

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN INTERNOS SIN  
FINANCIAMIENTO O AUTOGESTIONADOS**  
ANEXO 2 – DETALLES DE LA PROPUESTA

Investigación Básica  X

Investigación Aplicada

**DEPARTAMENTO(S) Y/O INSTITUTO(S):**

1. Economía cuantitativa
- 2.

**LINEA(S) DE INVESTIGACIÓN:**

1. Economía del Bienestar
- 2.

<b>DISCIPLINA CIENTÍFICA (Marque X, solamente una opción)</b>	
Ciencias Naturales y Exactas;	X
Ingeniería y Tecnologías;	
Ciencias Médicas;	
Ciencias Agrícolas;	
Ciencias Sociales;	
Humanidades	

<b>OBJETIVO SOCIOECONÓMICO (Marque X, solamente una opción)</b>	
Exploración y explotación del medio terrestre;	
Ambiente;	
Exploración y Explotación del espacio;	
Transporte, telecomunicaciones y otras infraestructuras;	
Energía;	
Producción y tecnología industrial;	
Salud;	
Agricultura;	
Educación;	
Cultura, ocio, religión y medios de comunicación;	
Sistemas políticos y sociales, estructuras y procesos;	
Defensa;	
Avance general del conocimiento: I+D financiada con los Fondos Generales de Universidades (FGU);	X
Avance general del conocimiento: I+D financiados con otras fuentes.	



1	<b>Proyecto de Investigación</b>
	<b>Título:</b> Compensación entre criterios en TACTIC y ELECTRE
	<b>Resumen del proyecto (máximo 200 palabras)</b>  El análisis multicriterio permite abordar los problemas del mundo real desde una perspectiva global e integradora, considerando las dimensiones económica, social, ambiental y cultural. El análisis multicriterio permite además trabajar con variables cuantitativas, cualitativas e, inclusive, difusas y estocásticas.  Uno de los principios que fundamentan el uso de estas técnicas es la posibilidad de compensación entre criterios. La compensabilidad se entiende a <i>grosso modo</i> como la posibilidad de compensar las desventajas en los atributo por ventajas en otros atributos [1, 2]. Por su parte, Martínez-Alier et al [24] complementan esta noción definiendo que una relación de preferencia es no compensatoria si no hay resarcimiento, asociando la compensación a la idea de justicia [6]. Así, un método es compensatorio si existe una compensación entre criterios; es no compensatorio, si no existe compensación entre criterios; y, parcialmente compensatorio, si existe algún tipo de compensación. Finalmente, dada la posibilidad de compensación, el político debe establecer el monto de estas compensaciones.  Este proyecto de investigación, se centrará en el estudio de la compensación entre criterios en dos de los métodos multicriterio más conocidos: el método TACTIC propuesto por Vansnick (1987) y el método ELECTRE de Roy (1968).
	<b>Palabras clave (4-6):</b> Análisis multicriterio, métodos paramétricos compensatorios, métodos paramétricos no compensatorios, relación de preferencia.



<b>2</b>	<b>Objetivos, relevancia, productos y resultados esperados de esta propuesta de investigación</b>
----------	---

### 2.1 Objetivos

#### 2.1.1 Objetivo General

Definir un marco axiomático para la determinación del grado de compensación entre criterios en los métodos TACTIC y ELECTRE

#### 2.1.2 Objetivos Específicos

- a. Establecer el marco axiomático para la no-compensación y compensación entre criterios en los métodos ELECTRE y TACTIC.
- b. Generar el material académico para la difusión de los fundamentos de los métodos de decisión multicriterio, apto para la formación de economistas.

### 2.2 Detalle de los resultados esperados (con relación a los objetivos)

Este proyecto espera mostrar que:

- a. La compensación y no compensación de Fishburn presenta serias dificultades para definirla mediante un parámetro de compensación. Por ello, se propondrá un nuevo marco conceptual que permite definir la compensación y no compensación paramétricamente.
- b. La compensación y no compensación pueden definirse de tal manera que están asociadas a la compensación como balance de las desventajas, y a la incomparabilidad como sinónimo de información contradictoria.
- c. En el método multicriterio TACTIC [3] se puede definir una estructura de preferencia paramétrica compensatoria no compensatoria.
- d. En el método multicriterio ELECTRE [24], a pesar de no ser una estructura de preferencia no compensatoria Fishburn, también se puede definir una estructura de preferencia paramétrica.
- e. Se puede construir una guía práctica que facilite la docencia de estos contenidos a estudiantes de economía e inclusive de política económica, sin fundamentos matemáticos.

<b>3</b>	<b>Relevancia de la propuesta de investigación y su relación con la(s) líneas de investigación</b>
----------	--

El análisis multicriterio es el subdominio de la investigación de operaciones adecuado para tratar problemas complejos que requieren de las herramientas adecuadas para ser abordados. La complejidad se entiende como la presencia de varias dimensiones de análisis, variables e indicadores y la presencia de incertidumbre.

Por otro lado, es una aplicación de las matemáticas a la economía, con el objetivo de obtener herramientas válidas para la política económica.

Finalmente, es un deber de la Escuela Politécnica Nacional dotar al país de herramientas que permitan la toma de decisiones políticas por economistas e, inclusive, por políticos sin formación matemática.



4 Productos esperados (marcar con una “X” al menos uno de los productos no señalados)

Tipo de Producto:	Marcar con una “X”
a. Disertación a la Comunidad Politécnica (obligatorio);	X
b. Presentación de un artículo en formato de la Revista Politécnica (obligatorio)	X
c. Proyecto de Titulación;	
d. Aplicación tecnológica construida o implementada;	
e. Patente presentada;	
f. Perfil de proyecto de mayor impacto científico, técnico, pedagógico o de innovación.	
g. Publicaciones científicas indexada en SCIMAGO-SCOPUS/WoS/SCIELO/Latindex Catálogo o un artículo en congreso indexado en SCOPUS.	X

5 Descripción y metodología y diseño del proyecto

5.1 Descripción, metodología y diseño del proyecto (Máximo dos carillas)

En la tesis de doctorado de Burbano (2017) se establecieron 3 definiciones alternativas a la definición estándar de Fishburn para la compensación y no compensación.

Las definiciones de Burbano (no compensación T2, no compensación T2b no compensación T3) y se aplica a preferencias (relaciones) definidas sobre el espacio  $\mathbb{R}^n$ . Ahora se busca aplicar estas definiciones a preferencias (relaciones) definidas sobre un conjunto de categorías  $C$ . Lo cual implica la adecuación de las definiciones y la construcción del parámetro de compensación  $\alpha$  que vale 0 si la preferencia estricta es no compensatoria, vale 1 si es totalmente compensatoria y toma un valor entre 0 y 1 cuando la compensación entre criterios es parcial.

En consecuencia, se trabajará en las siguientes actividades:

1. Revisión de las definiciones de compensación y no compensación
2. Adecuación de las definiciones para preferencias categóricas
3. Determinación del parámetro de compensación  $\alpha$  en TACTIC
4. Determinación del parámetro de compensación  $\alpha$  en ELECTRE
5. Guía metodológica

**Bibliografía**

- [1] D. Bouyssou. (1986). Some remarks on the notion of compensation in MCDM. *European Journal of Operational Research*, vol. 26, no. 1, pp. 150–160.
- [2] D. Bouyssou y J. C. Vansnick. (1986). Noncompensatory and generalized noncompensatory preference structures. *Theory and Decision*, vol. 21, no. 3, pp. 251–266.
- [3] D. Bouyssou y M. Pirlot. (2006). An axiomatic approach to TACTIC. *Cahier du LAMSADE*, N° 238, Université Paris-Dauphine.
- [4] D. Bouyssou, M. Pirlot y Ph. Vincke. (1997). A General Model of Preference Aggregation en *Essays In Decision Making, A Volume in Honour of Stanley Zionts*, Springer Berlin Heidelberg, 1997, pp. 120-134.
- [5] J. P. Brans y B. Mareschal. (2006). Promethee Methods en *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*, Springer, pp. 163-186.



- [6] B. J. Broome, & Collier, M. J. (2012). Culture, communication, and peacebuilding: A reflexive multi-dimensional contextual framework. *Journal of International and Intercultural Communication*, 5(4), 245-269.
- [7] R. Burbano. (2017). Modelo multicriterio paramétrico compensatorio no-compensatorio. Tesis de Doctorado en Economía del Desarrollo. FLACSO.
- [8] V. Conitze y T. Sandholm. (2005). Common voting rules as maximum likelihood estimators.
- [9] P. Dasgupta y E. Maskin. (2003). Is majority rule the best voting method?.  
[www.econ.cam.ac.uk/faculty/dasgupta/MajRuVot.pdf](http://www.econ.cam.ac.uk/faculty/dasgupta/MajRuVot.pdf)
- [10] G. Fernández Barberis y M. del C. Escribano. (2011). La Ayuda a la Decisión Multicriterio: orígenes, evolución y situación actual en *VI Congreso internacional de historia de la estadística y de la probabilidad*.  
[http://www.ahepe.es/VICongreso/descargas/Gabriela\\_Fdz\\_Barberis.pdf](http://www.ahepe.es/VICongreso/descargas/Gabriela_Fdz_Barberis.pdf)
- [11] J. Figueira. (2006). ELECTRE Methods en *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*, Springer, pp. 133-153.
- [12] P. Fishburn. (1976). Noncompensatory preferences. vol. 33, no. 1, pp. 393-403.
- [13] J. Fodor y M. Roubens, "Valued preference structures", *European Journal of Operational Research*, vol. 79, no. 2, pp. 277-286, 1994.
- [14] J. Fodor y B. de Baets (2008). Fuzzy Preference Modelling: Fundamentals and Recent Advances en *Fuzzy Sets and Their Extensions: Representation, Aggregation and Models*, Springer Berlin Heidelberg, pp. 207-217.
- [15] S. Greco, B. Matarazzo, R. Slowinski. (2003). The axiomatic basis of multicriteria non-compensatory preferences en *Proceedings of the 4th international workshop on preferences and decisions*, Trento, pp. 81-86.
- [16] J. Martínez-Alier, G. Munda y J. O'Neill John. (1998). Weak comparability of values as a foundation for ecological economics. *Economics*, vol. 26, no. 3, pp. 277-286.
- [17] A. Mas-Colell Andreu, M. Winston y J. Green. (1995). *Microeconomic Theory*, Oxford University Press, New York.
- [18] B. Monjardet. (1978). Axiomatiques et propriétés des quasi-ordres. *Mathématiques et Sciences Humaines*, vol. 53, pp. 51-82.
- [19] G. Munda. (1998). Teoría de la Evaluación Multicriterio: Una Breve Perspectiva General en *Evaluación Ambiental Integrada: Evaluación Multicriterio*. Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona.
- [20] G. Munda y M. Nardo. (2005). Non compensatory composite indicators for ranking countries: a defensible setting. Institute for the Protection and Security of the Citizen.
- [21] V. Podinovsky. (1994). Criteria importance theory. *Social Science*, vol. 27, no. 3, pp. 237-252.
- [22] V. Podinovsky. (2002). The quantitative importance of criteria for MCDA. *Journal of Multi-criteria Decision Analysis*, vol. 11, no. 1, pp. 1-15.
- [23] J.C. Pomerol y S. Barba-Romero. (2000). *Multicriterion Decision in Management: Principles and Practice*. Kluwer Academic Publishers.
- [24] D. Reina. (2008). Fundamentos de Matemática Difusa. Universitaria Konrad Lorenz, Facultad de Matemáticas, Bogotá.  
[http://www.konradlorenz.edu.co/images/stories/suma\\_digital\\_matematicas/EDICION\\_09\\_01/trabajo\\_de\\_grado\\_daniel\\_reina.pdf](http://www.konradlorenz.edu.co/images/stories/suma_digital_matematicas/EDICION_09_01/trabajo_de_grado_daniel_reina.pdf)
- [25] B. Roy. (1968). Classement et choix en présence de points de vue multiples (la méthode ELECTRE). *Operations Research - Recherche Opérationnelle*, vol. 2, pp. 57-75, 1968.
- [26] B. Roy. (1991). The outranking approach and the foundations of ELECTRE methods. *Theory and Decision*, vol. 31, no. 1, pp. 49-73, 1991.
- [27] B. Roy. (1996). *Multicriteria Methodology for Decision Aiding*. Kluwer Academic Publishers.
- [28] B. Roy. (1996). Les logiques compensatoires et les autres. Research paper 16.
- [29] B. Roy y V. Mousseau. (1996). A Theoretical Framework for Analysing the Notion of Relative Importance of Criteria. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, vol. 5, pp. 145-159.
- [30] I. Rudas y J. Fodor. (2009). "Fundamentals of fuzzy preference modeling" en *8th WSEAS International Conference on Applied Informatics and Communications (AIC'08)*, pp. 134-145.
- [31] J. Tinbergen. (1956). Economic policy: principles and design.
- [32] Van de Walle Bartel, De Baets Bernard y Kerre Etienne (1998). Characterizable fuzzy preference structures. *Annals of Operations Research*, vol. 80, pp. 105-136.
- [33] J. C. Vansnick. (1986). On the problem of weights in multiple criteria decision making (the noncompensatory approach). *European Journal of Operational Research*, vol. 24, no. 2, pp. 288-294.



**6 Infraestructura, equipos y fondos adicionales.**

**6.1 Infraestructura y equipos**

- Indicar la infraestructura y equipos **disponibles** para la ejecución del proyecto, con la ubicación actual de los mismos

Infraestructura	Equipos	
	Nombre del Equipo	Ubicación del Equipo
Oficina	Computadora personal	Oficina del Director

**6.2 Breve justificación del equipo requerido**

No aplica

**6.3 Fondos Adicionales**

No aplica

