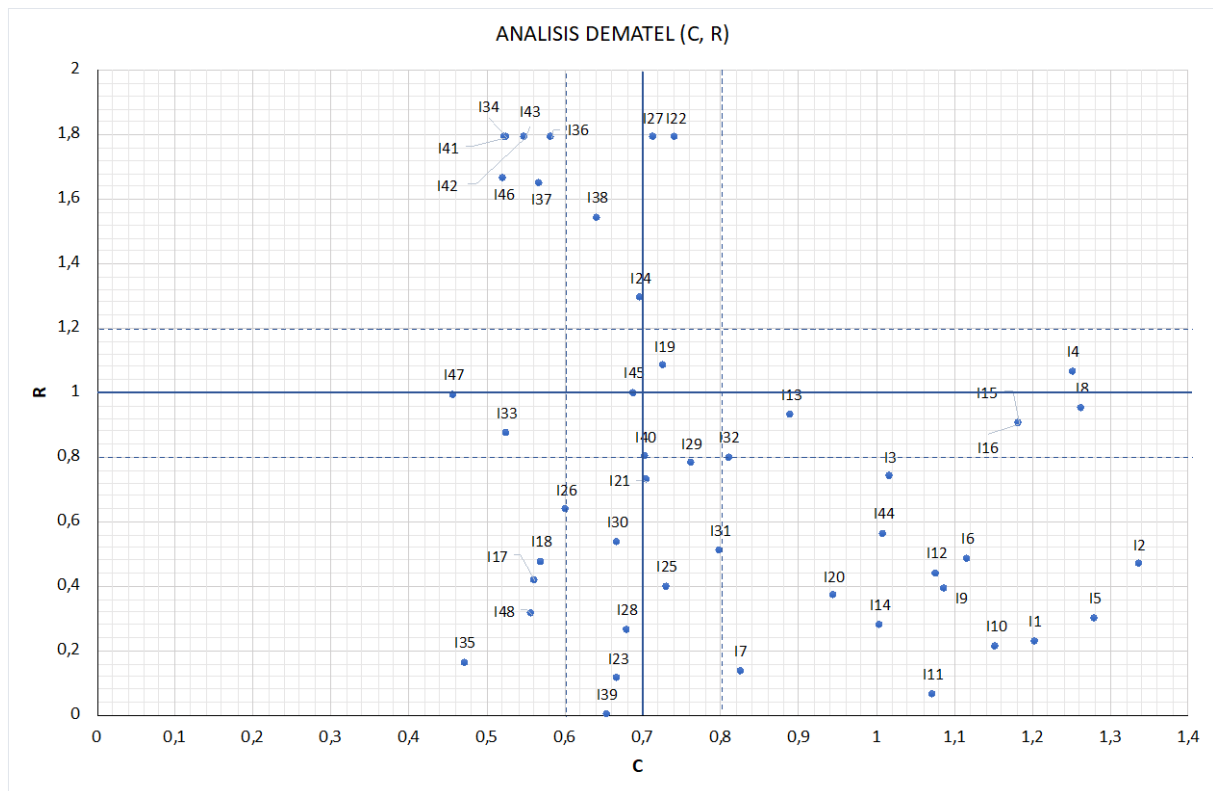


Figura 3: Análisis DEMATEL modificado



En el análisis DEMATEL clásico los interesados más relevantes están ubicados en el cuadrante II. En este caso se han escogido como interesados relevantes los que tienen $R+C > 1,6$ porque es el valor medio de esta variable y $R-C > 0$. En el DEMATEL modificado, en este caso de estudio no hay ningún interesado en la zona I *Muy relevante* y en la zona II *Relevante* se han situado aquellos interesados en las franjas comprendidas entre $C > 0,6$ y R entre $0,8$ y $1,2$ y $R > 0$ y C entre $0,6$ y $0,8$ considerando unos umbrales $p=0,1$ y $q=0,2$. La Tabla 5 muestra los interesados considerados relevantes por ambos métodos.

Tabla 5: Tabla comparativa de interesados más relevantes según DEMATEL

DEMATEL MODIFICADO			DEMATEL CLÁSICO		
ID	R	C	ID	R+C	R-C
I08	0,95	1,26	I22	2,53	1,05
I04	1,06	1,25	I27	2,50	1,08
I15	0,90	1,18	I36	2,37	1,21
I16	0,90	1,18	I43	2,34	1,24
I13	0,93	0,89	I42	2,34	1,24
I32	0,80	0,81	I34	2,32	1,26
I22	1,79	0,74	I41	2,31	1,27
I19	1,08	0,73	I37	2,22	1,08
I27	1,79	0,71	I46	2,19	1,14
I40	0,80	0,70	I38	2,18	0,90
I24	1,29	0,70	I24	1,99	0,59
I45	1,00	0,69	I13	1,82	0,04
I38	1,54	0,64	I19	1,81	0,35
			I45	1,69	0,31

$R \geq 0,8$ y $C > 0,6$

$R+C > 1,62$ y $R-C > 0$

En el método DEMATEL adaptado los interesados I8, I4, I15, I16, I32 e I40 no aparecen como relevantes en DEMATEL clásico. En la Figura 3 que hay un numeroso grupo de interesados

en las dos zonas de interesados “III Interesantes”. La Tabla 6 muestra los interesados en estas zonas.

Tabla 6: Interesados en las zonas III Interesante

ID	R	C	ID	R	C
I01	0,23	1,20	I34	1,79	0,53
I02	0,46	1,34	I36	1,79	0,58
I03	0,74	1,02	I37	1,65	0,57
I05	0,30	1,28	I41	1,79	0,52
I06	0,48	1,12	I42	1,79	0,55
I07	0,13	0,83	I43	1,79	0,55
I09	0,39	1,09	I46	1,66	0,52
I10	0,21	1,15	ZONA C<0,6 Y R<1,2		
I11	0,06	1,07			
I12	0,43	1,08			
I14	0,28	1,00			
I20	0,37	0,95			
I21	0,73	0,71			
I25	0,40	0,73			
I29	0,78	0,76			
I31	0,51	0,80			
I32	0,80	0,81			
I40	0,80	0,70			
I44	0,56	1,01			
ZONA C>=0,7 y R<0,8					

6. Conclusiones

En este trabajo se ha realizado una propuesta novedosa que es una adaptación del método DEMATEL para aplicarlo al análisis de interesados y clasificarlos por zonas, según las variables C y R en lugar de utilizar DEMATEL clásico con las variables R+C y R-C. El uso de las variables C y R tiene un mayor sentido para esta aplicación, tal y como se ha explicado en la metodología. La información que se utiliza como punto de partida es el grado de interrelación o intercambio de información que cada interesado está dispuesto a realizar con cada uno de los demás interesados.

Una vez obtenida la información, el método es sencillo de aplicar. Los cálculos se pueden realizar con una hoja Excel.

El método se ha aplicado a un caso de estudio con 48 interesados en un proceso participativo para determinar las áreas de inversión de los fondos provenientes de las Regalías que el Gobierno colombiano da a la Región del Meta.

Como desarrollo futuro, la información obtenida a partir de la matriz de interrelaciones o intercambios de información entre interesados se puede analizar con Análisis de Redes Sociales y comparar los resultados.

7. Referencias

Aragonés-Beltrán, P., García-Melón, M., & Montesinos-Valera, J. (2017). How to assess stakeholders' influence in project management? A proposal based on the Analytic Network Process. *International Journal of Project Management*, 35(3), 451–462. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2017.01.001>

- Bostanci, B., & Erdem, N. (2020). Investigating the satisfaction of citizens in municipality services using fuzzy modelling. *Socio-Economic Planning Sciences*, 69(January 2019), 100754. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2019.100754>
- Bourne, L. M., & Walker, D. H. T. (2005). Visualising and mapping stakeholder influence. *Management Decision*, 43(5), 649–660. <https://doi.org/10.1108/00251740510597680>
- Costa, F., Denis Granja, A., Fregola, A., Picchi, F., & Portioli Staudacher, A. (2019). Understanding Relative Importance of Barriers to Improving the Customer-Supplier Relationship within Construction Supply Chains Using DEMATEL Technique. *Journal of Management in Engineering*, 35(3), 1–13. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000680](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000680)
- Dean, R. J. (2017). Beyond radicalism and resignation: The competing logics for public participation in policy decisions. *Policy and Politics*, 45(2), 213–230. <https://doi.org/10.1332/030557316X14531466517034>
- Falatoonitoosi, E., Leman, Z., Sorooshian, S., & Salimi, M. (2013). Decision-making trial and evaluation laboratory. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, 5(13), 3476–3480. <https://doi.org/10.19026/rjaset.5.4475>
- Fang, H., Wang, B., & Song, W. (2020). Analyzing the interrelationships among barriers to green procurement in photovoltaic industry: An integrated method. *Journal of Cleaner Production*, 249, 119408. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119408>
- León-Camargo, A., Aragonés-Beltrán, P., & González-Cruz, M. C. (2019). Análisis de interesados para la propuesta de priorización de proyectos de desarrollo regional en el Departamento del Meta (Colombia). In AEIPRO (Ed.), *23rd International Congress on Project Management and Engineering Málaga, 10th – 12th July 2019* (pp. 219–229).
- Li, C. W., & Tzeng, G. H. (2009). Identification of a threshold value for the DEMATEL method using the maximum mean de-entropy algorithm to find critical services provided by a semiconductor intellectual property mall. *Expert Systems with Applications*, 36(6), 9891–9898. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2009.01.073>
- Prell, C., Hubacek, K., & Reed, M. (2009). Stakeholder Analysis and Social Network Analysis in Natural Resource Management. *Society & Natural Resources*, 22(6), 501–518. <https://doi.org/10.1080/08941920802199202>
- Raj, A., Kumar, J. A., & Bansal, P. (2020). A multicriteria decision making approach to study barriers to the adoption of autonomous vehicles. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 133(May 2019), 122–137. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.01.013>
- Saaty, T. L. (2004). *FUNDAMENTALS OF THE ANALYTIC NETWORK PROCESS-DEPENDENCE AND FEEDBACK IN DECISION-MAKING WITH A SINGLE NETWORK* (Vol. 13).
- Si, S., You, X., Liu, H., & Zhang, P. (2018). DEMATEL technique: a systematic review of the state-of-art literature on methodologies and applications. *Mathematical Problems in Engineering*, 2018(3696457), 1–33. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1155/2018/3696457>
- Srdjevic, Z., Funamizu, N., Srdjevic, B., & Bajčetić, R. (2018). Public Participation in Water Management of Krivaja River, Serbia: Understanding the Problem through Grounded Theory Methodology. *Water Resources Management*, 32(15), 5081–5092. <https://doi.org/10.1007/s11269-018-2132-0>
- van Offenbeek, M. A. G., & Vos, J. F. J. (2016). An integrative framework for managing project issues across stakeholder groups. *International Journal of Project Management*, 34(1), 44–57. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.09.006>

Vujanović, D., Momčilović, V., Bojović, N., & Papić, V. (2012). Evaluation of vehicle fleet maintenance management indicators by application of DEMATEL and ANP. *Expert Systems with Applications*, 39(12), 10552–10563. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.02.159>

Wu, W. W. (2008). Choosing knowledge management strategies by using a combined ANP and DEMATEL approach. *Expert Systems with Applications*, 35(3), 828–835. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2007.07.025>

Wu, Y., Wu, C., Zhou, J., Zhang, B., Xu, C., Yan, Y., & Liu, F. (2020). A DEMATEL-TODIM based decision framework for PV power generation project in expressway service area under an intuitionistic fuzzy environment. *Journal of Cleaner Production*, 247, 119099. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119099>

Yang, R. J. (2014). An investigation of stakeholder analysis in urban development projects: Empirical or rationalistic perspectives. *International Journal of Project Management*, 32(5), 838–849. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2013.10.011>

**Comunicación alineada con los
Objetivos de Desarrollo Sostenible**

