



RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REDIB - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: Una comparación entre el método MOORA y CODAS bajo ambiente de Conjunto Pitagoreano Difuso.

Authors: FLORES-RUVALCABA , Abbi Azalia, PÉREZ-DOMÍNGUEZ, Luis , GARCÍA-VILLALBA, Luz Angélica y ALMERAZ-DURÁN Sara.

Editorial label ECORFAN: 607-8695

BCIERMMI Control Number: 2019-109

BCIERMMI Classification (2019): 241019-109

Pages: 11

RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.

143 – 50 Itzopan Street

La Florida, Ecatepec Municipality

Mexico State, 55120 Zipcode

Phone: +52 1 55 6159 2296

Skype: ecorfan-mexico.s.c.

E-mail: contacto@ecorfan.org

Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

Objetivos

Introducción

Definiciones previas

Comparativa entre métodos

Caso ilustrativo

Resultados

Conclusiones

Referencias

Objetivos

- Presentar un análisis comparativo del método CODAS contra MOORA bajo ambiente pitagoreano difuso, examinando sus ventajas y diferencias.
- Mostrar un panorama para la selección de la mejor metodología de acuerdo a las aplicaciones de problemas reales.
- Exponer un caso ilustrativo, resuelto por ambos métodos y mostrar los resultados.

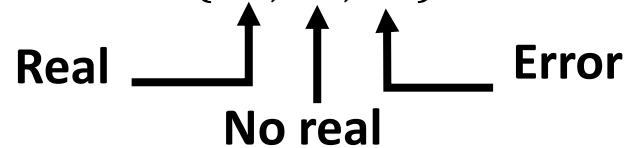
Introducción

- La toma de decisiones multicriterio (MCDM) han permitido “evaluar, comparar y clasificar un conjunto de alternativas, opciones o elecciones finitas con respecto a un conjunto de atributos finitos” [1].
- El método MOORA en su versión clásica fue introducido por Brauers y Zavadskas en el 2006 [4].
- El método CODAS fue desarrollado por Ghorabae en 2016 mejorando la eficiencia y metodología respecto de métodos anteriores [10, 11].

Definiciones previas:

Se tiene $A = \{A_1, A_2, \dots, A_i, \dots, A_n\}$ el cual representan un conjunto de alternativas y $x = \{x_1, x_2, \dots, x_j, \dots, x_m\}$ representa una colección de criterios para evaluar.

1. Se tiene $PFN = \{\mu_k, \nu_k, \pi_k\}$ el cual es un número difuso pitagoreano para la evaluación de DM.



2. Se utiliza una escala para evaluación de Datos difusos \rightarrow PFNs (μ, ν) .

Significado	PFNs (μ, ν)
Aprendiz (Ap) / Muy insignificante (VI)	(0.10, 0.90)
Estudiante (Lr) / Insignificante (I)	(0.35, 0.60)
Capaz (Ct) / Promedio (A)	(0.50, 0.45)
Hábil (S) / Imperativo (Im)	(0.75, 0.40)
Dominante (D) / Muy Significativo (VS)	(0.90, 0.10)

Tabla 1 Escala de evaluación para las preferencias de los criterios.

Fuente: Pérez-Domínguez, L. et al (2018).

Significado	PFNs (μ, ν)
Enormemente malo (EB) / Extremadamente bajo (EL)	{0.10, 0.99}
Muy malo (TB) / Muy poco (VL)	{0.10, 0.97}
Malo (NG) / Poco (L)	{0.25, 0.92}
Medio malo (MB) / Medio pequeño (ML)	{0.40, 0.87}
Regular (F) / Mediano (M)	{0.50, 0.80}
Medio Bueno (MG) / Medio Alto (MH)	{0.60, 0.71}
Alto (T) / Grande (B)	{0.70, 0.60}
Muy grande (VB) / Muy alto (VT)	{0.80, 0.44}
Excepcional (E) / Tremendamente Alto (TH)	{1.00, 0.00}

Tabla 2 Escala de evaluación para alternativas.

Fuente: Pérez-Domínguez, L. et al (2018).

Comparativa entre métodos

a) Optimización multiobjetivo:	
PF-MOORA PF-CODAS	<ul style="list-style-type: none">• Debe haber más de tres criterios [3].• Los objetivos (criterios) pueden ser de costo y beneficio, y deben tener restricciones [14,15].
b) Construcción de la matriz de decisión:	
PF-MOORA	<ul style="list-style-type: none">• Se define la cantidad y la capacidad de los decisores con términos lingüísticos.• Los decisores evalúan los criterios.• Se construye la matriz difusa pitagoreana [9].
PF-CODAS	<ul style="list-style-type: none">• Sólo se requiere un experto que clasifique los criterios como costo o beneficio.• El experto evalúa cada criterio para cada alternativa.
c) Normalización:	
PF-MOORA	<ul style="list-style-type: none">• Abarca la evaluación de los criterios sin distinción y son afectados por los pesos de los decisores.
PF-CODAS	<ul style="list-style-type: none">• Se normaliza en función del tipo de criterio (costo/beneficio).

Comparativa entre métodos

d) Preferencia:	
PF-MOORA PF-CODAS	<ul style="list-style-type: none">• Se expresa la importancia relativa de los diferentes criterios.
e) Determinación de los resultados:	
PF-MOORA	<ul style="list-style-type: none">• Diferenciar los criterios en costo y beneficio, y sumar los criterios.• Desfucificar los criterios.• Calcular N_{yi}, ordenar las alternativas y seleccionar la mejor.
PF-CODAS	<ul style="list-style-type: none">• Se calcula la distancia euclidiana (medida primaria) y la de taxicab (medida secundaria) a partir de la solución ideal negativa.
f) Aspectos destacados:	
PF-MOORA	<ul style="list-style-type: none">• Es un método simple y fácil de implementar [14].• Es de rápido computo y genera una solución estable en el problema [22].
PF-CODAS	<p>Su proceso es estructurado [10]. Genera resultados justificables [10] Integrar CODAS con PFS robustece la toma de decisiones [16].</p>

Caso ilustrativo

Selección de herramientas de sistemas de tecnología avanzada [21].

Ghorabae, M. K. **Developing an mcdm method for robot selection with interval type-2 fuzzy sets.**

Robotics and Computer-Integrated Manufacturing 37 (2016), 221– 232

Una compañía automotriz desea seleccionar un robot adecuado para su proceso de producción. Se tienen ocho candidatos como alternativas ($L1$ a $L8$) de los cuales se desea seleccionar al mejor. Los tomadores de decisiones tienen acceso a folletos y datos de estas alternativas (robots). Siete criterios subjetivos son considerados por el equipo de toma de decisiones para la evaluación de alternativas:

- Inconsistencia con la infraestructura (C1)
- Interfaz hombre-máquina (C2)
- Flexibilidad de programación (C3)
- Contrato de servicio del vendedor (C4)
- Apoyar el rendimiento del socio de canal (C5)
- Cumplimiento (C6)
- Estabilidad (C7)

Resultados PF-MOORA

Se formó un equipo de tres decisores.

La alternativa I_1 ocupa el primer lugar de la clasificación, esto quiere decir que es la mejor alternativa, la cual satisface los criterios planteados con anterioridad.

Decisor	D1	D2	D3
Termino lingüístico	S	S	S
Numero PFN	{0.75, 0.40}	{0.75, 0.40}	{0.75, 0.40}
Peso	0.333	0.333	0.333

Tabla 3 Importancia de los decisores según PF-MOORA.

Fuente: Flores Ruvalcaba, A. (2018).

DM	I 's	Criterios						
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
D1	I_1	VL	VT	M	MH	MH	E	TH
	I_2	VT	L	ML	M	VT	MH	M
	I_3	B	ML	L	M	ML	ML	MH
	I_4	ML	M	VT	VT	M	MH	M
	I_5	E	VL	ML	VL	L	M	ML
	I_6	VL	MH	VB	M	E	E	VB
	I_7	VB	ML	L	ML	L	VL	ML
	I_8	TH	L	L	VL	L	ML	ML
D2	I_1	L	E	MH	MH	VB	VB	VB
	I_2	E	ML	L	ML	VB	M	ML
	I_3	MH	L	ML	ML	M	L	VB
	I_4	L	ML	MH	MH	ML	M	ML
	I_5	B	L	ML	VL	L	ML	L
	I_6	VL	B	B	ML	E	ML	E
	I_7	E	M	L	M	ML	L	L
	I_8	B	VL	L	L	VL	M	ML
D3	I_1	L	E	M	B	MH	VB	E
	I_2	B	ML	ML	M	MH	VB	M
	I_3	MH	L	L	M	M	ML	MH
	I_4	ML	M	B	VB	ML	M	M
	I_5	LE	VL	L	VL	ML	ML	ML
	I_6	EL	MH	MH	L	ML	MH	VB
	I_7	E	MH	ML	M	L	VL	ML
	I_8	E	VL	ML	M	L	ML	L

Tabla 5 Evaluación de las alternativas respecto a los criterios.

Fuente: Flores Ruvalcaba, A. (2018).

Resultados PF-CODAS

La comparativa de clasificación de las alternativas es mostrada en la Tabla 9. La mejor alternativa que satisface los criterios planteados es la primera denotada como I_1 en el caso de PF-MOORA o L_1 para el caso de PF-CODAS.

	Criterios						
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7
L_1	L	VT	M	MH	MH	VB	VB
L_2	B	ML	ML	MH	M	MH	M
L_3	MH	L	L	F	M	ML	MH
L_4	ML	M	B	VB	ML	M	M
L_5	L	VL	ML	VL	L	ML	ML
L_6	VL	MH	B	MB	VT	VB	VB
L_7	VB	M	MB	M	L	VL	ML
L_8	VL	VL	L	ML	L	ML	ML

Tabla 6 Matriz de decisión (X) para PF-MOORA.

Fuente: Elaboración propia.

Criterios	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7	
Solución ideal								
negativa	0.062	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.062	
L_i	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6	L_7	L_8
E_i	1.24	1.84	1.96	1.56	2.20	1.42	2.02	2.11
T_i	1.63	4.48	4.76	2.84	5.25	0.18	5.04	5.30

Tabla 8. Calculo de la solución ideal negativa por criterio, y distancia Euclidiana - Taxicab por alternativa.

Fuente: Elaboración propia.

	Criterios						
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7
Tipo	<i>Costo</i>			<i>Beneficio</i>			
PFN	VB	M	MH	ML	L	ML	M
Peso	0.24	0.1	0.17	0.11	0.07	0.11	0.14
	3	4	5	2	2	2	3

Tabla 7. Ponderación de los criterios según el tipo.

Fuente: Elaboración propia.

Alternativa	Clasificación		
	PF-MOORA	PF-CODAS	Ghorabae (interval type-2 fuzzy sets)
I_1	1	1	1
I_2	4	5	4
I_3	5	4	5
I_4	3	3	3
I_5	8	8	8
I_6	2	2	2
I_7	6	6	6
I_8	7	7	7

Tabla 9 Comparativa de clasificación de los métodos propuestos: PF-MOORA y PF-CODAS.

Fuente: Elaboración propia con base en Flores Ruvalcaba, A. (2018).

Variable	Alfa-Cronbach's
PF-MOORA	0.988
PF-CODAS	1.00
Ghorabae	0.988

Tabla 10 Evaluación de coeficiente alfa de Cronbach's.

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

- Una gran cantidad de estudios apuntan al hecho de que los modelos híbridos proporcionan resultados significativamente mejores, en comparación a los métodos clásicos.
- El método PF-MOORA se posiciona como una técnica simple y fácil de utilizar. Además, se caracteriza por su rápido tiempo de cómputo para encontrar la solución del problema.
- El método PF-CODAS es un método reciente que ayuda a estructurar de manera adecuada los problemas y ofrece un proceso que conduce a decisiones explicables y justificables.
- Se ha demostrado la validez y estabilidad de los métodos PF-MOORA y PF-CODAS; ambos son completamente consistentes con los resultados de otros métodos híbridos.

Referencias

- [1] Zavadskas, E. K., Antucheviciene, J., Hajiagha, R., Hossein, S., & Hashemi, S. S. (2015). The interval-valued intuitionistic fuzzy MULTIMOORA method for group decision making in engineering. *Mathematical Problems in Engineering*, 2015.
- [2] Majumder, H., & Maity, K. (2018). Prediction and optimization of surface roughness and micro-hardness using grnn and MOORA-fuzzy-a MCDM approach for nitinol in WEDM. *Measurement*, 118, 1-13.
- [3] Mardani, A., Jusoh, A., Nor, K., Khalifah, Z., Zakwan, N., & Valipour, A. (2015). Multiple criteria decision-making techniques and their applications—a review of the literature from 2000 to 2014. *Economic Research-Ekonomika Istraživanja*, 28(1), 516-571.
- [4] Pérez-Domínguez, L., Rodríguez-Picón, L. A., Alvarado-Iniesta, A., Luviano Cruz, D., & Xu, Z. (2018). MOORA under Pythagorean fuzzy set for multiple criteria decision making. *Complexity*, 2018.
- [5] Keshavarz Ghorabae, M., Zavadskas, E. K., Turskis, Z., & Antucheviciene, J. (2016). A new combinative distance-based assessment (CODAS) method for multi-criteria decision-making. *Economic Computation & Economic Cybernetics Studies & Research*, 50(3).
- [6] Ghorabae, M. K., Amiri, M., Zavadskas, E. K., Hooshmand, R., & Antuchevičienė, J. (2017). Fuzzy extension of the CODAS method for multi-criteria market segment evaluation. *Journal of Business Economics and Management*, 18(1), 1-19.
- [7] Gadakh, V. S. (2010). Application of MOORA method for parametric optimization of milling process. *International Journal of Applied Engineering Research*, 1(4), 743.
- [8] Karande, P., & Chakraborty, S. (2012). Application of multi-objective optimization on the basis of ratio analysis (MOORA) method for materials selection. *Materials & Design*, 37, 317-324.
- [9] Heidary Dahoei, J., Kazimieras Zavadskas, E., Vanaki, A. S., Firoozfar, H. R., & Keshavarz-Ghorabae, M. (2018). An evaluation model of business intelligence for enterprise systems with new extension of codas (codas-ivif). *Economics and Management*.
- [10] Flores Ruvalcaba, A. A. (2018). Aplicación de MOORA y conjuntos difusos pitagoreanos para la selección de herramientas de sistemas de tecnología avanzada. *Compendio Investigativo de Academia Journals Celaya 2018*, 10(8), 1649-1654.
- [11] Akkaya, G., Turanoğlu, B., & Öztaş, S. (2015). An integrated fuzzy AHP and fuzzy MOORA approach to the problem of industrial engineering sector choosing. *Expert Systems with Applications*, 42(24), 9565-9573.



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)