

Forthcoming – 90B50-01-07-2024

# SELECCIÓN DE PROGRAMAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL TURISMO RURAL COMO VÍA PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO EN COMUNIDADES DE ESCASO RECURSOS USANDO EL MÉTODO *TOPSIS*

Mariela Ercilia Pinos Guerra\*, Mónica Patricia Echeverría Bucheli\*, María de los Ángeles Guamán Coronel\*\*, Juan Carlos Maruri Sigüenza\*, Mario Pinos Guerra\*

\*Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador

\*\*Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador

## RESUMEN

El turismo en zonas rurales es una alternativa al turismo tradicional urbano, de naturaleza o de playa. Estas zonas tienden a ser económicamente empobrecidas, pero suelen contar con una riqueza cultural que puede ser atractiva para el turista que viene del extranjero o de otras zonas del país. La implementación de programas turísticos en estas zonas puede ayudar a la población local en la creación de empleos, la construcción de infraestructura y en definitiva el desarrollo económico de la comunidad. En Ecuador existen lugares que pueden ser de interés para la creación de zonas de turismo rural. Este artículo se dedica a estudiar cinco programas para desarrollar el turismo rural adaptado a las condiciones ecuatorianas. Para la evaluación se cuenta con diez expertos, quienes evalúan las alternativas en cuanto a nueve criterios. El método de evaluación es el conocido por *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*. La idea de este método de toma de decisiones multicriterio es seleccionar las alternativas que se encuentren más cercanas a los valores ideales de cada uno de los criterios y a su vez que se encuentren más lejanas a los valores anti-ideales de los criterios.

**PALABRAS CLAVES:** Turismo, turismo rural, toma de decisiones multicriterio, *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*.

**MSC:** 90B50, 91B06, 91B02.

## ABSTRACT

Tourism in rural areas is an alternative to traditional urban, nature or beach tourism. These areas tend to be economically impoverished, but they usually have a cultural wealth that can be attractive to tourists coming from abroad or from other areas of the country. The implementation of tourism programs in these areas can help the local population in the creation of employment, the construction of infrastructure, and ultimately the economic development of the community. In Ecuador there are places that may be of interest for the creation of rural tourism areas. This paper is dedicated to studying five programs to develop rural tourism adapted to Ecuadorian conditions. For the evaluation, ten experts evaluate the alternatives in terms of nine criteria. The evaluation method is known as the *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*. The idea of this multi-criteria decision-making method is to select the alternatives that are closest to the ideal values of each of the criteria and are farthest from the anti-ideal values of the criteria.

**KEYWORDS:** Tourism, rural tourism, multicriteria decision making, *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*.

## 1. INTRODUCCIÓN

El turismo rural en Ecuador emerge como una herramienta vital para el desarrollo económico en comunidades de recursos escasos, alineándose con teorías de desarrollo endógeno propuestas por economistas como Paul Romer y otros teóricos contemporáneos. Romer, en particular, ha enfatizado la importancia del conocimiento y las ideas como motores del crecimiento económico, elementos que se adaptan perfectamente al turismo rural al promover la utilización de recursos locales y el conocimiento.

La diversidad geográfica y cultural, ofrece vastas oportunidades para el desarrollo de un turismo que no solo valoriza, sino que también preserva su riqueza natural y cultural. La implementación de proyectos de turismo rural en comunidades con recursos económicos limitados permite a estas aprovechar sus activos naturales y culturales únicos para atraer turistas en busca de experiencias auténticas y enriquecedoras. Esta estrategia no solo fomenta el empleo local, sino que también incentiva la conservación ambiental y el respeto por las tradiciones culturales.

Los beneficios del turismo rural se extienden más allá del incremento directo en ingresos. Contribuye al desarrollo de infraestructura, mejora en servicios básicos y elevación de la calidad de vida de los residentes. Además, promueve el

emprendimiento local mediante la creación de pequeñas empresas que van desde alojamientos y restaurantes hasta guías de turismo y artesanías locales. Este enfoque ayuda a retener la riqueza generada dentro de la comunidad, evitando la fuga de capital y asegurando un crecimiento económico equitativo y distribuido.

Varios autores argumentan que el capital humano y la innovación son fundamentales para el crecimiento económico sostenido. En el contexto del turismo rural, esto se traduce en la necesidad de capacitar a las comunidades en gestión turística, técnicas de hospitalidad y conservación ambiental, asegurando así que el desarrollo turístico sea sostenible y benéfico a largo plazo.

En resumen, el turismo rural en Ecuador se presenta como un modelo de desarrollo económico endógeno que, al apalancar los recursos y conocimientos locales, promueve un crecimiento inclusivo y sostenible, en línea con los principios de economistas contemporáneos que destacan la importancia del desarrollo impulsado desde dentro de las propias comunidades.

El turismo rural puede ser un instrumento eficaz para combatir la desigualdad social y reducir la enajenación en comunidades marginadas. Al integrar a estas comunidades en la economía del turismo, se les ofrece una vía para valorizar y comercializar su herencia cultural y natural, fortaleciendo así su identidad y pertenencia. Este modelo promueve el desarrollo de habilidades y la creación de empleos, distribuyendo los beneficios económicos de manera más equitativa y fomentando una mayor cohesión social. Al empoderar a las comunidades locales, el turismo rural no solo mejora el bienestar económico, sino que también combate la enajenación social, reforzando el tejido social y la autonomía comunitaria.

Este artículo estudia la posibilidad de aplicar un conjunto de alternativas o programas para implementar el turismo rural en Ecuador. Para ello se cuenta con diez expertos en el tema, quienes evalúan nueve aspectos necesarios que deben satisfacerse para que el turismo rural sea eficaz. Para la selección de la mejor alternativa se aplica el método llamado *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* [1], [3], [4], [5], [6], [7], [12], [13], [14], [15], [16].

*TOPSIS* es un método de toma de decisiones multicriterio [2][8][9][10][11], donde se tiene un conjunto de alternativas y un conjunto de criterios para medir las alternativas. El método selecciona la alternativa o las alternativas más cercanas a los valores ideales y a la vez más alejadas de los valores anti-ideales. De esta manera se tiene una solución final donde la alternativa seleccionada es la que mejor satisface los valores deseados y también la que menos satisface los valores no deseados.

El artículo contiene una sección de Nociones Básicas del Método *TOPSIS*. A continuación, se expone la sección de Resultados. La última sección es llamada de Conclusiones.

## 2. NOCIONES BÁSICAS DEL MÉTODO *TOPSIS*

Este método parte de un conjunto de alternativas  $A_i$  con  $i = 1, 2, \dots, m$  y una matriz de decisión  $x_{ij} = U_j(A_i)$ ,  $j = 1, 2, \dots, n$ , donde  $U$  es la función de utilidad del decisor ([5]).

Se le asigna un peso  $w_j$  a cada uno de los criterios.

A continuación, se realizan las transformaciones de  $x_{ij}$  usándose la siguiente ecuación:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_{ij}^2}} \quad (1)$$

Se multiplica el valor de la matriz normalizada por el peso correspondiente al criterio.

$$v_{ij} = w_j \cdot r_{ij} \quad (2)$$

Se define el punto ideal en  $\mathbb{R}^n$  que será  $v^+ = (v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+)$ , donde  $v_i^+ = \text{Max}_i v_{ij}$  para los criterios de ganancia y  $v_i^+ = \text{Min}_i v_{ij}$  para los criterios de costos.

Se define el punto anti-ideal en  $\mathbb{R}^n$  que será  $v^- = (v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-)$ , donde  $v_i^- = \text{Min}_i v_{ij}$  para los criterios de ganancia y  $v_i^- = \text{Max}_i v_{ij}$  para los criterios de costos.

Entonces, por cada alternativa normalizada  $\tilde{A}_i = (v_{i1}, v_{i2}, \dots, v_{in})$  se calculan las distancias siguientes:

$$d^+(\tilde{A}_i) = \left[ \sum_j (v_{ij} - v_j^+)^2 \right]^{1/2} \quad (3)$$

llamada *Distancia Ideal*.

$$d^-(\tilde{A}_i) = \left[ \sum_j (v_{ij} - v_j^-)^2 \right]^{1/2} \quad (4)$$

llamada *Distancia Anti-Ideal*.

Finalmente se calcula la *Razón de Similitud al Ideal* que se calcula con ayuda de la Ecuación 5.

$$I(\tilde{A}_i) = \frac{d^-(\tilde{A}_i)}{d^+(\tilde{A}_i) + d^-(\tilde{A}_i)} \quad (5)$$

Este valor cumple con  $I(A^-) = 0$  para la solución anti-ideal y  $I(A^+) = 1$  para la solución ideal.

### 3. RESULTADOS

La sección se dedica a exponer los resultados obtenidos del estudio. Primero se seleccionaron diez expertos sobre el tema para que determinarán y evaluarán las alternativas o programas, llámese  $E = \{e_1, e_2, \dots, e_{10}\}$  este conjunto.

Los expertos definen los criterios necesarios para evaluar la marcha del turismo rural en Ecuador, teniendo en cuenta si el país cuenta con las condiciones para ello. Estos criterios son:

- C1. Ingreso per cápita: Medir los ingresos generados por el turismo rural y cómo estos afectan el ingreso per cápita de los habitantes locales puede ofrecer una perspectiva sobre el impacto económico directo del turismo.
- C2. Empleo local: El número de empleos generados por el turismo rural, especialmente aquellos que son ocupados por residentes locales, indica cómo el turismo contribuye a la reducción del desempleo y al mejoramiento de las condiciones de vida.
- C3. Desarrollo de infraestructura: Mejoras en la infraestructura local, como caminos, servicios de salud y educación, motivadas por la actividad turística, son indicativas del impacto del turismo en el desarrollo comunitario.
- C4. Diversificación económica: La capacidad del turismo rural para generar nuevas oportunidades de negocio fuera de la agricultura tradicional.
- C5. Conservación ambiental: Indicadores de sostenibilidad ambiental, como la implementación de prácticas de turismo responsable y la conservación de recursos naturales y biodiversidad, reflejando la sostenibilidad a largo plazo del turismo rural.
- C6. Capacidad de gestión local: El desarrollo de habilidades de gestión turística y empresarial entre los locales, lo cual es crucial para el manejo efectivo y sostenible del turismo.
- C7. Participación comunitaria: El grado de participación y el empoderamiento de la comunidad en la planificación y gestión del turismo, que indica el nivel de apropiación y beneficio directo para la comunidad.
- C8. Satisfacción del turista: Medir la satisfacción de los visitantes puede ayudar a evaluar la calidad de la experiencia turística ofrecida, lo que es fundamental para la sostenibilidad del destino turístico.
- C9. Cultura e identidad: La preservación y valorización de la cultura e identidad local a través de actividades turísticas que también puede contribuir a fortalecer el sentido de comunidad y la cohesión social.

A partir de estos criterios los expertos definen las alternativas o programas factibles a seguir para cumplir con las expectativas. Denótese por  $A = \{A_1, A_2, A_3, A_4, A_5\}$  el conjunto de estas alternativas.

Cada uno de los expertos  $e_k$  ( $k = 1, 2, \dots, 10$ ) da una opinión sobre la alternativa  $A_i$  ( $i = 1, 2, \dots, 5$ ) en cuanto al criterio  $C_j$  ( $j = 1, 2, \dots, 9$ ).

De esta manera se obtienen 10 matrices de decisión con los valores  $x_{ijk}$ . Una por cada experto. Téngase en cuenta que los expertos opinan subjetivamente, puesto que algunos criterios miden hechos que aún no han ocurrido y por tanto los expertos deben dar una predicción. Por ejemplo, la satisfacción del turista es imposible de medirse con exactitud en los momentos actuales y para ello se le pide al experto que dé una medición de qué piensa que ocurrirá. Para ello se les pide que utilicen los siguientes valores en la escala como se muestra en la Tabla 1:

Valor Lingüístico	Valor Numérico
Muy mal (MM)	1
Mal (M)	2
Regular (R)	3
Bien (B)	4
Muy bien (MB)	5

**Tabla 1.** Escala de medición propuesta para la evaluación de los expertos.

Nótese que los criterios que se evalúan son del tipo ganancia.

Se obtiene una matriz única de decisión como resultado del cálculo de la media aritmética de todos los expertos. Es decir, se calcula

$$\bar{x}_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^{10} x_{ijk}}{10}$$

Para los valores  $\bar{x}_{ij}$  se aplica el método *TOPSIS*.

Específicamente, se les pidió a los expertos que emitieran una opinión sobre las alternativas evaluadas de acuerdo a cada uno de los nueve criterios, los resultados se muestran en las Tablas 2-11, una por cada experto.

Alternativa/Criterio	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>9</sub>
A <sub>1</sub>	3	5	1	3	3	3	1	3	4

A <sub>2</sub>	1	2	1	3	4	5	2	1	5
A <sub>3</sub>	3	2	5	1	4	2	5	2	1
A <sub>4</sub>	4	1	5	4	5	1	1	1	3
A <sub>5</sub>	2	4	4	5	1	1	2	4	1

**Tabla 2.** Matriz de evaluación del experto e<sub>1</sub>.

Alternativa/Criterio	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>9</sub>
A <sub>1</sub>	3	5	2	4	4	3	5	3	3
A <sub>2</sub>	3	2	5	5	5	2	1	3	4
A <sub>3</sub>	1	1	2	1	2	3	2	1	2
A <sub>4</sub>	3	4	2	5	4	3	5	2	5
A <sub>5</sub>	2	4	2	2	2	3	2	5	1

**Tabla 3.** Matriz de evaluación del experto e<sub>2</sub>.

Alternativa/Criterio	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>9</sub>
A <sub>1</sub>	1	3	3	1	5	3	2	2	5
A <sub>2</sub>	3	3	4	2	4	5	3	5	5
A <sub>3</sub>	3	3	2	3	1	3	4	4	2
A <sub>4</sub>	4	2	4	4	4	2	1	5	3
A <sub>5</sub>	4	2	5	3	2	5	3	2	2

**Tabla 4.** Matriz de evaluación del experto e<sub>3</sub>.

Alternativa/Criterio	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>9</sub>
A <sub>1</sub>	1	2	5	5	5	3	4	1	1
A <sub>2</sub>	1	3	3	3	5	5	5	5	5
A <sub>3</sub>	3	1	4	2	3	5	3	5	5
A <sub>4</sub>	3	4	1	4	1	5	3	3	4
A <sub>5</sub>	4	5	3	1	5	1	5	1	1

**Tabla 5.** Matriz de evaluación del experto e<sub>4</sub>.

Alternativa/Criterio	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>9</sub>
A <sub>1</sub>	3	4	2	2	1	2	1	3	4
A <sub>2</sub>	2	4	2	5	1	3	3	1	2
A <sub>3</sub>	1	4	3	2	4	2	4	2	1
A <sub>4</sub>	4	3	1	2	3	3	4	5	5
A <sub>5</sub>	5	3	5	2	3	4	1	1	3

**Tabla 6.** Matriz de evaluación del experto e<sub>5</sub>.

Alternativa/Criterio	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>9</sub>
A <sub>1</sub>	3	3	3	5	2	2	4	4	2
A <sub>2</sub>	5	1	5	3	3	5	1	2	4
A <sub>3</sub>	1	5	5	3	4	2	4	1	2
A <sub>4</sub>	1	4	4	4	3	5	5	3	5
A <sub>5</sub>	3	3	5	2	4	3	2	1	2

**Tabla 7.** Matriz de evaluación del experto e<sub>6</sub>.

Alternativa/Criterio	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>9</sub>
A <sub>1</sub>	5	4	4	2	3	2	4	4	4
A <sub>2</sub>	1	2	3	3	2	5	4	4	3
A <sub>3</sub>	5	3	2	4	1	2	3	1	4
A <sub>4</sub>	1	4	1	1	4	5	3	4	2
A <sub>5</sub>	4	3	5	2	5	4	3	5	2

**Tabla 8.** Matriz de evaluación del experto e<sub>7</sub>.

Alternativa/Criterio	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>9</sub>
A <sub>1</sub>	4	1	3	1	5	5	1	2	3
A <sub>2</sub>	4	1	4	2	5	5	3	3	2
A <sub>3</sub>	2	4	5	5	5	2	1	1	1
A <sub>4</sub>	3	2	5	2	4	2	1	4	5
A <sub>5</sub>	3	5	1	2	3	4	4	2	3

**Tabla 9.** Matriz de evaluación del experto e<sub>8</sub>.

Alternativa/Criterio	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>9</sub>
A <sub>1</sub>	1	4	3	3	2	5	3	2	3

A <sub>2</sub>	5	4	5	1	3	5	1	1	5
A <sub>3</sub>	4	5	2	3	2	3	2	3	5
A <sub>4</sub>	5	4	3	1	3	4	1	3	2
A <sub>5</sub>	1	2	4	1	5	4	4	4	1

Tabla 10. Matriz de evaluación del experto e<sub>9</sub>.

Alternativa/Criterio	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>9</sub>
A <sub>1</sub>	1	1	4	5	4	2	2	2	3
A <sub>2</sub>	5	3	1	1	4	2	1	3	2
A <sub>3</sub>	5	2	3	4	5	5	4	2	1
A <sub>4</sub>	4	2	5	4	2	2	5	2	4
A <sub>5</sub>	4	3	3	4	3	1	1	5	3

Tabla 11. Matriz de evaluación del experto e<sub>10</sub>.

La Tabla 12 contiene los resultados de la media aritmética de las evaluaciones de los expertos.

Alternativa/Criterio	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>9</sub>
A <sub>1</sub>	2,5	3,2	3,0	3,1	3,4	3,0	2,7	2,6	3,2
A <sub>2</sub>	3,0	2,5	3,3	2,8	3,6	4,2	2,4	2,8	3,7
A <sub>3</sub>	2,8	3,0	3,3	2,8	3,1	2,9	3,2	2,2	2,4
A <sub>4</sub>	3,2	3,0	3,1	3,1	3,3	3,2	2,9	3,2	3,8
A <sub>5</sub>	3,2	3,4	3,7	2,4	3,3	3,0	2,7	3,0	1,9

Tabla 12. Matriz de decisión de las medias de las evaluaciones de todos los expertos.

Por otro lado los expertos acordaron darle un valor de peso igual para todos los criterios, es decir,  $w_j = \frac{1}{9}$ , para todo  $j = 1, 2, \dots, 9$ .

La Tabla 13 resume los resultados  $v_{ij}$  según la Ecuación 2 para los valores de la matriz de decisión conjunta mostrada en la Tabla 12.

Alternativa /Criterio	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>9</sub>
A <sub>1</sub>	0,006375	0,007721	0,006164	0,008471	0,006757	0,006140	0,007694	0,007469	0,00745
A <sub>2</sub>	0,007651	0,006033	0,006780	0,007652	0,007154	0,008596	0,006834	0,008043	0,00861
A <sub>3</sub>	0,007140	0,007239	0,006780	0,007652	0,006161	0,005935	0,009119	0,006320	0,00559
A <sub>4</sub>	0,008161	0,007239	0,006370	0,008471	0,006558	0,006550	0,008264	0,009192	0,00884
A <sub>5</sub>	0,008161	0,008204	0,007602	0,006558	0,006558	0,006140	0,007694	0,008618	0,004422

Tabla 13. Matriz de valores  $v_{ij}$  de la Ecuación 2 para la matriz mostrada en la Tabla 12.

Los valores ideales y anti-ideales para cada alternativa son, respectivamente:

$A^+ = (0,008160559, 0,008203643, 0,007601907, 0,008471334, 0,007154355, 0,008595813, 0,00911914, 0,009192233, 0,008844202)$  y  $A^- = (0,007140489, 0,006032091, 0,006369165, 0,006558452, 0,00616069, 0,005935204, 0,006839361, 0,00631966, 0,004422101)$ .

Finalmente, los resultados de la Razón de Similitud al Ideal para todas las alternativas, según la Ecuación 5 es:

$I(\tilde{A}_1) = 0,496504646$ ,  $I(\tilde{A}_2) = 0,61090583$ ,  $I(\tilde{A}_3) = 0,366968896$ ,  $I(\tilde{A}_4) = 0,691216531$  y  $I(\tilde{A}_5) = 0,415736598$ .

Por tanto, se organizan las alternativas de la manera siguiente de mayor a menor en orden de preferencia:

$$\tilde{A}_4 > \tilde{A}_2 > \tilde{A}_1 > \tilde{A}_5 > \tilde{A}_3.$$

#### 4. CONCLUSIONES

El turismo rural constituye una fuente de ingreso y desarrollo que suele ser inexplorada y poco considerada para su implementación en países como el Ecuador. Debido a la importancia del tema este artículo se dedicó al estudio de

cinco programas de implementación del desarrollo turístico rural en este país. Para ello se contó con el criterio de diez expertos en el tema, quienes consideraron cinco programas diferentes a seguir de desarrollo de este tipo de turismo. Los programas se evaluaron en cuanto a nueve criterios. Para seleccionar el programa más adecuado se les pidió a los expertos que utilizaran una escala lingüística asociada a valores numéricos para la evaluación de las alternativas en base a los criterios seleccionados. Los resultados obtenidos se procesaron con el apoyo del método TOPSIS para la toma de decisiones multicriterio. Este método es muy utilizado para resolver este tipo de problemas que se basa en la comparación de los resultados obtenidos con valores ideales y anti-ideales. El método arrojó como resultado que la mejor alternativa es la cuarta alternativa, seguida por la segunda, luego por la primera, la quinta y por último la tercera. Dentro de los criterios utilizados como medida se encuentran algunos económicos, financieros, ambientales, culturales y de calidad.

**RECEIVED JULY, 2024.  
REVISED JUNE, 2025.**

## REFERENCIAS

- [1]. ALVAREZ, N. D. S. y ESPÍN, G. R. N. (2023). Estudio TOPSIS sobre estrategias de ventas para el mejoramiento de los ingresos en centros agrícolas. **Universidad y Sociedad**, 15, 259-266.
- [2]. ARRAZOLA, E. R. y ROMERO, M. C. (2023). Reducción de Reclamaciones por Deformación y Desuerado de Queso Ranchero de Alta Demanda en una Empresa Distribuidora de Quesos a Través de Enfoques de Toma de Decisiones Multicriterio. **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, 7, 1344-1358.
- [3]. AYALA, J. M. B., BENÍTEZ, J. E. O. y GALINDO, J. B. P. (2021). Análisis TOPSIS de las competencias profesionales en la junta cantonal de protección de derechos de las niñas, niños y adolescentes del cantón La Concordia. **Universidad y Sociedad**, 13, 291-300.
- [4]. BERTI, L. A. C., TERÁN, L. F. H., PIJAL, S. B. E. y MORILLO, R. A. B. (2024). Métodos AHP y Topsis para la estimación del ordenamiento jurídico positivo penal ecuatoriano vigente desde el foco de la imputación subjetiva. **Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas**, 34, 213-222.
- [5]. CASTRILLO BODERO, NATALIA (2017). **Implementación en Microsoft Excel ® de métodos de toma de decisión multiatributo**. Tesis de Grado en Ingeniería en Organización Industrial, Universidad de Valladolid, Valladolid, España.
- [6]. DOMÍNGUEZ, L. A. P., PÉREZ, E. A. y CASTRO, E. L. (2021). Aplicación de los métodos AMEF-TOPSIS-AHP para determinar el RPN. **Mundo FESC**, 11, 37-46.
- [7]. FAJARDO LOZANO, A. R. (2023). Tesis de Grado: **Desarrollo de un sistema de ayuda a la decisión basado en el método topsis**, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador.
- [8]. LÓPEZ-CADAVID, D. A., VANEGAS-LÓPEZ, J. G. y BAENA-ROJAS, J. J. (2020). Aplicación de un método multicriterio en la enseñanza de la investigación de mercados internacionales. **Información tecnológica**, 31, 113-122.
- [9]. OCHOA, D. D. R., DOMÍNGUEZ, L. P., GÓMEZ, E. A. M., CRUZ, D. L., OLGUÍN, I. J. C. P. y MARTINEZ, L. L. L. L. (2023). Diseño de herramienta para la toma de decisiones avanzada con inteligencia de enjambre en un ambiente multicriterio: 6CP23-10. **Memorias Científicas y Tecnológicas**, 2, 16-17.
- [10]. PEÑA MERLANO, A. (2023). Tesis Doctoral: **Diseño de un Modelo de Toma de Decisiones Multicriterio en la Priorización de Estrategias a Implementar para la Mejora de la Cultura Vial de los Conductores en la Ciudad de Barranquilla**, Corporación Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia.
- [11]. PONCE, L. A. y PONCE, W. P. P. (2021). Decisión multicriterio en la selección de proyectos de desarrollo local para fortalecer la toma de decisiones. **Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas**, 14, 133-147.
- [12]. TABARES-URREA, N., RAMÍREZ-FLÓREZ, G. y OSORIO-GÓMEZ, J. C. (2020). AHP difuso y TOPSIS para la selección de un proveedor 3PL considerando el riesgo operacional. **Revista EIA**, 17, 89-105.
- [13]. TORRES, N. A. C., GIL, E. S. y PÉREZ, E. L. (2024). Análisis y evaluación de la calidad del servicio técnico en Cuba con el método TOPSIS. **Ingeniería Energética**, 45, 12-12.
- [14]. VÁSQUEZ, J. D. H., DE LA ROSA, J. E. S. y MEDINA, F. E. F. (2021). Modelo multicriterio AHP-TOPSIS: una estrategia para evaluar alternativas de generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables. **Investigación e Innovación en Ingenierías**, 9, 175-191.
- [15]. VILLARROEL, D. F. P., AUQUILLA, C. A. B. y GONZALEZ, M. P. J. (2024). Métodos AHP y Topsis para la evaluación de la insulina tópica como alternativa en el tratamiento de las úlceras corneales. **Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas**, 33, 255-264.
- [16]. ZÚÑIGA, M. A. R. y CADENA, S. C. C. (2024). Integración y acumulación de datos a través de OWA-TOPSIS en la evaluación de la inclusión educativa y la adaptación curricular dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. **Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas**, 33, 1-15.