



Proceso Analítico Jerárquico Neutrosófico para la evaluación de la donación y trasplante de órganos en Ecuador.

Neutrosophic Analytical Hierarchical Analytical Process for the evaluation of organ donation and transplantation in Ecuador.

Luis Ramiro Ayala Ayala¹, Oscar Gonzalo Jácome Merino², Sebastián Alejandro Contento Correa³, and Mesías Elías Machado Maliza⁴

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Riobamba. Ecuador. ur.luisayala@uniandes.edu.ec

² Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Riobamba. Ecuador. ur.oscarjm93@uniandes.edu.ec

³ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Riobamba. Ecuador. dr.sebastianacc07@uniandes.edu.ec

⁴ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Riobamba. Ecuador. ur.mesiasmachado@uniandes.edu.ec

Resumen. En Ecuador, la donación y trasplante de órganos enfrenta desafíos debido a un marco legal fragmentado y desactualizado. Esta investigación aborda la problemática subyacente, identificando barreras como el rezago legal, la falta de información y la desconfianza en el sistema de salud. Las conclusiones resaltan la necesidad urgente de reformas legales para mejorar la coordinación entre entidades de salud y aumentar la transparencia en la asignación de órganos. Además, se recomienda la implementación de campañas educativas para desmitificar el proceso de donación y promover una cultura de solidaridad y responsabilidad social en Ecuador, con el fin de mejorar las tasas de donación y salvar vidas de manera más efectiva. En este contexto, el objetivo de esta investigación es implementar un Proceso Analítico Jerárquico Neutrosófico para la evaluación de la donación y trasplante de órganos, lo cual servirá como herramienta para analizar y priorizar las dificultades existentes, facilitando la toma de decisiones informadas y eficaces en la mejora del sistema de donación y trasplante en el país. Con un enfoque analítico que contemple diversos criterios, se espera contribuir significativamente a la optimización de este vital proceso, promoviendo así un sistema más solidario y eficiente.

Palabras Claves: Proceso Analítico Jerárquico Neutrosófico, rezago legal, donación, trasplante.

Abstract. In Ecuador, organ donation and transplantation faces challenges due to a fragmented and outdated legal framework. This research addresses the underlying problem, identifying barriers such as legal backlog, lack of information, and mistrust in the health system. The findings highlight the urgent need for legal reforms to improve coordination between health entities and increase transparency in organ allocation. In addition, the implementation of educational campaigns is recommended to demystify the donation process and promote a culture of solidarity and social responsibility in Ecuador, in order to improve donation rates and save lives more effectively. In this context, the objective of this research is to implement a Neutrosophic Hierarchical Analytical Process for the evaluation of organ donation and transplantation, which will serve as a tool to analyze and prioritize existing difficulties, facilitating informed and effective decision-making in improving the donation and transplant system in the country. With an analytical approach that takes into account various criteria, it is hoped to contribute significantly to the optimization of this vital process, thus promoting a more supportive and efficient system.

Keywords: Neutrosophic Hierarchical Analytical Process, legal backlog, donation, transplant.

1 Introducción

En el ámbito de la salud pública, la donación y el trasplante de órganos representan un pilar fundamental, ofreciendo una oportunidad de vida a individuos que padecen de fallos orgánicos potencialmente mortales. Estos procedimientos, cuando se llevan a cabo de manera ética y responsable, tienen el poder de transformar vidas y brindar esperanza a aquellos que enfrentan un futuro incierto [1]. En Ecuador, al igual que en muchas naciones del mundo, la donación y el trasplante de órganos se encuentran en un estado de constante evolución, enfrentando desafíos y oportunidades que determinan su alcance y efectividad [2].

En el año 2001, Ecuador dio un paso significativo hacia la institucionalización de la donación y el trasplante de órganos con la promulgación de la Ley Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células. Esta ley estableció un marco legal para la regulación de estas actividades, creando el Registro Nacional de Donantes Cadavéricos y designando al Consejo Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células (CONODONTO) como la entidad responsable de velar por su cumplimiento [3].

A pesar de este avance legislativo, el panorama actual de la donación y el trasplante de órganos en Ecuador presenta una realidad compleja, marcada por contrastes y desafíos. Si bien existen ejemplos de éxito individual y centros de salud donde se realizan trasplantes con altos índices de supervivencia, como el *Chong Kun Dang Health Care Trust* de Corea del Sur en colaboración con el Hospital de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, la realidad general dista de ser ideal [4].

En 2019, la Lista Única de Espera para recibir un órgano, tejido o células, gestionada por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), ascendía a más de 2.400 personas, principalmente a la espera de un trasplante de riñón o córnea. Esta cifra evidencia la desproporción entre la demanda de órganos y la disponibilidad de los mismos, dejando a miles de pacientes con la esperanza de una segunda oportunidad de vida en suspenso.

A pesar de los esfuerzos realizados por el gobierno y las instituciones de salud, la donación de órganos en Ecuador aún no alcanza los niveles necesarios para satisfacer la demanda. Diversos factores contribuyen a esta situación, incluyendo la falta de información y educación pública sobre la importancia de la donación, las barreras culturales y religiosas, y las limitaciones en la infraestructura y recursos disponibles para los procedimientos de trasplante [5].

En este contexto la presente investigación tiene como objetivo implementar un Proceso Analítico Jerárquico Neutrosófico para la evaluación de la donación y trasplante de órganos en Ecuador, como necesidad de un enfoque integral que aborde tanto los aspectos legales como operativos de la donación y el trasplante de órganos. Al abordar estos desafíos e implementar estrategias efectivas, Ecuador puede avanzar hacia un futuro en el que la donación y el trasplante de órganos no se vean obstaculizados por los rezagos legales, sino que sirvan como un faro de esperanza y potencial para salvar vidas para innumerables personas que esperan una segunda oportunidad de vivir. La colaboración entre el gobierno, las instituciones de salud, la sociedad civil y los medios de comunicación es fundamental para lograr este objetivo y garantizar el acceso a este recurso vital para todos aquellos que lo necesitan.

2 Preliminares

La donación y trasplante de órganos en Ecuador enfrenta diversas dificultades que afectan tanto la disponibilidad de órganos como la atención a los pacientes en lista de espera. Según estadísticas oficiales del INDOT, es fundamental llevar a cabo un análisis detallado de las tasas de donación en el país. Este análisis histórico no solo proporciona una visión de las tendencias a lo largo del tiempo, sino que también permite evaluar el impacto de las estrategias implementadas para promover la donación de órganos, así como establecer metas realistas para mejorar en el futuro [6].

Además de la evolución de las tasas, un desglose por tipo de órgano es crucial. Identificar las tasas específicas de donación para riñones, hígados, corazones y otros órganos permitirá enfocar los esfuerzos de manera más precisa, ayudando a las autoridades sanitarias a priorizar sus estrategias en función de las necesidades del país. Comparar las tasas de donación de Ecuador con las de otros países de la región y del mundo es igualmente importante para entender el contexto en el que se sitúa el país, proporcionándole una perspectiva sobre áreas que requieren atención y mejora [7].

Es igualmente relevante analizar los diversos factores que influyen en las tasas de donación de órganos, como aspectos socioeconómicos, culturales, religiosos y éticos. Comprender cómo estos factores impactan la percepción de la donación puede ayudar a diseñar campañas efectivas que aborden las inquietudes de la población y motiven un cambio en la actitud hacia la donación [8].

Dimensionar las necesidades de trasplantes es otro aspecto clave en la evaluación del sistema. Conocer el número de pacientes en espera para cada tipo de trasplante ofrece una visión clara de la magnitud del problema, mientras que el análisis del tiempo promedio de espera y la tasa de mortalidad de los pacientes en lista de espera revelan la urgencia de la situación. La calidad de vida de los pacientes también es un aspecto importante a considerar, ya que la espera prolongada puede impactar negativamente en su bienestar físico y emocional.

Explorar las causas profundas de la baja tasa de donación implica realizar un análisis cualitativo que considere las percepciones y actitudes de la población ecuatoriana sobre la donación de órganos. Identificar factores socioculturales, como creencias religiosas o desconfianza en el sistema de salud, así como barreras psicosociales que dificultan la toma de decisiones informadas sobre la donación, es vital para entender las reticencias hacia el acto altruista de donar.

El proceso de donación en Ecuador debe estar claro para la población. Este implica que la donación se realiza de forma voluntaria y altruista tras la muerte, donde el donante potencial debe ser identificado en un entorno hospitalario y dar su consentimiento, ya sea directamente o a través de la familia. La evaluación médica rigurosa

del donante garantiza que sus órganos sean aptos para el trasplante, lo que es un paso esencial para aumentar la disponibilidad de órganos [9].

El trasplante de órganos es un procedimiento médico complejo que requiere la selección cuidadosa de receptores, basada en criterios de compatibilidad y gravedad de la enfermedad. Este proceso asegurará que solo los pacientes que realmente lo necesiten reciban nuevos órganos, lo que también implica una preparación meticulosa antes de la cirugía y atención postoperatoria para asegurar el éxito del procedimiento [10].

Existen requisitos específicos para ser donante de órganos en Ecuador. Estos incluyen ser mayor de 18 años, tener un documento de identificación válido, no poseer enfermedades transmisibles y expresar claramente la voluntad de donar. Estas normativas son esenciales para garantizar que la donación se realice de manera segura y eficiente, contribuyendo a un sistema de salud más efectivo y responsable.

En este contexto es importante confrontar y aclarar mitos comunes, como el miedo a estar desfigurado tras la donación o la creencia de que la atención médica será descuidada si una persona se registra como donante. Al ofrecer información precisa y accesible, se puede cambiar la percepción pública, promoviendo así una mayor tasa de donación y un enfoque más solidario hacia la salud de otros [11].

3 El Proceso Analítico Jerárquico

El Proceso Analítico Jerárquico (AHP) fue propuesto por Thomas Saaty 1980 [12]. Constituye uno de los métodos más difundidos en la resolución de problemas de toma de decisiones multicriterios. Esta técnica realiza una modelación del problema que da lugar a la formación de una jerarquía representativa del esquema decisional asociado [13-15]. Dicha jerarquía presenta en el nivel superior la meta que se persigue al resolver el problema y en el nivel inferior se incluyen las distintas alternativas a partir de las que debe tomarse una decisión. Los niveles intermedios detallan el conjunto de criterios y atributos considerados [16, 17].

AHP es un método que selecciona alternativas en función de una serie de criterios o variables, normalmente jerarquizados, los cuales suelen entrar en conflicto. En esta estructura jerárquica, el objetivo final se encuentra en el nivel más elevado, y los criterios y subcriterios en los niveles inferiores [18-20]. La figura 1 muestra la estructura jerárquica de AHP [21], [22].

En una jerarquía típica el nivel más alto localiza el problema de toma de decisiones [23]. Los elementos que afectan la toma de decisiones son representados en el nivel intermedio, ocupando los criterios los niveles intermedios. En el nivel más bajo se comprenden las opciones de decisiones [24].

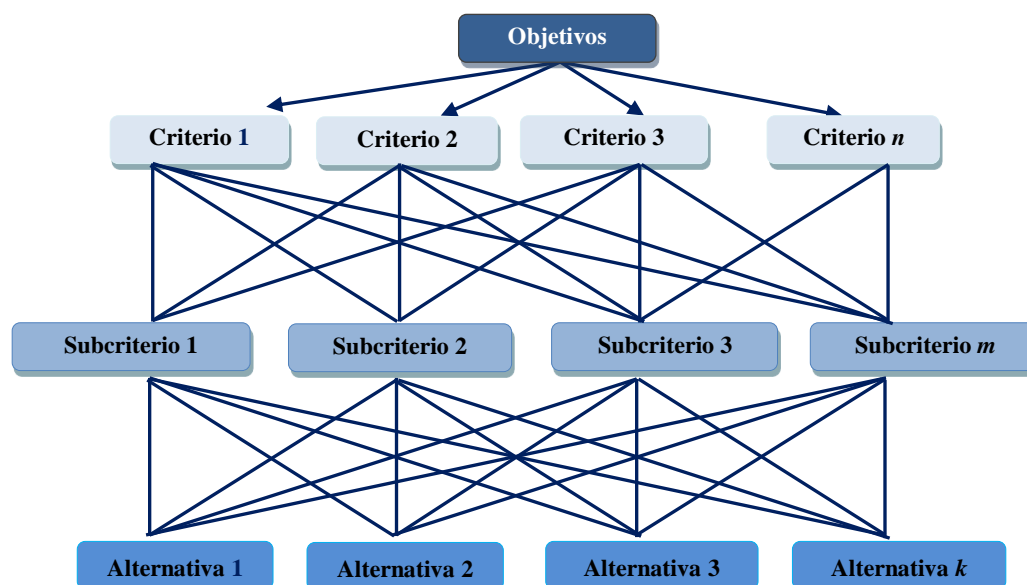


Figura 1. Proceso Analítico Jerárquico.

Una vez definida la estructura jerárquica, se comparan los criterios de cada grupo del mismo nivel jerárquico y la comparación directa por pares de las alternativas respecto a los criterios del nivel inferior. Para ello se utilizan matrices de comparación pareadas usando una Escala Fundamental [25].

La comparación de las diferentes alternativas respecto al criterio del nivel inferior de la estructura jerárquica, como la comparación de los diferentes criterios de un mismo nivel jerárquico dan lugar a una matriz cuadrada denominada matriz de decisión.

3.1 El Proceso Analítico Jerárquico Neutrosófico

El método propuesto en esta investigación está estructurado en tres etapas: entrada, procesamiento y salida de información. La etapa de entrada nutre los criterios de selección del método, posteriormente en la etapa de procesamiento se implementa la evaluación multicriterio [26]. La etapa de salida visualiza la inferencia propuesta por el método como resultado del proceso de evaluación [27-30]. El método basa su funcionamiento mediante *Neutrosophic Analytic Hierarchy Process* (NAHP).

Los números neutrosóficos se pueden expresar en la lógica neutrosófica como se muestra en [31, 32]:

Sean:

$$N = \{(T, I, F) : T, I, F \subseteq [0, 1]\}n,$$

Un valor neutrosófico es un mapeo de un grupo de fórmulas proporcionales a N , a partir de cada sentencia p se tiene [21], [33], [24], [34]:

$$v(p) = (T, I, F) \tag{1}$$

Donde:

T: representa la dimensión del espacio que representa la verdad,

I: representa la falsedad,

F: representa la indeterminación.

3.2 Estructura del método propuesto

Una vez identificado los criterios evaluación, el método realiza un proceso de comparación entre criterios. Se establecen los niveles de importancia o ponderación asociados a los criterios. Se estiman por medio de comparaciones apareadas entre cada criterio. Esta comparación se lleva a cabo usando una escala, tal como expresa la ecuación (1).

$$S = \left\{ \frac{1}{9}, \frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 \right\} \tag{2}$$

En el caso de n atributos la comparación apareada del elemento i con el elemento j es colocado en la posición de a_{ij} de la matriz A de comparaciones apareadas, tal como se muestra en la ecuación (2).

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} \tilde{1} & \tilde{a}_{12} & \dots & \tilde{a}_{1n} \\ & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{a}_{n1} & \tilde{a}_{n2} & \dots & \tilde{1} \end{bmatrix} \tag{3}$$

A partir del proceso de comparación se obtienen los valores recíprocos de estas comparaciones. Los valores obtenidos se colocados en la posición a_{ji} de A , con la finalidad de preservar la consistencia del juicio [34, 35]. El proceso de decisión debe comparar la importancia relativa de un elemento con respecto a un segundo, usando la escala de 9 puntos mostrada en la tabla 1.

Para el elemento 1 que fue calificado con fuerte dominancia sobre el elemento 2, se expresa como resultado en la posición a_{12} , se coloca un 5 y recíprocamente en la posición de a_{21} se coloca $1/5$.

Tabla 1. La escala de Saaty traducida a una escala triangular neutrosófica.

Escala Saaty	Definición	Escala Triangular Neutrosófica
1	Igualmente influyente	$\tilde{1} = \langle (1, 1, 1); 0.50, 0.50, 0.50 \rangle$
3	Ligeramente influyente	$\tilde{3} = \langle (2, 3, 4); 0.30, 0.75, 0.70 \rangle$
5	Fuertemente influyente	$\tilde{5} = \langle (4, 5, 6); 0.80, 0.15, 0.20 \rangle$
7	Muy fuertemente influyente	$\tilde{7} = \langle (6, 7, 8); 0.90, 0.10, 0.10 \rangle$
9	Absolutamente influyente	$\tilde{9} = \langle (9, 9, 9); 1.00, 1.00, 1.00 \rangle$
2, 4, 6, 8	Valores intermedio entre dos escalas cercanas	$\tilde{2} = \langle (1, 2, 3); 0.40, 0.65, 0.60 \rangle$ $\tilde{4} = \langle (3, 4, 5); 0.60, 0.35, 0.40 \rangle$ $\tilde{6} = \langle (5, 6, 7); 0.70, 0.25, 0.30 \rangle$ $\tilde{8} = \langle (7, 8, 9); 0.85, 0.10, 0.15 \rangle$

Saaty estableció que el Índice de Consistencia (CI) debería depender de λ max, el valor propio máximo de la matriz. Definió la ecuación $CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$, donde n es el orden de la matriz. Además, definió la Relación de Consistencia (CR) con la ecuación $CR = CI/RI$, donde RI se relaciona en la Tabla 2.

Tabla 2. RI asociada a cada orden.

Orden (n)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

- Si $CR \leq 0.1$ se considera que la evaluación de los expertos es suficientemente consistente y por lo tanto podemos proceder a utilizar NAHP.
- NAHP tiene como objetivo calificar criterios, subcriterios y alternativas, y clasificar cada alternativa de acuerdo con estos puntajes [36, 37].
- NAHP también se puede utilizar en la evaluación de grupo. En tal caso, el valor final se calcula mediante la media geométrica ponderada, mediante las ecuaciones 3 y 4.

$$\bar{x} = \left(\prod_{i=1}^n x_i^{w_i} \right)^{1 / \sum_{i=1}^n w_i} \tag{4}$$

Si los pesos de los expertos suman uno, es decir $\sum_{i=1}^n w_i = 1$, la ecuación 3 se transforma en la ecuación 4.

$$\bar{x} = \prod_{i=1}^n x_i^{w_i} \tag{5}$$

4 Resultados y discusión

El Método Neutrosófico para la evaluación de la donación y trasplante de órganos en Ecuador fue implementado en un estudio de caso. La presente sección realiza una descripción de los resultados obtenidos de su implementación. Para la obtención de la información el método propuesto emplea un enfoque multicriterio multiexperto, expresado como el grupo de criterios que caracterizan las barreras en la donación y trasplante de órganos, en el problema de toma de decisiones tal que:

$$C = \{c_1, c_2, \dots, c_m\}, m \geq 1$$

Para lo cual participan el grupo de expertos que intervienen en el problema de toma de decisiones tal que:

$$E = \{e_1, e_2, \dots, e_n\}, n \geq 1$$

El panel que participó en la implementación del Método Neutrosófico para evaluar el estado de la donación y trasplante de órganos en Ecuador estuvo conformado por cuatro destacados expertos en el campo de la salud y la ética médica. El primer experto es un cirujano trasplantólogo con más de diez años de experiencia en la realización de trasplantes de órganos y un profundo conocimiento sobre las políticas de donación en el país. El segundo miembro es un especialista en ética médica, reconocido por su análisis crítico de los aspectos éticos involucrados en la donación de órganos y su influencia en la relación médico-paciente. El tercer experto es un profesional de la salud pública, con experiencia en políticas de salud y datos epidemiológicos relevantes para la donación y trasplante de órganos en Ecuador. El cuarto es un investigador académico en bioética, que ha contribuido con estudios sobre la percepción social de la donación de órganos en la región. Juntos, estos expertos brindaron una perspectiva integral y fundamentada, asegurando una evaluación detallada y objetiva del sistema de donación y trasplante en el país. Mediante el conjunto de alternativas de decisión para en el problema de toma de decisiones propuesto tal que:

$$A = \{a_1, a_2, \dots, a_k\}, k \geq 1$$

La alternativa para evaluar es la siguiente:

A₁: Sí existe un eficaz proceso de donación y trasplante de órganos.

A₂: No existe un adecuado proceso de donación y trasplante de órganos.

Los criterios para evaluar son los siguientes tal como se definen en la tabla 3.

Tabla 3: Criterios para evaluativos determinados por el panel de expertos.

C	Criterio
C ₁	Eficiencia del proceso de donación: Evaluar la eficacia con la que se identifican y gestionan las donaciones de órganos en el país.
C ₂	Impacto social y cultural: Analizar cómo las creencias y actitudes culturales afectan la disposición de la población para donar órganos.
C ₃	Capacitación del personal médico: Evaluar la formación y entrenamiento continuo del personal de salud involucrado en el proceso de donación y trasplante.
C ₄	Accesibilidad de los pacientes a los trasplantes: Medir la equidad en el acceso a los procedimientos de trasplante, considerando factores geográficos, socioeconómicos y organizativos.
C ₅	Resultados clínicos post-trasplante: Analizar los resultados a largo plazo en la salud de los receptores de órganos, incluyendo tasas de supervivencia y calidad de vida.

Las tres matrices por pares obtenidas correspondientes a los criterios, una por experto, se resumen en la tabla 4. Los valores se expresan en forma de la escala dada en la tabla 1.

Tabla 4: Pares de comparación correspondientes a los criterios agregados dados por los expertos.

Criterio	A ₁	A ₂
A ₁	$\tilde{3}^{-1}$	$\tilde{1}$
A ₂	$\tilde{1}$	$\tilde{5}$

La tabla 5, contiene la valoración media para el total de expertos correspondientes a los requisitos, uno por cada criterio.

Tabla 5: Matriz media nítida por pares correspondiente a los requerimientos dados por los expertos según criterio C.

C	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄
C ₁	$\langle(1, 1, 1); 0.50, 0.50, 0.50\rangle$	$\langle(2, 3, 4); 0.30, 0.75, 0.70\rangle$	$\langle(4, 5, 6); 0.80, 0.15, 0.20\rangle$	$\langle(9, 9, 9); 1.00, 1.00, 1.00\rangle$
C ₂	$\langle(2, 3, 4); 0.30, 0.75, 0.70\rangle$	$\langle(1, 1, 1); 0.50, 0.50, 0.50\rangle$	$\langle(9, 9, 9); 1.00, 1.00, 1.00\rangle$	$\langle(2, 3, 4); 0.30, 0.75, 0.70\rangle$
C ₃	$\langle(2, 3, 4); 0.30, 0.75, 0.70\rangle$	$\langle(9, 9, 9); 1.00, 1.00, 1.00\rangle$	$\langle(1, 1, 1); 0.50, 0.50, 0.50\rangle$	$\langle(1, 1, 1); 0.50, 0.50, 0.50\rangle$
C ₄	$\langle(4, 5, 6); 0.80, 0.15, 0.20\rangle$	$\langle(9, 9, 9); 1.00, 1.00, 1.00\rangle$	$\langle(1, 1, 1); 0.50, 0.50, 0.50\rangle$	$\langle(9, 9, 9); 1.00, 1.00, 1.00\rangle$
C ₅	$\langle(9, 9, 9); 1.00, 1.00, 1.00\rangle$	$\langle(2, 3, 4); 0.30, 0.75, 0.70\rangle$	$\langle(9, 9, 9); 1.00, 1.00, 1.00\rangle$	$\langle(1, 1, 1); 0.50, 0.50, 0.50\rangle$

A partir de la aplicación de la ecuación 1, se aplica la ecuación 4 para convertir las matrices por pares en matrices nítidas. El CR obtenido fue 0.00325 que represente el valor agregado de los expertos. Se observa que es menor que 0.1. Mientras que, para las matrices de requerimientos, los CR son menores a 0.1 respecto a cada experto y cada criterio. La Tabla 5 resume los vectores prioritarios de los tres expertos para los criterios, aplicando la Ecuación 2 con pesos $w_i = 1/3$ para $i = 1, 2, 3$.

Tabla 6: Promedio de vectores de prioridad obtenidos para cada criterio sobre los expertos y su orden.

Alternativas	Promedio sobre expertos de Criterios	Vectores Prioritarios	Orden
A ₁	$\tilde{3} = \langle(2, 3, 4); 0.30, 0.75, 0.70\rangle$		2
A ₂	$\tilde{9} = \langle(9, 9, 9); 1.00, 1.00, 1.00\rangle$		1

La Tabla 7 resume los pesos para cada requerimiento y el orden final.

Tabla 7: Los vectores de prioridad de requisitos y el orden final de requisitos.

Crterios	A ₁ (0.96)	A ₂ (0.68)	Vector de prioridad	Orden
C ₁	$\langle(6, 7, 8); 0.90, 0.10, 0.10\rangle$	$\langle(3, 4, 5); 0.60, 0.35, 0.40\rangle$	0,446	2
C ₂	$\langle(9, 9, 9); 1.00, 1.00, 1.00\rangle$	$\langle(1, 1, 1); 0.50, 0.50, 0.50\rangle$	0,453	1
C ₃	$\langle(9, 9, 9); 1.00, 1.00, 1.00\rangle$	$\langle(2, 3, 4); 0.30, 0.75, 0.70\rangle$	0,387	3
C ₄	$\langle(2, 3, 4); 0.30, 0.75, 0.70\rangle$	$\langle(3, 4, 5); 0.60, 0.35, 0.40\rangle$	0,226	4
C ₅	$\langle(1, 1, 1); 0.50, 0.50, 0.50\rangle$	$\langle(1, 1, 1); 0.50, 0.50, 0.50\rangle$	0,064	5

De acuerdo con los resultados resumidos en la Tabla 7, los indicadores poseen un nivel de cumplimiento que se ordenan de la siguiente manera: $C_2 > C_1 > C_3 > C_4 > C_5$. De esta manera la evaluación indica que no existe un adecuado proceso de donación y trasplante de órganos en Ecuador.

5 Discusiones

La falta de experiencias personales con la donación y trasplante de órganos en Ecuador, revela una desconexión fundamental entre el conocimiento teórico y la experiencia práctica. Las experiencias personales positivas suelen tener un impacto profundo en la percepción individual y colectiva de temas complejos como la donación de órganos. Cuando las personas no han tenido contacto directo con este proceso, es más probable que sus percepciones se basen en información fragmentada o malentendidos comunes, como temores infundados sobre el impacto en la salud o preocupaciones éticas mal fundamentadas. Por lo tanto, es imperativo no solo educar, sino también facilitar oportunidades para que las personas interactúen con historias de éxito y testimonios de quienes han sido beneficiados por trasplantes [5].

La investigación subraya la falta de conocimiento y educación como la principal barrera para la donación de órganos. Esta barrera cultural y educativa puede surgir de percepciones arraigadas en la sociedad que no reflejan con precisión la realidad de la donación y trasplante. Abordar esta falta de conocimiento no solo requiere campañas informativas, sino también un enfoque culturalmente sensible que respete y entienda las creencias locales y las prácticas tradicionales. La colaboración con líderes comunitarios y figuras religiosas puede ser crucial para desmitificar conceptos erróneos y fomentar una conversación abierta y respetuosa sobre la donación de órganos [2].

A pesar de la falta de datos específicos sobre los factores que motivarían a las personas a convertirse en donantes, es posible inferir que la posibilidad de salvar vidas y el impacto positivo en la comunidad son poderosos motivadores. La satisfacción personal derivada de ayudar a otros, así como el sentido de trascendencia y contribución a un bien mayor, son aspectos que pueden influir en la decisión de convertirse en donante [9]. Sin embargo, estas motivaciones solo pueden cristalizarse plenamente cuando existe un entendimiento claro y preciso de cómo funciona el proceso de donación y trasplante, así como de los beneficios tangibles que puede traer consigo.

La confianza en el sistema de donación y trasplante de órganos es fundamental para fomentar una cultura de donación activa y responsable. Estudios relacionados expresan dudas o preocupaciones sobre la equidad en el acceso a los trasplantes también pueden estar reflejando una falta de confianza en la administración y distribución justa de los órganos donados. Asegurar la transparencia en los procesos de asignación, así como garantizar que todos los sectores de la población tengan acceso igualitario a los servicios de trasplante, son medidas clave para fortalecer la confianza pública. Esto no solo mejora las percepciones individuales, sino que también fortalece la cohesión social en torno a la práctica de la donación de órganos [7].

La percepción generalizada de que el acceso a los trasplantes de órganos no es equitativo refleja desafíos más amplios en términos de acceso a la atención médica y a los servicios de salud en general. Esta inequidad puede estar influenciada por factores socioeconómicos, geográficos y estructurales que limitan el acceso de ciertos grupos de la población a los recursos necesarios para recibir un trasplante de manera oportuna y efectiva. Abordar estas desigualdades no es solo una cuestión de justicia social, sino también una necesidad urgente para garantizar que todos los ciudadanos, independientemente de su origen o situación socioeconómica, tengan la misma oportunidad de beneficiarse de los avances médicos y tecnológicos disponibles [6].

De manera general, los resultados arrojados por el Proceso Analítico Jerárquico Neutrosófico implementado para evaluar la donación y trasplante de órganos en Ecuador, destaca la importancia crítica de mejorar la educación, abordar barreras culturales y promover una mayor equidad en el acceso a los trasplantes. Estos esfuerzos no solo pueden salvar vidas directamente, sino que también fortalecen los cimientos de una sociedad más informada, solidaria y justa en términos de salud pública.

6 Conclusión

La presente investigación, propuso un método para la evaluación de la donación y trasplante de órganos en Ecuador. Basó su funcionamiento mediante un enfoque multicriterio multiexperto. El método propuesto obtuvo como resultado un proceso de inferencia mediante a partir del Proceso Analítico Jerárquico Neutrosófico. Dentro de los principales resultados obtenidos se evidenció que la donación y trasplante de órganos en Ecuador se encuentran en un punto crítico, marcado por un rezago legal y normativo que limita el potencial del sistema para salvar vidas y mejorar la calidad de vida de miles de pacientes.

Sin embargo, en medio de estos desafíos, existe una esperanza latente de transformar esta realidad y construir un futuro donde la donación de órganos se convierta en un acto de solidaridad y responsabilidad social. En cuanto a las propuestas de estrategias para fortalecer el sistema de donación y trasplante de órganos, se tiene la importancia de emprender campañas masivas de sensibilización y educación sobre la importancia de la donación de órganos. Se deben utilizar diversos canales de comunicación, adaptando los mensajes a diferentes grupos poblacionales y promoviendo información veraz y confiable. Es necesario involucrar a las escuelas, universidades, medios de comunicación, líderes comunitarios y religiosos en este esfuerzo conjunto para generar un cambio cultural profundo hacia la donación de órganos.

Un marco legal y normativo sólido es esencial para garantizar la transparencia, la ética y la protección de los derechos en el sistema de donación y trasplante de órganos. Se requiere una revisión y reforma integral de las leyes existentes, simplificando los procedimientos, definiendo claramente las responsabilidades de todas las partes involucradas y estableciendo mecanismos robustos para la transparencia y la rendición de cuentas.

Además, se sugiere la promoción de una cultura de donación de órganos requiere un esfuerzo continuo y sostenido. Se deben implementar programas educativos en escuelas y universidades, campañas en medios de comunicación y fomentar la participación activa de líderes comunitarios y religiosos para generar un cambio cultural profundo hacia la donación de órganos. Es fundamental abordar los mitos, creencias erróneas y barreras culturales que aún obstaculizan la donación en el país.

Referencias

- [1] O. Aubert, D. Yoo, D. Zielinski, E. Cozzi, M. Cardillo, M. Dürr, B. Domínguez-Gil, E. Coll, M. I. Da Silva, and V. Sallinen, "COVID-19 pandemic and worldwide organ transplantation: a population-based study," *The Lancet Public Health*, vol. 6, no. 10, pp. e709-e719, 2021.
- [2] R. W. M. Ponce, and M. M. P. Sánchez, "Conocimientos, actitudes y prácticas sobre enfermedad de Chagas en una población rural ecuatoriana," *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, vol. 6, no. 3, pp. 285-299, 2024.
- [3] G. J. P. Guerrero, and A. L. D. Ramírez, "El derecho a la igualdad en la donación y trasplante de órganos tejidos y células entre vivos," *Dominio de las Ciencias*, vol. 9, no. 4, pp. 70-86, 2023.
- [4] M. D. Gilbert Orús, "La donación de órganos y tejidos en Ecuador," *Revista Ecuatoriana de Neurología*, vol. 32, no. 1, pp. 10-11, 2023.
- [5] A. T. Jorge, V. J. Andrea, M. B. Juan, and B. N. Víctor, "Trasplante renal en Ecuador, puntos clave y situación actual," *Revista Médica Vozandes*, vol. 31, no. 2, 2020.
- [6] O. Chicango, and E. Lisbet, "Análisis jurídico sobre desinformación sobre la donación y trasplante de órganos en la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura-Ecuador (abril 2021-agosto 2022)," Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, 2022.
- [7] A. M. A. Fernández, L. E. Correa-López, and A. Jhony, "Actitudes de estudiantes universitarios acerca de la donación de órganos en población latinoamericana," *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, vol. 17, no. 2, 2017.
- [8] H. L. Fuenzalida-Puelma, "Trasplante de órganos. La respuesta legislativa de América Latina," *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana (OSP)*; 108 (5-6), mayo.-jun. 1990, 1990.
- [9] E. C. Ferreira, D. N. Pérez, L. C. Arias, and E. D. C. González, "Polémicas actuales sobre donación y el trasplante de órganos desde una perspectiva bioética," *Revista Información Científica*, vol. 98, no. 6, pp. 815-827, 2019.
- [10] J. A. Fishman, "Infection in organ transplantation," *American Journal of Transplantation*, vol. 17, no. 4, pp. 856-879, 2017.
- [11] M. A. Raja, M. A. Mendoza, A. Villavicencio, S. Anjan, J. M. Reynolds, V. Kittipibul, A. Fernandez, G. Guerra, J. F. Camargo, and J. Simkins, "COVID-19 in solid organ transplant recipients: a systematic review and meta-analysis of current literature," *Transplantation Reviews*, vol. 35, no. 1, pp. 100588, 2021.
- [12] T. L. Saaty, *Toma de decisiones para líderes*: RWS Publications, 2014.

- [13] J. E. Ricardo, M. Y. L. Vázquez, A. J. P. Palacios, and Y. E. A. Ojeda, "Inteligencia artificial y propiedad intelectual," *Universidad y Sociedad*, vol. 13, no. S3, pp. 362-368, 2021.
- [14] I. A. González, A. J. R. Fernández, and J. E. Ricardo, "Violación del derecho a la salud: caso Albán Cornejo Vs Ecuador," *Universidad Y Sociedad*, vol. 13, no. S2, pp. 60-65, 2021.
- [15] G. Á. Gómez, J. V. Moya, J. E. Ricardo, and C. V. Sánchez, "La formación continua de los docentes de la educación superior como sustento del modelo pedagógico," *Revista Conrado*, vol. 17, no. S1, pp. 431-439, 2021.
- [16] A. Arquero, M. Alvarez, and E. Martinez, "Decision Management making by AHP (analytical hierarchy process) trough GIS data," *IEEE Latin America Transactions*, vol. 7, no. 1, pp. 101-106, 2009.
- [17] S. E. López Cuenca, "Análisis de factibilidad y pertinencia del programa de Maestría en Administración de Empresas con mención en Innovación mediante el modelo AHP difuso," Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Carrera de Ingeniería Comercial., 2017.
- [18] S. D. Álvarez Gómez, A. J. Romero Fernández, J. Estupiñán Ricardo, and D. V. Ponce Ruiz, "Selección del docente tutor basado en la calidad de la docencia en metodología de la investigación," *Conrado*, vol. 17, no. 80, pp. 88-94, 2021.
- [19] J. E. Ricardo, V. M. V. Rosado, J. P. Fernández, and S. M. Martínez, "Importancia de la investigación jurídica para la formación de los profesionales del Derecho en Ecuador," *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2020.
- [20] J. E. Ricardo, J. J. D. Menéndez, and R. L. M. Manzano, "Integración universitaria, reto actual en el siglo XXI," *Revista Conrado*, vol. 16, no. S 1, pp. 51-58, 2020.
- [21] F. Smarandache, S. Broumi, P. K. Singh, C.-f. Liu, V. V. Rao, H.-L. Yang, I. Patrascu, and A. Elhassouny, "Introduction to neutrosophy and neutrosophic environment," *Neutrosophic Set in Medical Image Analysis*, pp. 3-29: Elsevier, 2019.
- [22] O. M. Cornelio, I. S. Ching, J. G. Gulín, and L. Rozhnova, "Competency assessment model for a virtual laboratory system at distance using fuzzy cognitive map," *Investigación Operacional*, vol. 38, no. 2, pp. 169-177, 2018.
- [23] J. E. Ricardo, N. B. Hernández, R. J. T. Vargas, A. V. T. Suntaxi, and F. N. O. Castro, "La perspectiva ambiental en el desarrollo local," *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2017.
- [24] M. L. Vázquez, and F. Smarandache, *Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre: Infinite Study*, 2018.
- [25] O. M. Cornelio, and J. G. Gulín, "Modelo para la evaluación de habilidades profesionales en un Sistema de Laboratorios a Distancia," *Revista Científica*, vol. 3, no. 33, pp. 1, 2018.
- [26] O. Mar Cornelio, "Modelo para la toma de decisiones sobre el control de acceso a las prácticas de laboratorios de Ingeniería de Control II en un sistema de laboratorios remoto," 2019.
- [27] R. G. Ortega, M. D. O. Rodríguez, M. L. Vázquez, J. E. Ricardo, J. A. S. Figueiredo, and F. Smarandache, *Pestel analysis based on neutrosophic cognitive maps and neutrosophic numbers for the sinos river basin management: Infinite Study*, 2019.
- [28] F. Smarandache, J. E. Ricardo, E. G. Caballero, M. Y. L. Vázquez, and N. B. Hernández, *Delphi method for evaluating scientific research proposals in a neutrosophic environment: Infinite Study*, 2020.
- [29] E. G. Caballero, M. Leyva, J. E. Ricardo, and N. B. Hernández, "NeuroGroups Generated by Uninorms: A Theoretical Approach," *Theory and Applications of NeutroAlgebras as Generalizations of Classical Algebras*, pp. 155-179: IGI Global, 2022.
- [30] O. F. Von Feigenblatt, *Honor, Loyalty, and Merit: The Cultura Contemporary of the Spanish Nobility: Ediciones Octaedro*, 2022.
- [31] F. Smarandache, "Neutrosofía y Plitogenia: fundamentos y aplicaciones," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, vol. 17, no. 8, pp. 164-168, 2024.
- [32] F. Smarandache, "Significado Neutrosófico: Partes comunes de cosas poco comunes y partes poco comunes de cosas comunes," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, vol. 18, no. 1, pp. 1-14, 2025.
- [33] M. Leyva-Vázquez, F. Smarandache, and J. E. Ricardo, "Artificial intelligence: challenges, perspectives and neutrosophy role.(Master Conference)," *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valore*, vol. 6, no. Special, 2018.
- [34] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and I. P. Pupo, "Sistema de recomendaciones sobre la evaluación de proyectos de desarrollo de software," *Revista Cubana de Informática Médica*, vol. 13, no. 2, 2021.
- [35] M. Cornelio, "Estación de trabajo para la práctica de Microbiología y Parasitología Médica en la carrera de medicina integrado al sistema de laboratorios a distancia," *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.

- [36] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and F. R. R. Marzo, "Tratamiento de la incertidumbre en la evaluación del desempeño de los Recursos Humanos de un proyecto basado en conjuntos borrosos," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, vol. 13, no. 6, pp. 84-93, 2020.
- [37] N. Caedentey Moreno, and O. Mar-Cornelio, "Monitoreo energético en los laboratorios de la Universidad de las Ciencias Informáticas," *Ingeniería Industrial*, vol. 37, no. 2, pp. 190-199, 2016.

Recibido: noviembre 20, 2024. Aceptado: diciembre 12, 2024