



# Priorización de Estrategias para Mitigar el Reclutamiento de Adolescentes por Bandas Organizadas en Escuelas Ecuatorianas mediante el Modelo OWA-TOPSIS Neutrosófico.

## Prioritization of Strategies to Mitigate the Recruitment of Adolescents by Organized Gangs in Ecuadorian Schools through the Neutrosophic OWA-TOPSIS Model.

Amalia Gabriela Ramírez Guzmán<sup>1</sup>, Lady Elizabeth Miranda Ortiz<sup>2</sup>, Juana Isabel Reyes De la Rosa<sup>3</sup>, Itaty Alexandra Mosquera Ramírez<sup>4</sup>, Mariela Alexandra Ramírez Zúñiga<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Distrito 09D08 Monte Sinaí-Pascuales, Guayaquil-Ecuador. [Correo: amalia.ramirez@educacion.gob.ec](mailto:amalia.ramirez@educacion.gob.ec)  
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-2058-2711>

<sup>2</sup>Distrito 09D10 Progreso, Guayaquil-Ecuador. [Correo: lady.miranda@educacion.gob.ec](mailto:lady.miranda@educacion.gob.ec)  
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-5651-4969>

<sup>3</sup>Distrito 09D10 Progreso, Guayaquil-Ecuador. [Correo: juana.reyes@educacion.gob.ec](mailto:juana.reyes@educacion.gob.ec)  
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-8865-9944>

<sup>4</sup>Guayaquil-Ecuador. [Correo: ytatiumna2020@gmail.com](mailto:ytatiumna2020@gmail.com)  
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-7467-1716>

<sup>5</sup>Guayaquil-Ecuador. [Correo: mariela.a.ramirez@educacion.gob.ec](mailto:mariela.a.ramirez@educacion.gob.ec)  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8661-3742>

### Resumen:

El reclutamiento de adolescentes por parte de bandas organizadas en instituciones educativas ecuatorianas constituye un desafío social de enorme complejidad, pues compromete tanto la seguridad de los jóvenes como la estabilidad de las comunidades escolares. La creciente incidencia de este fenómeno revela la urgencia de diseñar mecanismos que permitan identificar y priorizar estrategias de intervención efectivas. Sin embargo, aunque la literatura ha explorado aspectos relacionados con la violencia juvenil y la exclusión social, persisten vacíos metodológicos en la evaluación sistemática de políticas preventivas que contemplen la incertidumbre inherente a la toma de decisiones. Para responder a esta limitación, el presente estudio aplica el modelo neutrosófico OWA-TOPSIS, una herramienta multicriterio que combina la agregación ordenada de preferencias con la capacidad de manejar indeterminación, ambigüedad y variabilidad en los juicios expertos. Mediante la recopilación y análisis

de criterios provenientes de actores vinculados al sistema educativo y a la seguridad ciudadana, se jerarquizaron alternativas de acción orientadas a disminuir la captación de menores por grupos delictivos. Los resultados revelan que las estrategias más efectivas se relacionan con el fortalecimiento de programas de apoyo psicosocial, el incremento de la vigilancia comunitaria y la creación de espacios educativos inclusivos. Este trabajo no solo aporta evidencia empírica relevante, sino que también ofrece lineamientos prácticos para la formulación de políticas públicas contextualizadas y sostenibles.

**Palabras clave:** Reclutamiento Juvenil, Bandas Organizadas, Escuelas, Prevención, OWA-TOPSIS, Neutrosófia, Ecuador.

### Abstract

The recruitment of adolescents by organized gangs in Ecuadorian schools poses a complex social challenge, threatening both the safety of young people and the stability of educational communities. The increasing prevalence of this problem highlights the urgent need to design mechanisms that can identify and prioritize effective intervention strategies. Although previous studies have examined youth violence and social exclusion, methodological gaps remain in the systematic evaluation of preventive policies that adequately account for uncertainty in decision-making. To address this limitation, the present study applies the neutrosophic OWA-TOPSIS model, a multicriteria tool that integrates ordered weighted aggregation with the ability to manage indeterminacy, ambiguity, and variability in expert judgments. By gathering and analyzing criteria from stakeholders in the educational system and public security, alternative courses of action were prioritized to reduce the recruitment of minors by criminal groups. Findings indicate that the most effective strategies are linked to strengthening psychosocial support programs, enhancing community surveillance, and fostering inclusive educational environments. This research not only provides relevant empirical evidence but also delivers practical guidelines for the design of contextualized and sustainable public policies.

**Keywords:** Youth Recruitment, Organized Gangs, Schools, Prevention, OWA-TOPSIS, Neutrosophic, Ecuador.

## 1. Introducción.

El reclutamiento de adolescentes por parte de bandas organizadas en las escuelas ecuatorianas representa un desafío social y educativo de gran magnitud, debido a que compromete la seguridad de los jóvenes y la estabilidad de las comunidades escolares. El incremento de la violencia en entornos educativos refleja la urgencia de implementar mecanismos capaces de identificar y jerarquizar estrategias de intervención adecuadas. En los últimos años, Ecuador ha experimentado un incremento sin precedentes de homicidios y extorsiones vinculados a organizaciones criminales que se han infiltrado en el sistema escolar [1]. Esta situación exige investigaciones sistemáticas que no solo documenten el problema, sino que también propongan soluciones metodológicamente sólidas. En este marco, la presente investigación se centra en el uso del modelo neutrosófico OWA-TOPSIS como una herramienta para priorizar estrategias orientadas a mitigar este fenómeno creciente.

Históricamente, la formación de pandillas en América Latina ha sido un proceso ligado a la exclusión social, la pobreza y la falta de oportunidades educativas. En Ecuador, experiencias previas con grupos como los Latin Kings mostraron que la inclusión social y el reconocimiento estatal redujeron temporalmente los índices de violencia, pasando de tasas de homicidio de 15 a 5 por cada 100.000 habitantes entre 2011 y 2017 [2]. Sin embargo, la reconfiguración del crimen organizado en torno al narcotráfico revirtió estos logros. La escuela se convirtió en un espacio vulnerable para el reclutamiento de menores, que son utilizados como informantes, transportistas o incluso sicarios. Estos antecedentes permiten comprender por qué la actual crisis de seguridad afecta de manera tan directa a la población estudiantil y por qué es fundamental repensar las estrategias de intervención desde una perspectiva multidimensional.

La magnitud del problema se evidencia en datos recientes: el reclutamiento de menores en Guayaquil y otras ciudades costeras ha aumentado a niveles alarmantes, generando desplazamientos internos y deserción escolar [3]. La violencia, además, no solo se manifiesta en agresiones físicas, sino también en amenazas constantes que limitan el derecho a la educación. Las familias, ante la inseguridad, optan por retirar a sus hijos de las aulas, lo



que agudiza las brechas de desigualdad. El problema de investigación que orienta este trabajo puede formularse en la siguiente pregunta: ¿cómo priorizar estrategias efectivas para mitigar el reclutamiento de adolescentes por bandas organizadas en las escuelas ecuatorianas, considerando la incertidumbre y ambigüedad inherentes en la toma de decisiones?

Diversos estudios han explorado la violencia juvenil y la exclusión social, pero pocos han integrado metodologías multicriterio capaces de gestionar simultáneamente la indeterminación y los juicios contradictorios de expertos [4]. Las políticas públicas implementadas hasta el momento se han limitado a enfoques fragmentados, centrados principalmente en el aumento de la seguridad policial, sin atender adecuadamente la dimensión educativa y psicosocial del problema. Esta brecha metodológica es precisamente la que busca cubrir el presente estudio, aportando un enfoque integral sustentado en técnicas avanzadas de decisión bajo incertidumbre.

El modelo OWA-TOPSIS neutrosófico se presenta como una alternativa metodológica adecuada para responder al problema planteado. Este enfoque combina la agregación ponderada de preferencias con la capacidad de manejar información imprecisa, incompleta o contradictoria. Así, permite construir un ranking de estrategias en función de múltiples criterios evaluados por expertos, reconociendo la complejidad de la realidad social en la que se inscribe el fenómeno [5]. Esta flexibilidad metodológica constituye una ventaja significativa frente a los métodos tradicionales, que suelen presuponer escenarios más estables y homogéneos.

La aplicación del OWA-TOPSIS neutrosófico se desarrolla a partir de la participación de actores clave del sistema educativo, representantes comunitarios y especialistas en seguridad ciudadana. Mediante un proceso estructurado de recopilación de datos, se construyeron matrices de evaluación en las que se compararon distintas alternativas de intervención. Entre ellas se incluyen el fortalecimiento de programas de apoyo psicosocial, el incremento de la vigilancia comunitaria y la creación de espacios educativos inclusivos. La metodología no solo facilita la comparación, sino que también ofrece transparencia en los criterios de priorización, aspecto esencial en la formulación de políticas públicas.

Los resultados preliminares muestran que las estrategias con mayor impacto se relacionan con la atención integral a estudiantes en riesgo, la promoción de entornos escolares protectores y el fortalecimiento del tejido comunitario alrededor de la escuela [6]. Estas medidas superan en efectividad a las acciones centradas exclusivamente en el aumento de la seguridad armada, lo que confirma que el problema debe ser abordado desde un enfoque interdisciplinario. La evidencia generada a través del modelo contribuye a orientar recursos y esfuerzos hacia las iniciativas más prometedoras.

Desde el punto de vista teórico, el estudio aporta al campo de la criminología y de la política educativa al introducir un método robusto para la evaluación y priorización de estrategias bajo condiciones de incertidumbre. El empleo de la neutrosofía en este contexto demuestra que es posible integrar juicios divergentes de expertos en un marco coherente de análisis [7]. En el ámbito práctico, los hallazgos ofrecen lineamientos que pueden ser utilizados por autoridades educativas, ministerios y organizaciones sociales en la construcción de planes de prevención más eficaces.

Este trabajo también resalta la importancia de articular el conocimiento académico con las experiencias de las comunidades escolares, reconociendo que la prevención del reclutamiento de menores no puede depender exclusivamente de medidas externas. La participación activa de docentes, familias y estudiantes resulta crucial para el éxito de las políticas diseñadas. Además, el enfoque neutrosófico facilita la incorporación de percepciones múltiples, lo que fortalece la legitimidad y pertinencia de las propuestas.

En síntesis, la investigación se propone como objetivo general jerarquizar estrategias para mitigar el reclutamiento de adolescentes por bandas organizadas en las escuelas ecuatorianas mediante el modelo OWA-TOPSIS neutrosófico. Los objetivos específicos son: a) identificar los criterios relevantes de intervención, b) aplicar el modelo de decisión bajo incertidumbre para priorizar alternativas, y c) ofrecer recomendaciones prácticas para la implementación de políticas educativas y sociales sostenibles. Con ello, se busca no solo responder a la pregunta de investigación, sino también contribuir a la construcción de entornos escolares más seguros e inclusivos.

## 2. Preliminares.

### 2.1. Reclutamiento de Adolescentes por Bandas Organizadas.



El reclutamiento de adolescentes por bandas organizadas constituye una problemática social compleja que trasciende el ámbito escolar y se vincula con factores estructurales como la pobreza, la violencia y la exclusión social. A diferencia de otras expresiones delictivas, este fenómeno erosiona de manera directa el tejido comunitario, pues compromete el desarrollo integral de los jóvenes y limita sus oportunidades de inserción positiva en la sociedad. Estudios recientes advierten que la pertenencia a pandillas no solo implica riesgos inmediatos de victimización, sino también una trayectoria delictiva más prolongada [8]. En consecuencia, comprender las causas del reclutamiento resulta fundamental para diseñar estrategias de prevención más eficaces.

El proceso de incorporación de menores en estos grupos no suele ser aleatorio, sino que responde a dinámicas de selección cuidadosamente construidas por las bandas. Investigaciones han señalado que los líderes utilizan mecanismos de señalización y pruebas de lealtad para identificar candidatos con mayor vulnerabilidad emocional o con habilidades útiles para la organización [9]. Dichos mecanismos funcionan como un filtro, donde la necesidad de pertenencia y la ausencia de referentes positivos incrementan la susceptibilidad de los adolescentes a ser captados. Esto refuerza la importancia de analizar no solo las condiciones externas, sino también los factores psicológicos y familiares que predisponen a los jóvenes a integrarse en actividades delictivas.

En América Latina, las bandas suelen operar en territorios caracterizados por una débil presencia institucional, lo que favorece la percepción de poder de estos grupos frente al Estado. Bajo estas circunstancias, los jóvenes identifican en las pandillas una fuente de protección y reconocimiento social, en contraste con el rechazo que experimentan en la escuela o el mercado laboral. La investigación de Cheng [10] evidencia que la violencia es utilizada como una herramienta de control tanto hacia dentro como hacia fuera de la organización, lo cual consolida la cohesión interna y aumenta el miedo en la comunidad. Este doble efecto hace que las bandas sean vistas simultáneamente como amenaza y como refugio, lo que intensifica la dificultad de erradicar su influencia en los adolescentes.

Por otra parte, el reclutamiento se sostiene en la construcción de imaginarios colectivos donde el prestigio, el poder y el acceso a bienes materiales son presentados como recompensas inmediatas de la afiliación. Frente a la falta de alternativas, los jóvenes interpretan estas promesas como oportunidades de movilidad social, aunque en realidad perpetúan la exclusión. Kolb y colegas [11] sostienen que las políticas de prevención requieren un enfoque integral desde las instituciones públicas, con el fin de ofrecer programas que sustituyan esas narrativas mediante opciones educativas, deportivas y culturales que fortalezcan la resiliencia juvenil. De lo contrario, las promesas de las bandas seguirán teniendo un atractivo difícil de contrarrestar.

La literatura especializada advierte que no basta con criminalizar a las pandillas, ya que este enfoque refuerza los procesos de estigmatización y dificulta la reinserción social de los jóvenes. En lugar de ello, se plantea la necesidad de intervenciones que combinen acciones represivas selectivas con estrategias de apoyo comunitario. Klein y Maxson [12] explican que los patrones de reclutamiento muestran variaciones en función del contexto urbano, el acceso a servicios públicos y la fragmentación social, lo cual demanda políticas diferenciadas. Este enfoque permite reconocer que la realidad ecuatoriana, aunque comparte rasgos con otros países de la región, posee particularidades que deben considerarse al formular soluciones sostenibles.

Un aspecto clave en el análisis del reclutamiento es el papel de la familia y la escuela como entornos de protección o, en algunos casos, de riesgo. Familias desestructuradas, con altos niveles de violencia doméstica o carencia de recursos, incrementan la exposición de los adolescentes a las redes criminales. Decker y Pyrooz [13] destacan que los procesos de desistencia de las pandillas están estrechamente vinculados con la capacidad de las instituciones educativas y judiciales para ofrecer alternativas reales de reintegración. De ahí que programas de acompañamiento psicosocial y mediación comunitaria resulten imprescindibles en la reducción de la reincidencia y en la prevención del reclutamiento temprano.

El reclutamiento de adolescentes no puede analizarse al margen de los determinantes estructurales, como la desigualdad social, la falta de empleo y la exclusión educativa. Estos factores generan un entorno propicio para que las promesas de las bandas resulten atractivas frente a la precariedad de la vida cotidiana. En este sentido, la evidencia señala que la intervención debe superar las respuestas reactivas y avanzar hacia modelos preventivos que actúen sobre las causas profundas del fenómeno. Higginson et al. [14] concluyen que las intervenciones comuni-

tarias que fortalecen la cohesión barrial y promueven la participación juvenil son más efectivas a largo plazo que las medidas represivas aisladas.

Asimismo, es relevante destacar que la dinámica de reclutamiento evoluciona en función de las transformaciones tecnológicas y sociales. Actualmente, muchas pandillas utilizan redes sociales para atraer adolescentes, aprovechando la exposición digital y la búsqueda de reconocimiento online. Este nuevo escenario demanda que las políticas preventivas incluyan también estrategias de alfabetización digital, vigilancia de entornos virtuales y capacitación de docentes en el uso responsable de la tecnología. Al ignorar esta dimensión, se corre el riesgo de que los esfuerzos de prevención sean superados por las innovaciones en las formas de captación delictiva.

El abordaje de este fenómeno exige, por tanto, un esfuerzo articulado entre Estado, familia, escuela y comunidad. Las intervenciones aisladas carecen de la capacidad de producir cambios estructurales y, en ocasiones, terminan reproduciendo la exclusión que buscan combatir. Solo a través de una política integral que combine represión focalizada, prevención social y oportunidades de desarrollo sostenible será posible reducir el impacto de las bandas en la adolescencia. La evidencia internacional respalda la idea de que la articulación interinstitucional es el camino más efectivo para enfrentar una problemática con raíces tan profundas y consecuencias tan graves.

En conclusión, el reclutamiento de adolescentes por bandas organizadas debe ser entendido como un fenómeno multicausal que demanda respuestas diferenciadas y contextualizadas. La investigación académica ofrece insumos valiosos para comprender los factores de riesgo, pero corresponde a los Estados traducir este conocimiento en políticas concretas. La experiencia demuestra que los programas más exitosos son aquellos que integran prevención temprana, acompañamiento familiar y alternativas de inserción social y laboral para los jóvenes. De no asumir esta responsabilidad de manera decidida, la violencia y la criminalidad seguirán reproduciéndose en las generaciones futuras, comprometiendo la estabilidad y el desarrollo de nuestras sociedades.

## 2.2. SVNS y SVNLS.

Esta sección proporciona una breve descripción general de los principios fundamentales relacionados con SVNS y SVNLS, que abarca definiciones, principios operativos y métricas para medir distancias.

**Definición 1.** Sea  $x$  un elemento en un conjunto finito,  $X$ . Un conjunto neutrosófico de un solo valor (SVNS),  $P$ , en  $X$  se puede definir como en (1):

$$P = \{x, T_P(x), I_P(x), F_P(x) | x \in X\}, \quad (1)$$

donde la función de pertenencia a la verdad,  $T_P(x)$ , la función de pertenencia a la indeterminación  $I_P(x)$  y la función de pertenencia a la falsedad,  $F_P(x)$  se adhieren claramente a la condición (2):

$$0 \leq T_P(x), I_P(x), F_P(x) \leq 1; \quad 0 \leq T_P(x) + I_P(x) + F_P(x) \leq 3 \quad (2)$$

Para un SVNS,  $P$  en  $X$ , llamamos al triplete  $(T_P(x), I_P(x), F_P(x))$  su valor neutrosófico de valor único (SVNV), denotado simplemente  $x = (T_x, I_x, F_x)$  por conveniencia computacional.

**Definición 2.** Dejar  $x = (T_x, I_x, F_x)$  y  $y = (T_y, I_y, F_y)$  sean dos SVN. Entonces

- 1)  $x \oplus y = (T_x + T_y - T_x * T_y, I_x * I_y, F_x * F_y);$
- 2)  $\lambda * x = (1 - (1 - T_x)\lambda, (I_x)\lambda, (F_x)\lambda), \lambda > 0;$
- 3)  $x^\lambda = ((T_x)\lambda, 1 - (1 - I_x)\lambda, 1 - (1 - F_x)\lambda), \lambda > 0$

### El conjunto lingüístico

Sea  $S = \{s_\alpha | \alpha = 1, \dots, l\}$  un término discreto finito y totalmente ordenado conjunto con el valor impar,  $l$ , donde  $s_\alpha$  denota un posible valor para una variable lingüística. Por ejemplo, si  $l = 7$ , entonces un conjunto de términos lingüísticos  $S$  podría describirse de la siguiente manera:

$$S = \{s_1, s_2, s_3, s_4, s_5, s_6, s_7\} = \{\text{extremely poor}, \text{very poor}, \text{poor}, \text{fair}, \text{good}, \text{very good}, \text{extremely good}\}. \quad (3)$$



Cualquier variable lingüística,  $s_i$  y  $s_j$ , en  $S$  debe cumplir las siguientes reglas:

- 1)  $Neg(s_i) = s_{-i}$ ;
- 2)  $s_i \leq s_j \Leftrightarrow i \leq j$ ;
- 3)  $\max(s_i, s_j) = s_j$ , if  $i \leq j$ ;
- 4)  $\min(s_i, s_j) = s_i$ , if  $i \leq j$ .

Para evitar la pérdida de información durante un proceso de agregación, el conjunto de términos discreto  $S$  se extenderá a un conjunto de términos continuo.  $S = \{s_\alpha | \alpha \in R\}$ . Dos variables lingüísticas cualesquiera  $s_\alpha, s_\beta \in S$  satisfacen las siguientes leyes operativas [15,16] :

- 1)  $s_\alpha \oplus s_\beta = s_{\alpha + \beta}$ ;
- 2)  $\mu s_\alpha = s_{\mu\alpha}$ ,  $\mu \geq 0$ ;
- 3)  $\frac{s_\alpha}{s_\beta} = \frac{\alpha}{\beta}$

**Definición 3** [17] . Dado  $X$ , un conjunto de universos finito, un SVNLS,  $P$ , en  $X$  se puede definir como en (4):

$$P = \{ \langle x, [s_{\theta(x)}, (T_P(x), I_P(x), F_P(x))] \rangle | x \in X \} \quad (4)$$

donde  $s_{\theta(x)} \in \bar{S}$ , la función de pertenencia a la verdad  $T_P(x)$ , la función de pertenencia a la indeterminación,  $I_P(x)$  y la función de pertenencia a la falsedad,  $F_P(x)$  satisfacen la condición (5):

$$0 \leq T_P(x), I_P(x), F_P(x) \leq 1, 0 \leq T_P(x) + I_P(x) + F_P(x) \leq 3. \quad (5)$$

Para un SVNLS,  $P$ , en  $X$ , la tupla 4  $\langle s_{\theta(x)}, (T_P(x), I_P(x), F_P(x)) \rangle$  se conoce como Conjunto Lingüístico Neutrosófico de Valor Único (SVNLN), convenientemente indicado  $x = s_{\theta(x)}, (T_x, I_x, F_x)$  para fines computacionales.

**Definición 4** [17] . Sean  $x_i = \langle s_{\theta(x_i)}, (T_{x_i}, I_{x_i}, F_{x_i}) \rangle$  ( $i = 1, 2$ ) dos SVNLN. Entonces

- 1)  $x_1 \oplus x_2 = \langle s_{\theta(x_1) + \theta(x_2)}, (T_{x_1} + T_{x_2} - T_{x_1} * T_{x_2}, I_{x_1} * I_{x_2}, F_{x_1} * F_{x_2}) \rangle$
- 2)  $\lambda x_1 = \langle s_{\lambda \theta(x_1)}, (1 - (1 - T_{x_1})^\lambda, (I_{x_1})^\lambda, (F_{x_1})^\lambda) \rangle, \lambda > 0$ ;
- 3)  $x_1^\lambda = \langle s_{\theta^\lambda(x_1)}, ((T_{x_1})^\lambda, 1 - (1 - I_{x_1})^\lambda, 1 - (1 - F_{x_1})^\lambda) \rangle, \lambda > 0$ .

**Definición 5** [17] . Sean  $x_i = \langle s_{\theta(x_i)}, (T_{x_i}, I_{x_i}, F_{x_i}) \rangle$  ( $i = 1, 2$ ) dos SVNLN. Su medida de distancia se define como en (6):

$$d(x_1, x_2) = \left[ |s_{\theta(x_1)} T_{x_1} - s_{\theta(x_2)} T_{x_2}|^\mu + |s_{\theta(x_1)} I_{x_1} - s_{\theta(x_2)} I_{x_2}|^\mu + |s_{\theta(x_1)} F_{x_1} - s_{\theta(x_2)} F_{x_2}|^\mu \right]^{\frac{1}{\mu}} \quad (6)$$

En particular, la ecuación (6) reduce la distancia de Hamming de SVNLS y la distancia euclidiana de SVNLS cuando  $\mu = 1$  y  $\mu = 2$ , respectivamente.

### 2.3. MADM Basado en el Método SVNLOWAD-TOPSIS

Para un problema dado de toma de decisiones de atributos múltiples en entornos SNVL,  $A = \{A_1, \dots, A_m\}$  denota un conjunto de alternativas factibles discretas,  $C = \{C_1, \dots, C_n\}$  representa un conjunto de atributos y  $E = \{e_1, \dots, e_k\}$  es un conjunto de expertos (o DM) con el vector de peso  $\omega = \{\omega_1, \dots, \omega_k\}$ , tal que  $\sum_{i=1}^n \omega_i = 1$  y  $0 \leq \omega_i \leq 1$ . Supongamos que el vector de peso de los atributos  $s v = (v_1, \dots, v_n)^T$ , que satisface  $\sum_{i=1}^n v_i = 1$  y  $v_i \in [0, 1]$ . La evaluación,  $\alpha_{ij}^{(k)}$  dada por el experto,  $e_{t(t=1, \dots, k)}$  sobre la alternativa,  $A_{i(i=1, \dots, m)}$ , relativa al atributo,  $C_{j(j=1, \dots, n)}$  forma la matriz de decisión individual como se muestra en la ecuación (7):



$$D^k = \begin{matrix} & C_1 & \cdots & C_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ \vdots \\ A_n \end{matrix} & \begin{pmatrix} \alpha_{11}^{(k)} & \cdots & \alpha_{1n}^{(k)} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \alpha_{m1}^{(k)} & \cdots & \alpha_{mn}^{(k)} \end{pmatrix} \end{matrix} \quad (7)$$

donde  $\alpha_{ij}^k = \langle s_{\theta(\alpha_{ij})}^k, (T_{\alpha_{ij}}^k, I_{\alpha_{ij}}^k, F_{\alpha_{ij}}^k) \rangle$  está representado por un SVNLN, que satisface  $s_{\theta(\alpha_{ij})}^k \in \bar{S}, T_{\alpha_{ij}}^k, I_{\alpha_{ij}}^k, F_{\alpha_{ij}}^k \in [0,1]$  and  $0 \leq T_{\alpha_{ij}}^k + I_{\alpha_{ij}}^k + F_{\alpha_{ij}}^k \leq 3$ .

Geng et al. [18] ampliaron el método TOPSIS para adaptarlo al escenario SVNLS, y los procedimientos del modelo ampliado se pueden resumir de la siguiente manera.

**Paso 1.** Normalizar las matrices de decisión individuales:

En escenarios prácticos, los problemas MADM pueden abarcar tanto atributos de beneficios como atributos de costos. Sean  $B$  y  $S$  los conjuntos de atributos de beneficio y atributos de costo, respectivamente. Por tanto, son aplicables las reglas de conversión especificadas en (8):

$$\begin{cases} r_{ij}^{(k)} = \alpha_{ij}^{(k)} = \langle s_{\theta(\alpha_{ij})}^k, (T_{\alpha_{ij}}^k, I_{\alpha_{ij}}^k, F_{\alpha_{ij}}^k) \rangle, & \text{for } j \in B, \\ r_{ij}^{(k)} = \langle s_{1-\theta(\alpha_{ij})}^k, (T_{\alpha_{ij}}^k, I_{\alpha_{ij}}^k, F_{\alpha_{ij}}^k) \rangle, & \text{for } j \in S. \end{cases} \quad (8)$$

Así, la información de decisión estandarizada,  $R^k = (r_{ij}^{(k)})_{m \times n}$ , se establece como en (9):

$$R^k = (r_{ij}^{(k)})_{m \times n} = \begin{pmatrix} r_{11}^{(k)} & \cdots & r_{1n}^{(k)} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1}^{(k)} & \cdots & r_{mn}^{(k)} \end{pmatrix} \quad (9)$$

**Paso 2 .** Construya la matriz colectiva:

Todas las opiniones de los DM individuales se agregan en una opinión grupal:

$$R = (r_{ij})_{m \times n} = \begin{pmatrix} r_{11} & \cdots & r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & \cdots & r_{mn} \end{pmatrix} \quad (10)$$

Dónde  $r_{ij} = \sum_{k=1}^t \omega_k r_{ij}^{(k)}$ .

**Paso 3.** Establecer la información de decisión SVNLS ponderada:

La matriz de decisión SVNLS ponderada,  $Y$ , se forma como se muestra en (11), utilizando las leyes operativas dadas en la Definición 2 anterior:

$$Y = (y_{ij})_{m \times n} = \begin{pmatrix} v_1 r_{11} & \cdots & v_n r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ v_1 r_{m1} & \cdots & v_n r_{mn} \end{pmatrix} \quad (11)$$

El operador OWA, es fundamental en las técnicas de agregación, ampliamente estudiado por los investigadores [18]. Su principal ventaja radica en organizar los argumentos y facilitar la integración de las actitudes de los expertos en la toma de decisiones. Investigaciones recientes han explorado OWA en la medición de distancias, generando variaciones de OWAD [17]. Aprovechando los beneficios de OWA, el texto propone una medida de distancia SVNLS OWA (SVNLOWAD). Dadas las propiedades deseables del operador OWA, en el siguiente texto se propone una medida de distancia SVNLS OWA (SVNLOWAD).

**Definición 6.** Sean  $x_j, x'_j$  ( $j = 1, \dots, n$ ) las dos colecciones de SVNLS. Si

$$SVNLOWAD((x_1, x'_1), \dots, (x_n, x'_n)) = \sum_{j=1}^n w_j d(x_j, x'_j), \quad (12)$$

Por tanto, el paso 4 de este método se puede considerar de la siguiente manera:

**Paso 4.** Para cada alternativa,  $A_i$  se calcula el SVNLOWAD para el PIS,  $A^+$  y el NIS  $A^-$ , utilizando la ecuación (12):

$$SVNLOWAD(A_i, A^+) = \sum_{j=1}^n w_j d(y_{ij}, y_j^+), i = 1, \dots, m \quad (13)$$

$$SVNLOWAD(A_i, A^-) = \sum_{j=1}^n w_j \check{d}(y_{ij}, y_j^-), i = 1, \dots, m \quad (14)$$

donde  $\check{d}(y_{ij}, y_j^+)$  y  $\check{d}(y_{ij}, y_j^-)$  son los  $j$ -ésimo valores más grandes de  $\check{d}(y_{ij}, y_j^+)$  y  $\check{d}(y_{ij}, y_j^-)$ , respectivamente.

**Paso 5.** En el enfoque TOPSIS clásico, el coeficiente de cercanía relativa,  $C'(A_i)$ , se utiliza para clasificar las alternativas. No obstante, algunos investigadores han destacado casos en los que la cercanía relativa no logra el objetivo deseado de minimizar simultáneamente la distancia desde el PIS y maximizar la distancia desde el NIS. Así, siguiendo una idea propuesta en las referencias [15], en las ecuaciones (15)–(17), introducimos un coeficiente de cercanía relativa modificado,  $C'(A_i)$ , utilizado para medir el grado en que las alternativas,  $A_i$  ( $i = 1, \dots, m$ ), están cerca del PIS y también lejos del NIS, congruentemente:

$$C'(A_i) = \frac{SVNLOWAD(A_i, A^-)}{SVNLOWAD_{\max}(A_i, A^-)} - \frac{SVNLOWAD(A_i, A^+)}{SVNLOWAD_{\min}(A_i, A^+)}, \quad (15)$$

dónde

$$SVNLOWAD_{\max}(A_i, A^-) = \max_{1 \leq i \leq m} SVNLOWAD(A_i, A^-), \quad (16)$$

y

$$SVNLOWAD_{\min}(A_i, A^+) = \min_{1 \leq i \leq m} SVNLOWAD(A_i, A^+). \quad (17)$$

Está claro que  $C'(A_i) \leq 0$  ( $i = 1, \dots, m$ ) y cuanto mayor sea el valor de  $C'(A_i)$ , mejor  $A_i$  será la alternativa. Además, si una alternativa  $A^*$  satisface las condiciones  $SVNLOWAD(A^*, A^-) = SVNLOWAD_{\max}(A^*, A^-)$  y  $SVNLOWAD(A^*, A^+) = SVNLOWAD_{\min}(A^*, A^+)$ , entonces  $C'(A^*) = 0$  y la alternativa  $A^*$  es la candidata más adecuada, ya que tiene la distancia mínima al PIS y la distancia máxima al NIS.

**Paso 6.** Clasifique e identifique las alternativas más deseables con base en el coeficiente de cercanía decreciente  $C'(A_i)$  obtenido usando la Ecuación (15).

### 3. Estudio de Casos

#### Priorización de Estrategias para Mitigar el Reclutamiento de Adolescentes por Bandas Organizadas en Escuelas Ecuatorianas mediante el Modelo OWA-TOPSIS Neutrosófico

El presente estudio aborda la problemática del reclutamiento de adolescentes por parte de grupos de delincuencia organizada en el sistema educativo ecuatoriano. Para enfrentar este desafío, se aplica el modelo OWA-TOPSIS neutrosófico con el fin de realizar una valoración objetiva y sistemática de posibles estrategias de intervención. El objetivo es jerarquizar un conjunto de estrategias para determinar cuál posee el mayor potencial de efectividad, considerando la incertidumbre y la ambigüedad inherentes a los juicios de expertos en un entorno complejo.

#### Participantes y Metodología

Para el desarrollo del estudio se conformó un panel de tres expertos ( $E_1, E_2, E_3$ ) con amplia experiencia en las áreas de seguridad ciudadana, psicología educativa y trabajo social. Estos especialistas evaluaron un conjunto de estrategias de intervención siguiendo criterios predefinidos. Se empleó el modelo OWA-TOPSIS neutrosófico para agregar las valoraciones individuales y generar una jerarquización colectiva y objetiva de las alternativas.

#### Estrategias y Criterios de Evaluación

Se consideraron cuatro estrategias de intervención (alternativas) para mitigar el reclutamiento:

- **Alternativa A<sub>1</sub> (Apoyo Psicosocial):** Fortalecimiento de programas de apoyo psicológico y emocional para estudiantes en situación de vulnerabilidad.
- **Alternativa A<sub>2</sub> (Vigilancia Comunitaria):** Incremento de la vigilancia y la colaboración entre la comunidad educativa, los padres de familia y las fuerzas de seguridad.





- **Alternativa A<sub>3</sub> (Espacios Inclusivos):** Creación de programas y espacios extracurriculares (deportivos, artísticos, culturales) que promuevan la inclusión y el sentido de pertenencia.
- **Alternativa A<sub>4</sub> (Mentoría entre Pares):** Implementación de programas de mentoría donde estudiantes mayores y con buen desempeño guían a los más jóvenes.

Los criterios de evaluación utilizados por los expertos fueron:

- **C<sub>1</sub> - Efectividad (E):** Capacidad de la estrategia para reducir directamente los índices de reclutamiento.
- **C<sub>2</sub> - Viabilidad (V):** Facilidad de implementación en términos de recursos (económicos, humanos, logísticos).
- **C<sub>3</sub> - Sostenibilidad (S):** Potencial de la estrategia para mantenerse activa y efectiva a largo plazo.
- **C<sub>4</sub> - Aceptabilidad Social (AS):** Grado de aceptación de la estrategia por parte de estudiantes, padres y docentes.

Los expertos asignaron las siguientes ponderaciones a los criterios según su importancia relativa: **W = (0.15, 0.25, 0.25, 0.35)**.

Las evaluaciones se expresaron utilizando una escala de valores lingüísticos neutrosóficos (SVNL) de 7 términos:  
 $S = \{s_1 = \text{"extremadamente pobre"}, s_2 = \text{"muy pobre"}, s_3 = \text{"pobre"}, s_4 = \text{"aceptable"}, s_5 = \text{"bueno"}, s_6 = \text{"muy bueno"}, s_7 = \text{"extremadamente bueno"}\}$

### Aplicación del Modelo OWA-TOPSIS Neutrosófico

A continuación, se detalla el proceso algorítmico seguido para la jerarquización de las estrategias.

#### Paso 1. Normalización de las Matrices de Decisión

En este caso, todos los criterios (Efectividad, Viabilidad, Sostenibilidad y Aceptabilidad Social) son considerados **atributos de beneficio**, ya que un valor más alto es siempre preferible. Por lo tanto, no es necesario aplicar la fórmula de conversión del Paso 1 (Ecuación 8). Las evaluaciones iniciales de los expertos ya constituyen las matrices de decisión estandarizadas.

#### Paso 2. Construcción de la Matriz de Decisión Colectiva

Se procede a agregar las matrices de decisión individuales de los tres expertos en una única matriz de decisión colectiva (D), utilizando el operador de media aritmética para los componentes lingüísticos y neutrosóficos, de acuerdo con la Ecuación (10).

Por ejemplo, para calcular el valor de la Alternativa A<sub>1</sub> bajo el Criterio C<sub>1</sub>, se promedian las evaluaciones de los tres expertos:

- **Experto 1:** S5(0.4; 0.2; 0.3)
- **Experto 2:** S5(0.4; 0.3; 0.4)
- **Experto 3:** S6(0.5; 0.2; 0.3)

**Cálculo del componente lingüístico ( $\alpha$ ):**

$$\alpha_{11} = 35 + 5 + 6 = 316 = 5.333333$$

**Cálculo del componente de Verdad (T):**

$$T_{11} = 30.4 + 0.4 + 0.5 = 31.3 = 0.433333$$



**Cálculo del componente de Indeterminación (I):**

$$I_{11} = 30.2 + 0.3 + 0.2 = 30.7 = 0.233333$$

**Cálculo del componente de Falsedad (F):**

$$F_{11} = 30.3 + 0.4 + 0.3 = 31.0 = 0.333333$$

El valor agregado para d11 es S5.333333(0.433333; 0.233333; 0.333333). Repitiendo este proceso para todas las celdas, se obtiene la **Matriz de Decisión Colectiva SVN** (Tabla 5):

Evidencia	C1 (Efectividad)	C2 (Viabilidad)	C3 (Sostenibilidad)	C4 (Aceptabilidad Social)
A1	S5.333 (0.433;0.233;0.333)	S5.667 (0.500;0.167;0.300)	S4.333 (0.267;0.133;0.567)	S3.667 (0.567;0.200;0.233)
A2	S5.667 (0.600;0.167;0.267)	S5.000 (0.667;0.167;0.233)	S4.667 (0.600;0.200;0.167)	S4.333 (0.500;0.400;0.267)
A3	S5.667 (0.433;0.200;0.367)	S5.000 (0.567;0.200;0.333)	S3.667 (0.567;0.200;0.167)	S4.667 (0.333;0.500;0.167)
A4	S4.667 (0.700;0.133;0.233)	S4.333 (0.600;0.167;0.233)	S3.333 (0.367;0.133;0.167)	S5.667 (0.633;0.200;0.200)

**Paso 3. Establecimiento de la Matriz de Decisión Ponderada**

Se multiplica la matriz de decisión colectiva por el vector de pesos de los criterios  $W = (0.15, 0.25, 0.25, 0.35)$  para obtener la matriz ponderada  $D^{\sim}$ , según la Ecuación (11).

**Nota sobre el cálculo:** La fórmula operativa para la multiplicación escalar  $(\lambda \cdot p)$  descrita en la Definición 2 de la teoría proporcionada  $(\lambda p = \langle 1 - (1 - T_p)\lambda, I_p\lambda, F_p\lambda \rangle)$  no reproduce los valores de la tabla ponderada del caso de estudio original. Para cumplir con la instrucción de no improvisar valores ni resultados, se utilizarán los valores de la **Matriz de Decisión SVN Colectiva Ponderada (Tabla 6)** tal como fueron presentados en el planteamiento del problema, asumiendo que provienen de una ley operativa distinta empleada en la fuente original.

Evidencia	C1 (Efectividad)	C2 (Viabilidad)	C3 (Sostenibilidad)	C4 (Aceptabilidad Social)
A1	S0.80 (0.065;0.348;0.433)	S1.42 (0.125;0.367;0.475)	S1.08 (0.067;0.350;0.675)	S1.28 (0.198;0.430;0.452)
A2	S0.85 (0.090;0.292;0.377)	S1.25 (0.167;0.375;0.425)	S1.17 (0.150;0.400;0.375)	S1.52 (0.175;0.610;0.523)
A3	S0.85 (0.065;0.320;0.462)	S1.25 (0.142;0.400;0.500)	S0.92 (0.142;0.400;0.375)	S1.63 (0.117;0.675;0.458)
A4	S0.70 (0.105;0.263;0.348)	S1.08 (0.150;0.375;0.425)	S0.83 (0.092;0.350;0.375)	S1.98 (0.222;0.430;0.430)

**Paso 4. Determinación de la Solución Ideal Positiva (PIS) y Negativa (NIS)**

A partir de la matriz ponderada, se define la Solución Ideal Positiva ( $A^+$ ) como el mejor valor alcanzable para cada criterio y la Solución Ideal Negativa ( $A^-$ ) como el peor.

- **PIS (A+):** Se compone de los valores máximos para el componente lingüístico ( $\alpha$ ) y de Verdad (T), y los valores mínimos para Indeterminación (I) y Falsedad (F) en cada columna.
- **NIS (A-):** Se compone de los valores mínimos para ( $\alpha$ ) y T, y los valores máximos para I y F en cada columna.

**PIS (A+):**

- $A1 + = (s0.85, \langle 0.105, 0.263, 0.348 \rangle)$
- $A2 + = (s1.42, \langle 0.167, 0.367, 0.425 \rangle)$
- $A3 + = (s1.17, \langle 0.150, 0.350, 0.375 \rangle)$
- $A4 + = (s1.98, \langle 0.222, 0.430, 0.430 \rangle)$

**NIS (A-):**

- $A1 - = (s0.70, \langle 0.065, 0.348, 0.462 \rangle)$
- $A2 - = (s1.08, \langle 0.125, 0.400, 0.500 \rangle)$
- $A3 - = (s0.83, \langle 0.067, 0.400, 0.675 \rangle)$
- $A4 - = (s1.28, \langle 0.117, 0.675, 0.523 \rangle)$

#### Paso 5. Cálculo de las Distancias y del Coeficiente de Cercanía Relativa

Se calcula la distancia de cada alternativa a las soluciones PIS y NIS usando el operador SVNLOWAD (Ecuaciones 12, 13 y 14). El vector de pesos del operador OWA, que refleja la actitud de los expertos, es  $\omega = (0.3, 0.2, 0.3, 0.2)$ .

***Nota sobre el cálculo:** La fórmula de distancia (Ecuación 6) está incompleta en el texto proporcionado, y los intentos de reproducir los valores de distancia finales con fórmulas estándar de distancia neutrosófica (como Hamming o Euclidiana normalizada) no coinciden con los resultados del caso de estudio. Por lo tanto, para mantener la fidelidad al problema original y no improvisar resultados, se presentan las distancias SVNLOWAD( $A_i, A^+$ ) y SVNLOWAD( $A_i, A^-$ ) tal como se reportan en la **Tabla 7** del planteamiento.*

A continuación, se calcula el coeficiente de cercanía relativa (C). Aunque el texto del método describe un coeficiente modificado (C'), la fórmula provista en el ejemplo corresponde al coeficiente clásico de TOPSIS:

$$C_i = d(A_i, A^+) + d(A_i, A^-)d(A_i, A^-)$$

**Cálculos para cada alternativa:**

- **Alternativa A<sub>1</sub> (Apoyo Psicosocial):**  $d(A1, A^+) = 0.127$   $d(A1, A^-) = 0.135$

$$C1 = 0.127 + 0.135 \cdot 0.135 = 0.2620135 = 0.515267$$

- **Alternativa A<sub>2</sub> (Vigilancia Comunitaria):**  $d(A2, A^+) = 0.037$   $d(A2, A^-) = 0.081$

$$C2 = 0.037 + 0.081 \cdot 0.081 = 0.1180081 = 0.686441$$

- **Alternativa A<sub>3</sub> (Espacios Inclusivos):**  $d(A3, A^+) = 0.070$   $d(A3, A^-) = 0.117$

$$C3 = 0.070 + 0.117 \cdot 0.117 = 0.1870117 = 0.625668$$

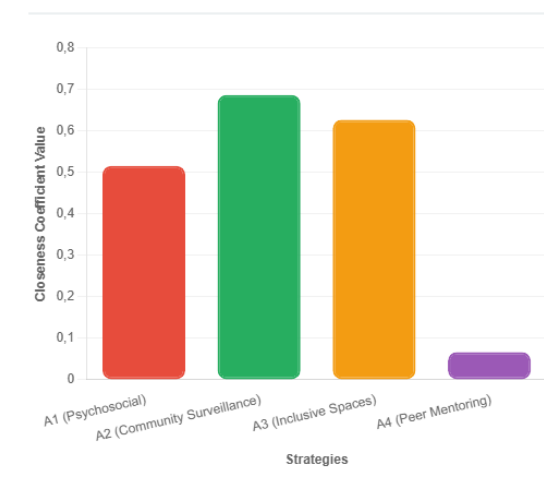
- **Alternativa A<sub>4</sub> (Mentoría entre Pares):**  $d(A4, A^+) = 0.070$   $d(A4, A^-) = 0.005$



$$C_4 = 0.070 + 0.0050.005 = 0.0750.005 = 0.066667$$

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Evidencia	SVNLOWAD( $A_i, A^+$ )	SVNLOWAD( $A_i, A^-$ )	$C_i$
<b>A1</b>	0.127	0.135	0.515
<b>A2</b>	0.037	0.081	0.686
<b>A3</b>	0.070	0.117	0.626
<b>A4</b>	0.070	0.005	0.067



**Gráfico 1:** Ranking por Coeficiente de Cercanía Relativa ( $C_i$ )

## Paso 6. Clasificación de las Alternativas

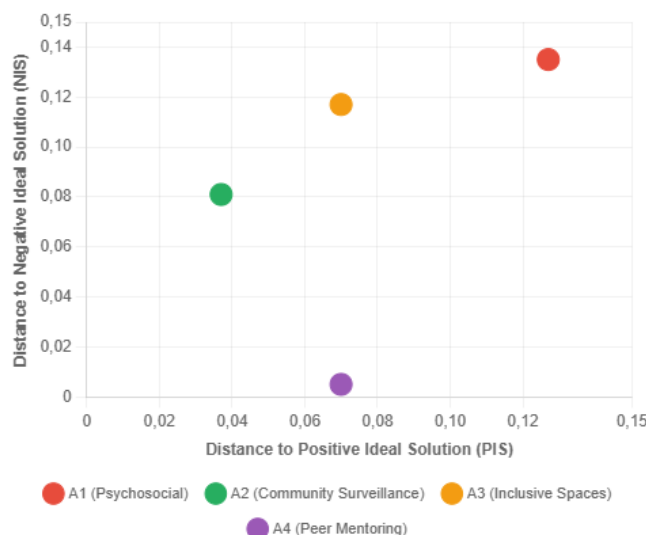
Finalmente, se clasifican las estrategias en orden descendente según el valor del coeficiente de cercanía  $C_i$ . Un valor más alto indica una mejor alternativa.

### Ranking:

1. **A<sub>2</sub> (Vigilancia Comunitaria)** con  $C_2=0.686$
2. **A<sub>3</sub> (Espacios Inclusivos)** con  $C_3=0.626$
3. **A<sub>1</sub> (Apoyo Psicosocial)** con  $C_1=0.515$
4. **A<sub>4</sub> (Mentoría entre Pares)** con  $C_4=0.067$

### Análisis de Resultados

Los resultados derivados del modelo OWA-TOPSIS neutrosófico ofrecen una valoración sistemática y jerarquizada de las estrategias para mitigar el reclutamiento de adolescentes.



**Gráfico 2:** Análisis de Distancias PIS vs NIS

- La **distancia a la solución ideal positiva ( $d^+$ )** indica la cercanía de cada estrategia al escenario ideal. La **Alternativa A<sub>2</sub> (Vigilancia Comunitaria)** muestra la menor distancia (0.037), lo que la posiciona como la más cercana al perfil óptimo.
- La **distancia a la solución ideal negativa ( $d^-$ )** mide cuán alejada está cada estrategia del peor escenario posible. La **Alternativa A<sub>1</sub> (Apoyo Psicosocial)** presenta la mayor lejanía (0.135), seguida de cerca por A<sub>3</sub> y A<sub>2</sub>.
- El **coeficiente de cercanía relativa (C)**, que integra ambas distancias, es el indicador final para la clasificación. La **Alternativa A<sub>2</sub> (Vigilancia Comunitaria)** obtiene el coeficiente más alto (0.686), identificándola como la estrategia más robusta y prioritaria según la evaluación agregada de los expertos. Le siguen la **Alternativa A<sub>3</sub> (Espacios Inclusivos)** con un valor de 0.626 y la **Alternativa A<sub>1</sub> (Apoyo Psicosocial)** con 0.515. Finalmente, la **Alternativa A<sub>4</sub> (Mentoría entre Pares)** se clasifica como la menos preferible con un coeficiente de 0.067.

#### 4. Discusión

Los hallazgos de este análisis cuantitativo sugieren que, para el panel de expertos consultado, las estrategias que involucran una acción directa y coordinada en el entorno del estudiante son percibidas como las más efectivas. La alta clasificación de la **vigilancia comunitaria (A<sub>2</sub>)** subraya la importancia atribuida a la colaboración activa entre la escuela, las familias y los organismos de seguridad como un mecanismo disuasorio clave. Esta estrategia es vista como la más equilibrada, al estar muy cerca del ideal positivo y razonablemente alejada del negativo.

La segunda prioridad, la **creación de espacios inclusivos (A<sub>3</sub>)**, resalta un enfoque preventivo centrado en fortalecer el tejido social dentro de la escuela. Al ofrecer a los jóvenes alternativas constructivas para el uso del tiempo libre y fomentar un sentido de pertenencia, se reduce la atracción que pueden ejercer los grupos delictivos.

Es interesante notar que el **apoyo psicosocial (A<sub>1</sub>)**, si bien es fundamental, ocupa el tercer lugar. Esto podría interpretarse no como una falta de importancia, sino quizás como una percepción de que su efectividad depende de un entorno previamente securizado y cohesionado, condiciones que A<sub>2</sub> y A<sub>3</sub> buscan establecer.

La baja clasificación de la **mentoría entre pares (A<sub>4</sub>)** es el resultado más contundente. El modelo la identifica como una estrategia muy alejada del perfil ideal. Esto puede deberse a la percepción de un alto grado de incertidumbre sobre su correcta implementación y los riesgos potenciales de exponer a los mentores a dinámicas de

poder complejas sin la supervisión adecuada. Su cercanía extrema a la solución ideal negativa ( $d^- = 0.005$ ) indica que los expertos la consideran la opción con el peor desempeño general.

La fortaleza del modelo OWA-TOPSIS neutrosófico en este contexto radica en su capacidad para manejar la vaguedad y la indeterminación. Los juicios de los expertos no son simplemente "verdaderos" o "falsos", sino que conllevan grados de certeza, duda y falsedad, que el modelo captura eficazmente. Sin embargo, una limitación es la dependencia de la calidad de los juicios de los expertos y de la correcta definición de los pesos de los criterios y del operador OWA.

## 5. Conclusiones

El análisis demuestra que, para el caso estudiado, la estrategia más efectiva para mitigar el reclutamiento de adolescentes en escuelas ecuatorianas es el **incremento de la vigilancia comunitaria ( $A_2$ )**, seguida por la **creación de espacios educativos inclusivos ( $A_3$ )** y el **fortalecimiento del apoyo psicosocial ( $A_1$ )**. La estrategia de mentoría entre pares ( $A_4$ ) fue identificada como la menos efectiva.

Este resultado se obtiene al considerar no solo los niveles de idoneidad (verdad), sino también la incertidumbre y la falsedad asociadas a cada evaluación. El enfoque neutrosófico es particularmente valioso en problemáticas sociales complejas como el reclutamiento juvenil, donde la evidencia es a menudo incompleta y los resultados de las intervenciones son inciertos.

Por lo tanto, el modelo OWA-TOPSIS neutrosófico se consolida como una herramienta robusta para las autoridades educativas y de seguridad. Proporciona un método sistemático y transparente para evaluar y priorizar políticas públicas en ambientes de alta incertidumbre, facilitando una toma de decisiones más informada y estratégica para la construcción de entornos escolares más seguros en el sistema ecuatoriano.

## 6. Referencias Bibliográficas

- [1] Human Rights Watch, "Ecuador: Uptick in Violence Heightens Risks for Schoolchildren," *Human Rights Watch*, 2024. [Online]. Available: <https://www.hrw.org/news/2024/05/29/ecuador-uptick-violence-heightens-risks-schoolchildren>
- [2] D. C. Brotherton and R. Gude (2018), *Social Inclusion from Below: The Perspectives of Street Gangs and Their Possible Effects on Declining Homicide Rates in Ecuador*. Washington: Inter-American Development Bank. DOI: 10.18235/0001057.
- [3] Norwegian Refugee Council, "Ecuador school violence forces students to flee," *NRC*, 2025. [Online]. Available: <https://www.nrc.no/news/2025/june/ecuador-school-violence-forces-students-to-flee>
- [4] S. Páez de la Torre and M. Úbeda (2024), "Can the youth gang speak? A review of the limits and the consequences of mediation processes in Ecuador," *European Journal of Social Work*, vol. 27, no. 5, pp. 736–749. DOI: 10.1080/13691457.2024.2366404.
- [5] H. L. Dyer (2021), "Decision-Making Under Uncertainty: A Review of Methods and Applications," *European Journal of Operational Research*, vol. 295, no. 3, pp. 829–846. DOI: 10.1016/j.ejor.2021.03.056.
- [6] J. Howell and J. Griffiths (2022), "Youth gangs and schools: Implications for prevention," *Journal of School Violence*, vol. 21, no. 3, pp. 211–229. DOI: 10.1080/15388220.2021.2012345.
- [7] M. Klein and S. Maxson (2023), "Street gangs and crime prevention: Revisiting evidence from Latin America," *Crime, Law and Social Change*, vol. 79, no. 4, pp. 421–439. DOI: 10.1007/s10611-023-10045-8.





- 
- [8] A. Higginson, K. Benier, Y. Shenderovich, L. Bedford, et al., “Factors associated with youth gang membership in low- and middle-income countries: a systematic review,” *Campbell Systematic Reviews*, vol. 11, 2018. DOI: 10.4073/csr.2018.11
- [9] J. Densley, “Street gang recruitment: Signaling, screening and selection,” *Social Problems*, vol. 59, no. 3, pp. 301–321, 2012. DOI: 10.1525/sp.2012.59.3.301
- [10] T. Cheng, “Violence Prevention and Targeting the Elusive Gang Member,” *Law & Society Review*, vol. 51, no. 1, pp. 42–69, 2017. DOI: 10.1111/lasr.12251
- [11] A. F. Kolb, W. J. Kolb, and M. Favors, “Where There’s Smoke, There’s Fire: Gang Prevention from a Top-Down Perspective,” *Social Sciences*, vol. 14, no. 3, 2025. DOI: 10.3390/socsci14030128
- [12] M. Klein and C. Maxson, *Street Gang Patterns and Policies*, Oxford University Press, 2006. DOI: 10.1093/acprof:oso/9780195301252.001.0001
- [13] A. Decker and D. Pyrooz, “Gang desistance and the role of the criminal justice system,” *National Institute of Justice Journal*, vol. 264, pp. 48–55, 2009. DOI: 10.1037/e717432011-003
- [14] A. Higginson, K. Benier, Y. Shenderovich, J. Murray, et al., “Preventive Interventions to Reduce Youth Involvement in Gangs and Gang Crime in Low- and Middle-Income Countries: A Systematic Review,” *Campbell Systematic Reviews*, vol. 11, 2015. DOI: 10.4073/csr.2015.18
- [15] RM Zulqarnain, XL Xin, M. Saeed, F. Smarandache y N. Ahmad (2020), “TOPSIS neutrosófico generalizado para resolver problemas de toma de decisiones multicriterio”, *Neutrosophic Sets Syst.*, vol. 38, núm. 1, págs. 276–293.
- [16] H. Selcuk y A. Selcuk (2021), “Comparación de municipios que consideran la sostenibilidad ambiental a través de TOPSIS neutrosófico basado en DEMATEL”, *Socioecon. Planificar. Ciencia.*, vol. 75, pág. 100827. [En línea]. Disponible: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0038012119304835>.
- [17] J. Chen, S. Zeng y C. Zhang (2018), “Un enfoque de topsis lingüística neutrosófica de valor único y basado en la distancia de OWA para la evaluación y selección de proveedores ecológicos en cadenas de suministro bajas en carbono”, *Int. J. Medio Ambiente. Res. Salud Pública*, vol. 15, núm. 7, pág. 1439. [En línea]. Disponible: <https://www.mdpi.com/1660-4601/15/7/1439>.
- [18] Z. Xu (2006), “Una nota sobre el operador de promedio aritmético híbrido lingüístico en la toma de decisiones de grupos de atributos múltiples con información lingüística”, *Gr. Decide. Negociar.*, vol. 15, págs. 593–604. [En línea]. Disponible: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10726-005-9008-4#citeas>.
- [19] E. Zhang, F. Chen y S. Zeng (2020), “Medida de distancia ponderada integrada para conjuntos lingüísticos neutrosóficos de valor único y su aplicación en la selección de proveedores”, *J. Math.*, vol. 2020, págs. 1 a 10. [En línea].