



# Método neutrosófico para la evaluación de estrategias de intervención sobre los factores de riesgo del embarazo ectópico.

## Neutrosophic method for the evaluation of intervention strategies on risk factors for ectopic pregnancy.

Sara Ximena Guerrón Enríquez<sup>1</sup>, Melba Esperanza Narváez Jaramillo<sup>2</sup>, Olga Mireya Alonzo Pico<sup>3</sup>, and Julio Rodrigo Morillo Cano<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Tulcán. Ecuador. **E-mail:** [ut.saraxge69@uniandes.edu.ec](mailto:ut.saraxge69@uniandes.edu.ec)

<sup>2</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Tulcán. Ecuador. **E-mail:** [ut.melbanarvaez@uniandes.edu.ec](mailto:ut.melbanarvaez@uniandes.edu.ec)

<sup>3</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Tulcán. Ecuador. **E-mail:** [ut.olgaalonzo@uniandes.edu.ec](mailto:ut.olgaalonzo@uniandes.edu.ec)

<sup>4</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Tulcán. Ecuador. **E-mail:** [ut.juliomorillo@uniandes.edu.ec](mailto:ut.juliomorillo@uniandes.edu.ec)

**Resumen.** La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un método neutrosófico para la evaluación de estrategias de intervención sobre los factores de riesgo del embarazo ectópico. Se implementó un estudio de caso que permitió identificar perfiles de riesgo de 8 pacientes del Centro de Salud N° 1 de la ciudad de Tulcán. Se utilizaron diferentes métodos de investigación, el paradigma cualitativo y cuantitativo, el diseño transversal, descriptivo, correlación, bibliográfica y de campo, de igual manera métodos como inductivo-deductivo, analítico-sintético, histórico-lógico y el enfoque sistémico, en una población de 80 usuarias. Como técnica se empleó la encuesta para la obtención de información.

**Palabras Claves:** método neutrosófico, recomendación, embarazo ectópico, factores de riesgo, estrategias de intervención.

**Abstract.** The present research aims to develop a neutrosophic method for the evaluation of intervention strategies on the risk factors of ectopic pregnancy. A case study was implemented that allowed identifying risk profiles of 8 patients from Health Center No. 1 in the city of Tulcán. Different research methods were used, the qualitative and quantitative paradigm, the transversal, descriptive, correlation, bibliographic and field design, as well as methods such as inductive-deductive, analytical-synthetic, historical-logical and the systemic approach, in a population of 80 users. The survey was used as a technique to obtain information.

**Keywords:** neutrosophic method, recommendation, ectopic pregnancy, risk factors, intervention strategies.

### 1 Introducción

Las mujeres que presentan dolor y sangrado en el primer trimestre corren el riesgo de sufrir un embarazo ectópico, una afección potencialmente mortal [1]. El embarazo ectópico (EE) es la principal causa de muerte materna durante el primer trimestre del embarazo y representa aproximadamente el 10 % de todas las muertes relacionadas con el embarazo. Sigue siendo una afección que se presenta como un problema de salud grave para las mujeres en edad fértil. Se ha demostrado que reduce la fertilidad posterior y aumenta las probabilidades de un EE posterior.

El embarazo ectópico se produce cuando el blastocito en desarrollo se implanta en otro nivel distinto del endometrio de la cavidad uterina, con más frecuencia en las trompas de Falopio [2], siendo aún una de las causas importantes de morbilidad relacionada con la gestación [3].

El embarazo ectópico es considerado como una de las terceras grandes causas de muerte materna, aproximadamente el 10% en Latinoamérica [4]. Existe una amplia literatura sobre los posibles factores de riesgo del EE. Los factores de riesgo identificados para el EE incluyen la edad, el EE previo, la cirugía pélvica previa, el uso de Dispositivos Intrauterinos (DIU), la esterilización femenina, los antecedentes de enfermedad inflamatoria pélvica, los antecedentes de infertilidad y el tabaquismo en el momento de la concepción. Una mayor conciencia y conocimiento sobre los factores de riesgo del EE podría permitir un diagnóstico temprano y preciso de la enfermedad, lo que resultaría en una menor necesidad de cirugía y menos complicaciones [5].

Muchas mujeres sin factores de riesgo pueden desarrollar un embarazo ectópico [6]. Un algoritmo de diagnóstico que incluye el uso de la ecografía transvaginal, las concentraciones de gonadotropina coriónica humana (hCG) y, a veces, el legrado uterino puede diagnosticar definitivamente a las mujeres en riesgo de manera oportuna.

La ecografía es la base del diagnóstico, pero la resonancia magnética puede ser útil en casos inusuales o complicados. Las opciones terapéuticas actuales para un embarazo ectópico son el manejo expectante, las inyecciones sistémicas de metotrexato, el tratamiento mínimamente invasivo guiado por ecografía y la cirugía [7]. Las mujeres diagnosticadas con un embarazo ectópico no roto son candidatas potenciales para el tratamiento médico con metotrexato. La inyección intramuscular con metotrexato se puede utilizar para tratar de forma segura un embarazo ectópico con tasas de éxito, tasas de permeabilidad tubárica y fertilidad futura similares a las obtenidas con cirugía conservadora [8]. Las tasas de éxito con metotrexato se califican inversamente a los valores basales de hCG y son más altas con regímenes de "dosis múltiples" en comparación con los de "dosis única". El tratamiento quirúrgico puede ser conservador o definitivo y debe intentarse en la mayoría de los casos mediante laparoscopia.

Basado en los antecedentes descritos, la presente investigación tiene como objetivo desarrollar un método neutrosófico para la recomendación de estrategias de intervención sobre los factores de riesgo del embarazo ectópico.

## 2 Preliminares

La presente sección describe el funcionamiento del método neutrosófico para la recomendación de estrategias de intervención acerca de los factores de riesgo del embarazo ectópico. El método modela las relaciones causales entre los diferentes conceptos mediante mapa cognitivo neutrosófico. El método sustenta los siguientes principios:

- Integración del conocimiento causal mediante Mapa Cognitivo Neutrosófico (MCN) para la evaluación de estrategias de intervención sobre los factores de riesgo del embarazo ectópico.
- Identificación mediante el equipo de expertos de las relaciones causales.

El diseño del método está estructurado para la recomendación en la identificación de perfiles de riesgo de embarazo ectópico. Posee tres etapas básicas: entrada, procesamiento y salida.

El método propuesto está estructurado para soportar la gestión del proceso de inferencia para la recomendación en la identificación de perfiles de riesgo de embarazo ectópico. Emplea un enfoque multicriterio como base para la inferencia, se auxilia de expertos para nutrir la base de conocimiento [9], [10], [11], [60].

El conjunto de indicadores evaluativos representa una de las entradas del sistema que es necesario para la actividad de inferencia. La actividad de inferencia representa el núcleo fundamental para el razonamiento del método [12], [13], [14].

## 3 Diseño del método para la evaluación de estrategias de intervención sobre los factores de riesgo del embarazo ectópico

La presente sección realiza una descripción del método propuesto. Se detallan las diferentes actividades que garantizan la inferencia de la etapa procesamiento. La Figura 1 muestra el flujo de la etapa de procesamiento.

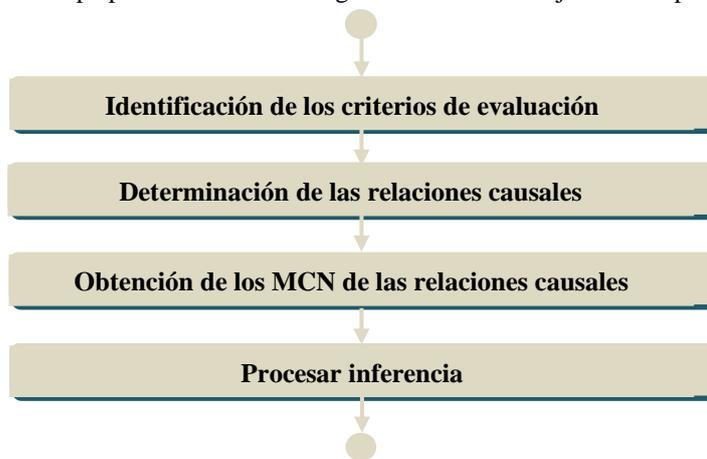


Figura 1. Flujo de trabajo de la etapa de procesamiento.

Las actividades están computadas por: identificar los criterios evaluativos, determinar las relaciones causales, obtener el MCN resultante de las relaciones causales, inferencia del proceso.

### Actividad 1: Identificación de los criterios evaluativos.

La actividad inicia con la identificación de los expertos que intervienen en el proceso. A partir del trabajo del grupo de experto se determinan los criterios que se tendrán en cuenta para la inferencia del proceso.

La actividad utiliza un sistema de trabajo en grupo mediante un enfoque multicriterios. Formalmente se puede definir el problema de recomendación de la guarda a menores a partir de la responsabilidad parental mediante:

El número de indicadores evaluativos del proceso donde:

$$I = \{i_1, \dots, i_n\} \quad (1)$$

El número de expertos que interviene en la valoración multicriterio donde:

$$E = \{m_1, \dots, m_n\} \quad (2)$$

El resultado de la actividad es la obtención de los diferentes indicadores evaluativos sobre los factores de riesgo del embarazo ectópico.

### Actividad 2: determinación de las relaciones causales de los criterios.

Una vez obtenidos los criterios evaluativos, se determinan las relaciones causales. Las relaciones causales constituyen la expresión de causalidad entre los diferentes criterios evaluativos. La determinación de las relaciones causales consiste en establecer a partir del trabajo en grupo la implicación entre conceptos. La información resultante representa el conocimiento primario para nutrir el proceso de inferencia.

Las relaciones causales son representadas por variables difusas expresadas como términos lingüísticos. En los modelos lingüísticos se suelen usar conjuntos de etiquetas lingüísticas con granularidad no superior a 13 [15], [16], [17]. Es común utilizar conjuntos de granularidad impar, donde existe una etiqueta central y el resto de las etiquetas se distribuyen simétricamente a su alrededor [18, 19, 53].

### Actividad 3: obtención del MCN.

Durante la etapa de ingeniería del conocimiento cada experto expresa la relación que existe entre cada par de conceptos  $C_i$  y  $C_j$  del mapa [20-22]. Entonces, para cada relación causal se obtienen  $K$  reglas con la siguiente estructura: Si  $C_i$  es A entonces  $C_j$  es B y el peso  $W_{ij}$  es C.

Cada nodo constituye un concepto causal, esta característica hace que la representación sea flexible para visualizar el conocimiento humano [23-26]. La matriz de adyacencia se obtiene a partir los valores asignados a los arcos [27], [28], [29].

Los valores que se obtienen por el grupo de experto que intervienen en el proceso son agregados conformándose el conocimiento general con las relaciones entre los criterios [30-32]. La actividad obtiene como resultado el FCM resultante [33], [34], [35].

A partir de la obtención de las relaciones causales, se realiza el análisis estático [36, 37, 54]. Se toma de referencia el conocimiento almacenado en la matriz de adyacencia [38-40]. Para el desarrollo del presente método se trabaja con el grado de salida tal como muestra la ecuación (3) [41], [42], [43].

$$id_i = \sum_{j=1}^n \|I_{ji}\| \quad (3)$$

### Actividad 4: procesamientos de la inferencia.

Un sistema modelado por un MCN evolucionará durante el tiempo, donde la activación de cada neurona dependerá del grado de activación de sus antecedentes en la iteración anterior. Normalmente este proceso se repite hasta que el sistema estabilice o se alcance un número máximo de iteraciones. [44, 45, 55, 59]

El procesamiento para la inferencia, consiste en calcular el vector de estado  $A$  a través del tiempo, para una condición inicial  $A^0$  [46], [57]. De forma análoga a otros sistemas neuronales, la activación de  $C_i$  dependerá de la activación las neuronas que inciden directamente sobre el concepto  $C_i$  y de los pesos causales asociados a dicho concepto. La ecuación 6 muestra la expresión utilizada para el procesamiento.

$$A_i^{(K+1)} = f\left(A_i^{(K)} \sum_{i=1; j \neq i}^n A_i^{(K)} * W_{ji}\right) \quad (4)$$

Donde:

$A_i^{(K+1)}$  : es el valor del concepto  $C_i$  en el paso  $k+1$  de la simulación,

$A_i^{(K)}$  : es el valor del concepto  $C_j$  en el paso  $k$  de la simulación,

$W_{ji}$ : es el peso de la conexión que va del concepto  $C_j$  al concepto  $C_i$  y  $f(x)$  es la función de activación.

Los sistemas inestables pueden ser totalmente caóticos o cíclicos, y son frecuentes en modelos continuos. En resumen, el proceso de inferencia en un MCD puede mostrar una de las siguientes características:

Estados de estabilidad: si  $\exists tk \in \mathbb{N}: A_i^{(t+x)} = A_i^{(t)} \forall t > tk$  por tanto, después de la iteración  $tk$  el FCM producirá el mismo vector de estado. Después esta configuración es ideal, pues representa la codificación de un patrón

oculto en la causalidad [47], [48], [58].

Estados cíclicos: si  $\exists tk, P \in \mathbb{N}: A_i^{(t+p)} = A_i^{(t)} \forall t > tk$ . El mapa tiene un comportamiento cíclico con periodo  $P$ . En este caso el sistema producirá el mismo vector de estado cada  $P$ -ciclos del proceso de inferencia [49], [50].

Estado caótico: el mapa produce un vector de estado diferente en cada ciclo. Los conceptos siempre varían su valor de activación [51], [52], [56].

#### 4 Implementación del método para la evaluación de estrategias de intervención sobre los factores de riesgo del embarazo ectópico

La presente sección ilustra la implementación del método propuesto. La investigación tuvo como objetivo, evaluar las estrategias de intervención acerca de los factores de riesgo del embarazo ectópico. A continuación se describen los resultados del estudio:

##### Actividad 1 Identificación de los criterios evaluativos:

Para el desarrollo de estudio, se consultaron 7 expertos. El grupo representa la base para la definición de los criterios evaluativos y las relaciones causales. A partir del trabajo realizado por el grupo de expertos se identificaron el conjunto de criterios. La tabla 1 muestra el resultado de los criterios identificados.

Tabla 1. Criterios evaluativos.

No.	Criterios
1	Eficacia clínica
2	Accesibilidad y equidad
3	Costo-efectividad
4	Aceptabilidad y satisfacción del paciente

Para evaluar las estrategias de intervención sobre los factores de riesgo del embarazo ectópico, se pueden considerar los siguientes cuatro criterios:

##### Eficacia Clínica:

Definición: Grado en el que la intervención logra reducir la incidencia de embarazos ectópicos.

Indicadores: Tasa de embarazos ectópicos antes y después de la implementación de la estrategia; reducción de factores de riesgo específicos como infecciones pélvicas o uso inadecuado de dispositivos intrauterinos.

Métodos de evaluación: Estudios clínicos controlados, metaanálisis de investigaciones previas, y datos estadísticos de registros médicos.

##### Accesibilidad y equidad:

Definición: Facilidad con la que la población objetivo puede acceder a la intervención y si se distribuye equitativamente entre diferentes grupos demográficos.

Indicadores: Porcentaje de la población objetivo que recibe la intervención; distribución de la intervención entre diferentes grupos socioeconómicos, étnicos y geográficos.

Métodos de evaluación: Encuestas de acceso y uso, análisis de la distribución geográfica y demográfica de los servicios, y entrevistas cualitativas con los participantes.

##### Costo-efectividad:

Definición: Relación entre el costo de la intervención y los beneficios obtenidos en términos de reducción de embarazos ectópicos y mejoras en la salud general de las pacientes.

Indicadores: Costo por caso prevenido de embarazo ectópico; comparación de los costos de la intervención con los costos asociados a la gestión de embarazos ectópicos no prevenidos.

Métodos de evaluación: Análisis de costo-beneficio, estudios económicos y modelos de simulación.

##### Aceptabilidad y satisfacción de la paciente:

Definición: Grado en el que las pacientes encuentran la intervención aceptable y están satisfechas con el proceso y los resultados.

Indicadores: Niveles de satisfacción reportados por las pacientes; tasas de adherencia y cumplimiento de las recomendaciones de la intervención; número de quejas o retroalimentación negativa.

Métodos de evaluación: Encuestas de satisfacción del paciente, entrevistas cualitativas, y análisis de datos de retroalimentación de los pacientes.

Estos criterios permiten una evaluación integral y multidimensional de las estrategias de intervención, asegurando no solo su eficacia clínica sino también su viabilidad práctica y aceptación por parte de la población objetivo.

#### Actividad 2 determinación de las relaciones causales de los criterios:

Para la identificación de las relaciones causales se obtuvo la información del grupo de expertos que participa en el proceso. Se identificó como resultado 5 matrices de adyacencia con el conocimiento expresado por cada experto. Las matrices pasaron por un proceso de agregación en la que se genera como resultado final una matriz de adyacencias resultante. La tabla 2 muestra la matriz de adyacencia resultante del proceso.

Tabla 2. Matriz de adyacencia criterios evaluativos.

	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>
C <sub>1</sub>	[0.00]	[1,0,0]	[0.8,0,15,0.20]	[1,0,0]
C <sub>2</sub>	[1,0,0]	[0.00]	[0.8,0,15,0.20]	[0.70,0.25,0.30]
C <sub>3</sub>	[0.8,0,15,0.20]	[0.70,0.25,0.30]	[0.00]	[0.8,0,15,0.20]
C <sub>4</sub>	[1,0,0]	[0.70,0.25,0.30]	[0.8,0,15,0.20]	[0.00]

#### Actividad 3 obtención del MCN:

Una vez obtenidos los indicadores evaluativos y sus relaciones causales correspondientes en la actividad 2, se realiza la representación del conocimiento en el MCN resultante.

#### Actividad 4 procesamientos de la inferencia:

La matriz de adyacencia posee el conocimiento necesario para determinar los pesos atribuidos a cada indicador evaluativo. Para calcular los pesos, se emplea la ecuación 3. La tabla 3 muestra los resultados del cálculo realizado.

Tabla 3: Peso atribuido a los criterios evaluativos

Criterios	Descripción del criterio evaluativo	Peso
C <sub>1</sub>	Eficacia clínica	[0.7,0,10,0.20]
C <sub>2</sub>	Accesibilidad y equidad	[0.62,0,15,0.20]
C <sub>3</sub>	Costo-efectividad	[0.55,0,15,0.20]
C <sub>4</sub>	Aceptabilidad y satisfacción del paciente	[0.64,0,15,0.20]

Una vez determinado los pesos de los indicadores, se determinan las preferencias del comportamiento para la evaluación de estrategias de intervención sobre los factores de riesgo del embarazo ectópico para el caso de estudio. Las tabla 4 muestran los resultados del cálculo realizado.

Tabla 4: Cálculo de preferencias atribuidas del comportamiento de la evaluación de estrategias de intervención sobre los factores de riesgo del embarazo ectópico

Criterio	Peso	Preferencia	Agregación
C <sub>1</sub>	[0.7,0,10,0.20]	[1,0,0]	[0.85,0,15,0.20]
C <sub>2</sub>	[0.62,0,15,0.20]	[1,0,0]	[0.81,0,15,0.20]
C <sub>3</sub>	[0.55,0,15,0.20]	[0.9, 0.1, 0.1]	[0.73,0,15,0.20]
C <sub>4</sub>	[0.64,0,15,0.20]	[0.70,0.25,0.30]	[0.66,0,15,0.20]
Índice			[0.76,0,15,0.20]

La figura 2 muestra una gráfica las preferencias del comportamiento de la evaluación de las estrategias de intervención sobre los factores de riesgo del embarazo ectópico para el caso de estudio.

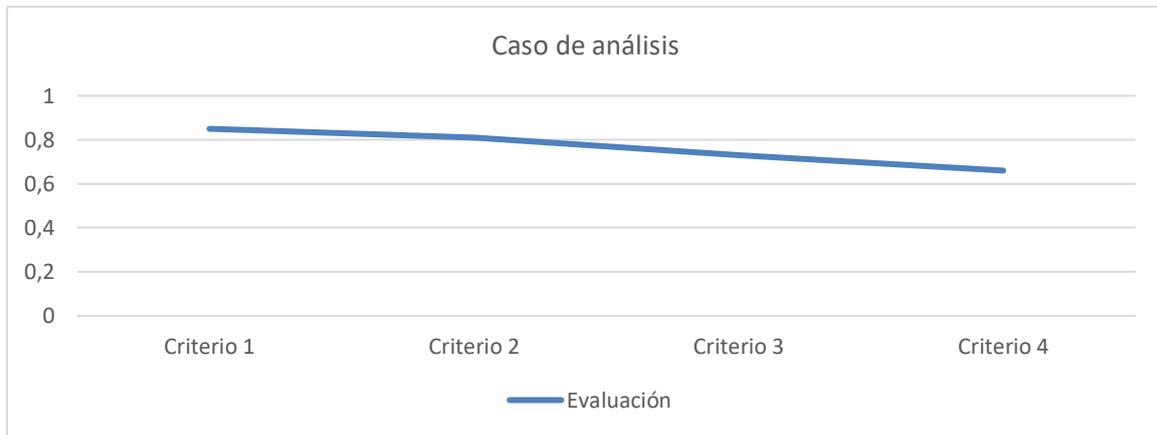


Figura 2. Comportamiento de los diferentes indicadores.

## Resultados y discusión

Adicionalmente, se realizó una encuesta para fundamentar los resultados simulados con el método neutrosófico para la evaluación de estrategias de intervención sobre los factores de riesgo del embarazo ectópico. Los reincipales resultados se muestran a continuación:

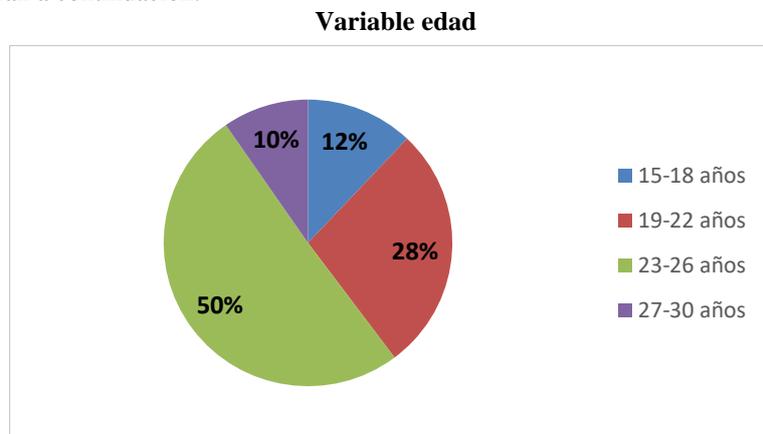


Figura 3. Edad.

La mayor parte de las mujeres que acuden al Centro de Salud N°1-Tulcán esta entre 23-26 años, que corresponde al 53%, siendo la edad uno de los factores de riesgo que puede incrementar el riesgo de tener un embarazo ectópico, aún más si la mujer planifica o se embaraza en una edad mayor a los 35 años la posibilidad es más alta a conseguir un embrazo ectópico.

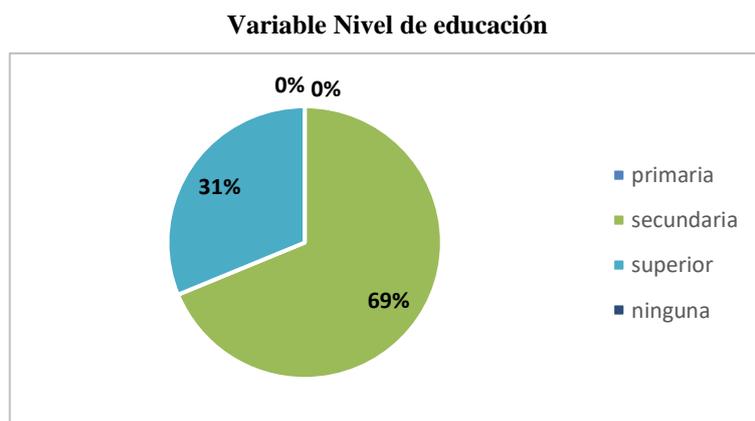
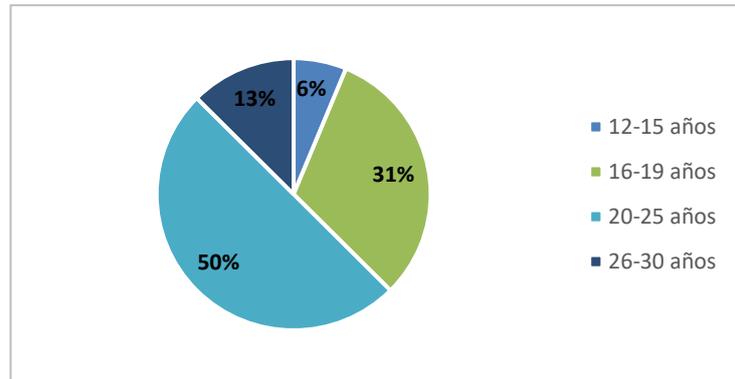


Figura 4. Educación

Existe un alto porcentaje 69% de la población que se encuestó en donde ha alcanzado al menos un nivel de educación secundario, en la cual se puede tener un mejor acceso a la información de salud y así mismo una mayor probabilidad de adopción de comportamientos saludables, de igual forma al ser un porcentaje muy alto se deduce que las usuarias no optan por ingresar a la educación superior por el difícil acceso.

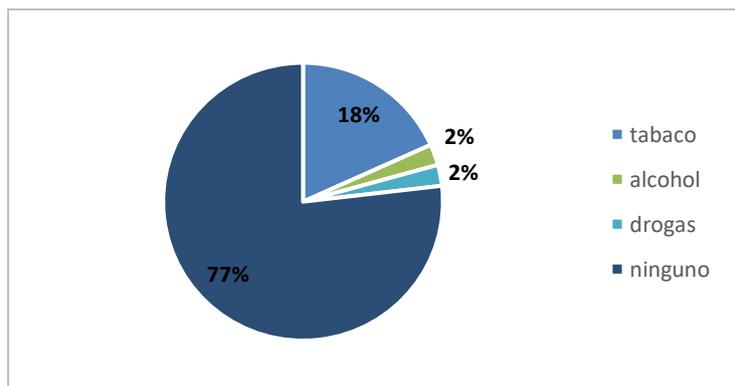
**Pregunta 1** ¿A qué edad inició su vida sexual activa?



**Figura 5.** Inicio de vida sexual activa.

De acuerdo a los datos obtenidos mediante la encuesta el 6% de las mujeres empezaron su actividad sexual entre los 12-15 años es durante la adolescencia temprana tal vez por la falta de información o poco conocimiento en educación sexual, el 31% comenzó su actividad sexual durante la adolescencia tardía 16-19 años donde la mujer ya tiene una mayor madurez emocional y tiene mayor información sobre la salud sexual, el 50% que comprende los 20-25 años siendo el mayor porcentaje en donde se puede relacionar esta edad ya con la toma de decisiones más maduras y el estar consciente de lo que se va hacer, el 13% de las personas comenzó su actividad sexual entre los 26-30 años se podría relacionar con situaciones personales que influyen en la toma de esta decisión.

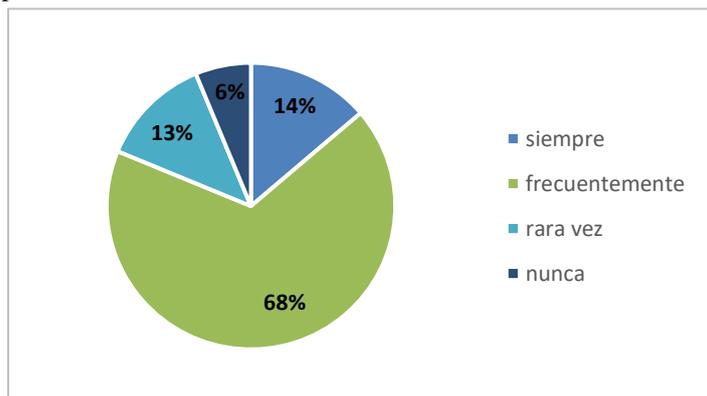
**Pregunta 2** ¿Qué hábitos no saludables presenta usted?



**Figura 5.** Hábitos no saludables.

Los resultados que arrojaron en respuesta a esta pregunta fueron altos el 77% de las personas encuestadas indican que no tienen hábitos no saludables, en conocimiento que las usuarias tienen acerca de mantener un estilo de vida saludable, es más si tienen planificado un embarazo, aunque el 18% responde que fuman este hábito no saludable es uno de los factores de riesgo que puede desencadenar un embarazo ectópico, ya que el cigarrillo contiene un componente llamando nicotina que al ser distribuido en el organismo causa o hace que el útero no pueda realizar la función de implantación del óvulo.

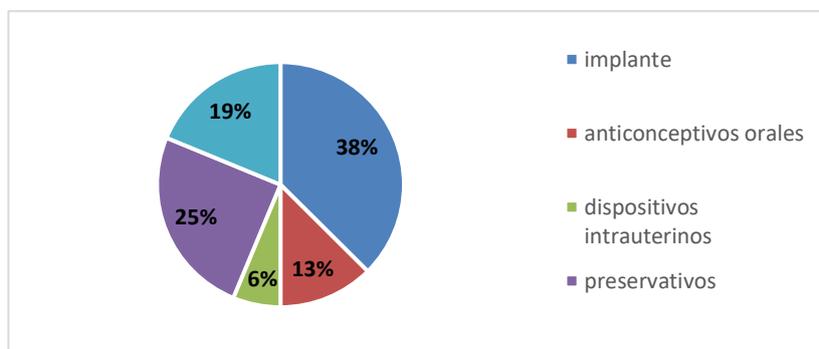
**Pregunta 3** ¿Usted ha presentado infección de vías urinarias?



**Figura 6.** Infección de vías urinarias.

Los datos que se obtuvieron en la tabulación de las encuestas el 68% de las personas manifiestan tener infecciones de vías urinarias, lo que quiere decir que en la población es relativamente común un síntoma que puede desencadenar diferentes problemas en la salud de la mujer sea esto causado por el estilo de vida que lleve, al tener recurrentes infecciones de vías urinarias como lo manifiestan cada una de las usuarias, se hace evidente la falta de información o conocimiento acerca de lo mencionado.

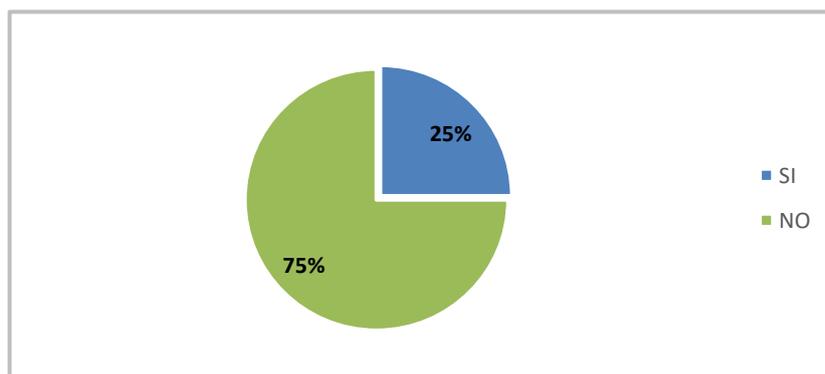
**Pregunta 4** ¿Qué métodos anticonceptivos utiliza usted?



**Figura 7.** Métodos anticonceptivos.

El 38% de las usuarias que se les aplicó la encuesta manifiestan que prefieren utilizar como método anticonceptivo el implante, aunque es notorio que ya depende de cada mujer escoger el método adecuado, si bien es cierto el uso prolongado de estos pueden desarrollar cambios u ocasionar problemas en el organismo de las mujeres, aunque el 25% de la población de estudio también prefiere hacer uso del preservativo por diferentes motivos, más fácil de conseguir.

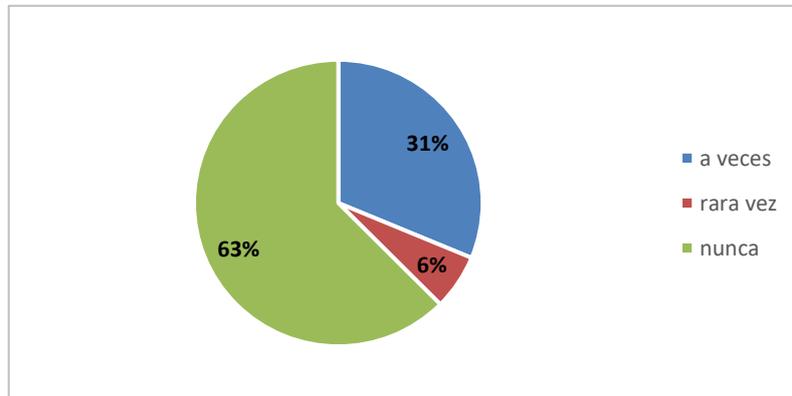
**Pregunta 5** ¿Usted ha presentado aborto en alguna ocasión?



**Figura 8.** Aborto.

En este análisis se evidencia que el 93% de las usuarias a quien se le aplicó la encuesta no han tenido un aborto, al ser una afirmación positiva dentro del contexto salud el no tener altos casos de aborto en el grupo de estudio se puede sacar como conclusión que las usuarias tienen mucho cuidado en su embarazo, al ser un factor de riesgo que se asocia a un posible embarazo ectópico pocas son las usuarias que han tenido un aborto 25% ha pasado por un aborto.

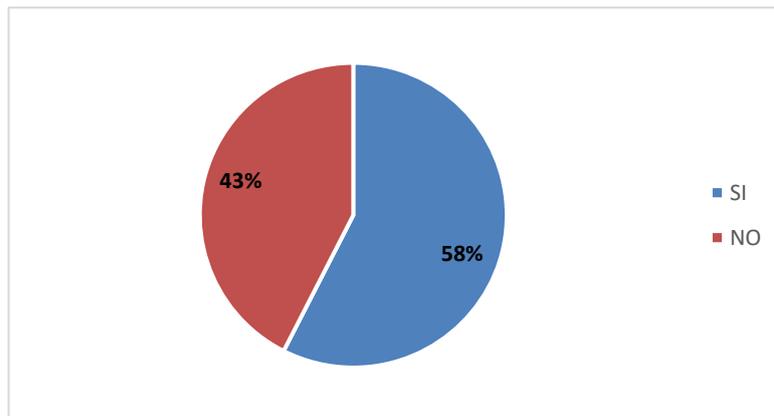
**Pregunta 6** ¿Conoce o ha escuchado algo referente al embarazo ectópico?



**Figura 9.** Conocimiento del embarazo ectópico.

Los resultados que arroja esta pregunta son preocupantes siendo el 63% de las usuarias, que no conocen o han escuchado nada referente al embarazo ectópico, considerada como consecuencia de mortalidad materna según diferentes autores entre ellos lo menciona Botero (39), un embarazo ectópico es muy importante que se lo debe de considerar y compartir información con las usuarias acerca del tema, una pequeña parte de la población en estudio había escuchado algo referente al tema, pero no tenía muy en claro lo que podría desencadenar esta complicación.

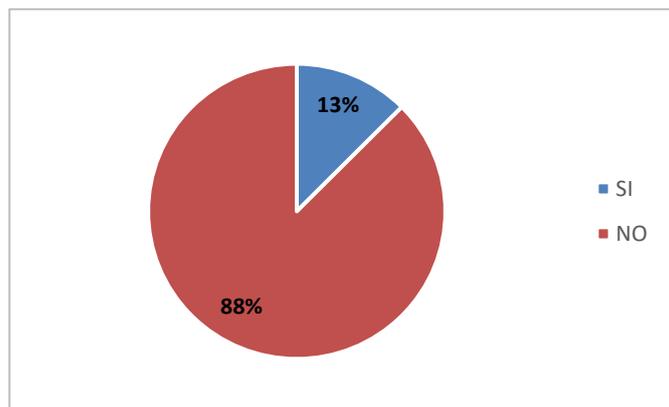
**Pregunta 7** ¿Usted se ha realizado alguna vez una Ecografía Transvaginal?



**Figura 10.** Ecografía transvaginal.

Se puede observar en la gráfica que el 58% de las usuarias se ha realizado una ecografía transvaginal, que mediante este examen ayuda a observar los órganos femeninos también se lo toma en cuenta para tener un diagnóstico completo de embarazo ectópico es decir ayudara a observar si en el saco gestacional se encuentra hay implantación o está vacío o en otro de los casos permitirá ver en qué lugar se realizó la implantación (ovarios, trompas de Falopio o en casos puede ser abdominal), una gran parte de las usuarias no se habían hecho una ecografía transvaginal 43% más aun no conocían el propósito de realizarse una.

**Pregunta 8** ¿Usted sabe que si un embarazo ectópico no se lo diagnostica a tiempo puede poner en riesgo la vida de la mujer?



**Figura 11.** Riesgo de vida de la mujer.

Al ser una de las preguntas que causó más curiosidad en las usuarias, los datos que se obtuvieron fueron mayores, el 88%, sintieron asombro y realizaron preguntas acerca del tema, no imaginaron que esta complicación era sumamente peligrosa, que si no se tenía un diagnóstico temprano la vida de la mujer está comprometida, el bajo conocimiento del tema por la población hace que las usuarias acudan o busquen información de los riesgos o complicaciones que se pueden desarrollar.

A través de la aplicación de los métodos que se utilizaron en el desarrollo de la investigación, se demostró que fueron aplicados correctamente en cuanto, se logró observar la realidad de la investigación, se observa algunas insuficiencias en el Centro de Salud N°1. Las pacientes desconocían cuales son los factores de riesgo del Embarazo Ectópico, se pretende lograr una mejor perspectiva juntamente con la situación actual que se observa en la unidad de salud.

## Conclusión

La presente investigación desarrolló un método neutrosófico para la evaluación de estrategias de intervención sobre los factores de riesgo del embarazo ectópico. Con el desarrollo de la investigación se hace mención que en la actualidad hay mucha información del tema factores de riesgo del embarazo ectópico pero la mayor parte de la población no conoce lo peligroso que es esta emergencia obstétrica, que al ser considerada una de las principales causas de muerte materna la población debería saber optar por buscar información y estar al tanto de lo que puede suceder si esta complicación no es atendida o diagnosticada a tiempo.

Los factores de riesgo que se logró identificar en las usuarias que acuden al Centro de Salud N°1, se hace relación en su mayor parte a la falta de comunicación más aun en las adolescentes que tuvieron su vida sexual a temprana edad o usuarias que han mantenido dos o más parejas sexuales o tengan hábitos no saludables y sean estos desencadenantes para poder tener un embarazo ectópico

La elaboración de la propuesta ha permitido formular estrategias de intervención relacionadas a la educación, promoción y prevención de esta emergencia obstétrica, algunas de las actividades que se desarrolló fueron muy acogidas por parte del Centro de Salud N°1 y más aún por las personas que recibieron la información, basta saber que no solamente a las mujeres quienes fueron las indicadas para la investigación fueron muchos los hombres que también se interesaron en el tema y fueron también quienes realizaron preguntas en base al tema de investigación.

## Referencias

- [1] H. Murray, H. Baakdah, T. Bardell, and T. Tulandi, "Diagnosis and treatment of ectopic pregnancy," *Cmaj*, vol. 173, no. 8, pp. 905-912, 2005.
- [2] P. Rana, I. Kazmi, R. Singh, M. Afzal, F. A. Al-Abbasi, A. Aseeri, R. Singh, R. Khan, and F. Anwar, "Ectopic pregnancy: a review," *Archives of gynecology and obstetrics*, vol. 288, pp. 747-757, 2013.
- [3] D. Logroño, J. Ramírez, and A. Campoverde, "Prevalencia de embarazo ectópico en el Hospital Carlos Andrade Marín, 2017 a 2019," *Metro Ciencia*, vol. 28, no. 1, pp. 58-65, 2020.
- [4] E. Y. P. Hernández, C. A. M. Valdés, Y. P. Rosa, and M. d. I. M. P. Abraham, "Caracterización clínico-epidemiológica del embarazo ectópico en el Hospital Abel Santamaría, 2016-2017," *Universidad Médica Pinareña*, vol. 13, no. 2, pp. 28-38, 2017.
- [5] E. Hendriks, R. Rosenberg, and L. Prine, "Ectopic pregnancy: diagnosis and management," *American family physician*, vol. 101, no. 10, pp. 599-606, 2020.

- [6] A. V. Boychuk, O. I. Khlibovska, and Y. B. Yakymchuk, "Ectopic pregnancy and its long-term results," *Wiad Lek*, vol. 73, no. 1, pp. 139-144, 2020.
- [7] A. Al Naimi, P. Moore, D. Brüggmann, L. Krysa, F. Louwen, and F. Bahlmann, "Ectopic pregnancy: a single-center experience over ten years," *Reproductive biology and endocrinology*, vol. 19, pp. 1-6, 2021.
- [8] M. Houser, N. Kandalaft, and N. J. Khati, "Ectopic pregnancy: a resident's guide to imaging findings and diagnostic pitfalls," *Emergency radiology*, pp. 1-12, 2022.
- [9] L. Rocchi, L. Paolotti, A. Rosati, A. Boggia, and C. Castellini, "Assessing the sustainability of different poultry production systems: A multicriteria approach," *Journal of cleaner production*, vol. 211, pp. 103-114, 2019.
- [10] M. Moghadas, A. Asadzadeh, A. Vafeidis, A. Fekete, and T. Kötter, "A multi-criteria approach for assessing urban flood resilience in Tehran, Iran," *International journal of disaster risk reduction*, vol. 35, pp. 101069, 2019.
- [11] I. Bagdanavičiūtė, L. Kelpšaitė-Rimkienė, J. Galiniene, and T. Soomere, "Index based multi-criteria approach to coastal risk assessment," *Journal of Coastal Conservation*, vol. 23, no. 4, pp. 785-800, 2019.
- [12] I. C. B. Portilla, I. C. H. Sánchez, and I. R. Tarquino, "Diffuse cognitive maps for analysis of vulnerability to climate variability in Andean rural micro-watersheds," *Dyna*, vol. 87, no. 212, pp. 38-46, 2020.
- [13] Y. Zhang, J. Qin, P. Shi, and Y. Kang, "High-order intuitionistic fuzzy cognitive map based on evidential reasoning theory," *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, vol. 27, no. 1, pp. 16-30, 2018.
- [14] B. Efe, "Fuzzy cognitive map based quality function deployment approach for dishwasher machine selection," *Applied Soft Computing*, vol. 83, pp. 105660, 2019.
- [15] S. M. McCauley, and M. H. Christiansen, "Language learning as language use: A cross-linguistic model of child language development," *Psychological review*, vol. 126, no. 1, pp. 1, 2019.
- [16] Z. Wu, J. Xu, X. Jiang, and L. Zhong, "Two MAGDM models based on hesitant fuzzy linguistic term sets with possibility distributions: VIKOR and TOPSIS," *Information Sciences*, vol. 473, pp. 101-120, 2019.
- [17] W. L. S. Álava, A. R. Rodríguez, R. G. Rodríguez, and O. M. Cornelio, "La neuroeducación en la formación docente," *Revista Científica de Innovación Educativa y Sociedad Actual "ALCON"*, vol. 4, no. 1, pp. 24-36, 2024.
- [18] 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.
- [19] J. E. Ricardo, N. B. Hernández, R. J. T. Vargas, A. V. T. Suintaxi, and F. N. O. Castro, "La perspectiva ambiental en el desarrollo local," *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2017.
- [20] M. Saqlain, M. Saeed, M. R. Ahmad, and F. Smarandache, *Generalization of TOPSIS for Neutrosophic Hypersoft set using Accuracy Function and its Application: Infinite Study*, 2019.
- [21] N. Valcá, and M. Leyva-VÁ, "Validation of the pedagogical strategy for the formation of the competence entrepreneurship in high education through the use of neutrosophic logic and Iadov technique," *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 23, pp. 45-51, 2018.
- [22] C. M. Villamar, J. Suarez, L. D. L. Coloma, C. Vera, and M. Leyva, *Analysis of technological innovation contribution to gross domestic product based on neutrosophic cognitive maps and neutrosophic numbers: Infinite Study*, 2019.
- [23] S. Broumi, and F. Smarandache, "Cosine similarity measure of interval valued neutrosophic sets," *Infinite Study*, 2014.
- [24] I. Deli, S. Broumi, and F. Smarandache, "On neutrosophic refined sets and their applications in medical diagnosis," *Journal of new theory*, no. 6, pp. 88-98, 2015.
- [25] M. R. Hashmi, M. Riaz, and F. Smarandache, "m-Polar neutrosophic topology with applications to multi-criteria decision-making in medical diagnosis and clustering analysis," *International Journal of Fuzzy Systems*, vol. 22, pp. 273-292, 2020.
- [26] J. F. Ramírez Pérez, M. Leyva Vázquez, M. Morejón Valdes, and D. Olivera Fajardo, "Modelo computacional para la recomendación de equipos de trabajo quirúrgico combinando técnicas de inteligencia organizacional," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, vol. 10, no. 4, pp. 28-42, 2016.
- [27] M. Leyva-Vázquez, K. Pérez-Teruel, A. Febles-Estrada, and J. Gulín-González, "Modelo para el análisis de escenarios basado en mapas cognitivos difusos: estudio de caso en software biomédico," *Ingeniería y Universidad*, vol. 17, pp. 375-390, 2013.
- [28] K. Papageorgiou, P. K. Singh, E. Papageorgiou, H. Chudasama, D. Bochtis, and G. Stamoulis, "Fuzzy Cognitive Map-Based Sustainable Socio-Economic Development Planning for Rural Communities," *Sustainability*, vol. 12, no. 1, pp. 1-31, 2019.
- [29] O. Mar Cornelio, Y. Zulueta Véliz, and M. Leyva Vázquez, "Sistema de apoyo a la toma de decisiones para la evaluación del desempeño en la Universidad de las Ciencias Informáticas," 2014.
- [30] M. Bello, G. Nápoles, K. Vanhoof, and R. Bello, "Data quality measures based on granular computing for multi-label classification," *Information Sciences*, vol. 560, pp. 51-67, 2021.
- [31] R. Bello, A. Puris, A. Nowe, Y. Martínez, and M. M. García, "Two step ant colony system to solve the feature selection problem." pp. 588-596.

- [32] M. M. G. Lorenzo, and R. E. B. Pérez, "A model and its different applications to case-based reasoning," *Knowledge-based systems*, vol. 9, no. 7, pp. 465-473, 1996.
- [33] A. P. Anninou, and P. P. Groumpos, "A new mathematical model for fuzzy cognitive maps-application to medical problems," *Системная инженерия и информационные технологии*, vol. 1, no. 1, pp. 63-66, 2019.
- [34] M. Khodadadi, H. Shayanfar, K. Maghooli, and A. H. Mazinan, "Fuzzy cognitive map based approach for determining the risk of ischemic stroke," *IET systems biology*, vol. 13, no. 6, pp. 297-304, 2019.
- [35] O. Mar, I. Santana, YunweiChen, and G. Jorge, "Model for decision-making on access control to remote laboratory practices based on fuzzy cognitive maps," *Revista Investigación Operacional*, vol. 45, no. 3, pp. 369-380, 2024.
- [36] R. Bello, A. Nowe, Y. Caballero, Y. Gómez, and P. Vrancx, "A model based on ant colony system and rough set theory to feature selection." pp. 275-276.
- [37] G. Nápoles, I. Grau, and R. Bello, "Constricted Particle Swarm Optimization based algorithm for global optimization," *Polibits*, no. 46, pp. 05-11, 2012.
- [38] 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.
- [39] 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.
- [40] 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.
- [41] E. White, and D. Mazlack, "Discerning suicide notes causality using fuzzy cognitive maps." pp. 2940-2947.
- [42] M. Y. L. Vasquez, G. S. D. Veloz, S. H. Saleh, A. M. A. Roman, and R. M. A. Flores, "A model for a cardiac disease diagnosis based on computing with word and competitive fuzzy cognitive maps," *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Guayaquil*, vol. 19, no. 1, 2018.
- [43] M. J. Ladeira, F. A. Ferreira, J. J. Ferreira, W. Fang, P. F. Falcão, and Á. A. Rosa, "Exploring the determinants of digital entrepreneurship using fuzzy cognitive maps," *International Entrepreneurship and Management Journal*, vol. 15, no. 4, pp. 1077-1101, 2019.
- [44] 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.
- [45] 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.
- [46] R. Giordano, and M. Vurro, *Fuzzy cognitive map to support conflict analysis in drought management fuzzy cognitive maps*, 2010.
- [47] Y. Miao, Z.-Q. Liu, C. K. Siew, and C. Y. Miao, "Dynamical cognitive network-an extension of fuzzy cognitive map," *IEEE transactions on Fuzzy Systems*, vol. 9, no. 5, pp. 760-770, 2001.
- [48] M. Amer, A. Jetter, and T. Daim, "Development of fuzzy cognitive map (FCM) - based scenarios for wind energy," *International Journal of Energy Sector Management*, 2011.
- [49] A. Konar, and U. K. Chakraborty, "Reasoning and unsupervised learning in a fuzzy cognitive map," *Information Sciences*, vol. 170, no. 2-4, pp. 419-441, 2005.
- [50] G. Felix, G. Nápoles, R. Falcon, W. Froelich, K. Vanhoof, and R. Bello, "A review on methods and software for fuzzy cognitive maps," *Artificial Intelligence Review*, vol. 52, no. 3, pp. 1707-1737, 2019.
- [51] S. Alizadeh, and M. Ghazanfari, "Learning FCM by chaotic simulated annealing," *Chaos, Solitons & Fractals*, vol. 41, no. 3, pp. 1182-1190, 2009.
- [52] H. Song, C. Miao, Z. Shen, W. Roel, D. Maja, and C. Francky, "Design of fuzzy cognitive maps using neural networks for predicting chaotic time series," *Neural Networks*, vol. 23, no. 10, pp. 1264-1275, 2010.
- [53] Vázquez, ML, Estupiñán, J., & Smarandache, F. "Neutrosophía en Latinoamérica, avances y perspectivas Neutrosophics in Latin America, advances and perspectives". Collected Papers. Volumen X: Sobre Neutrosophía, Plitogenia, Conjunto Hipersuave, Hipergrafos y otros temas, 238, 2022.
- [54] von Feigenblatt, O. F., & Ricardo, J. E. "The challenge of sustainability in developing countries: the case of Thailand". *Universidad y Sociedad*, Vol 15 núm 4, pp 394-402, 2023.
- [55] Estupiñán Ricardo, J., Domínguez Menéndez, JJ, Barcos Arias, IF, Macías Bermúdez, JM, & Moreno Lemus, N. "K-medias neutrosóficas para el análisis de datos de terremotos en Ecuador". *Conjuntos y sistemas neutrosóficos* , vol 44 núm 1, pp 29, 2021.
- [56] Ricardo, J. E., Vázquez, M. Y. L., Banderas, F. J. C., & Montenegro, B. D. N. "Aplicación de las ciencias neutrosóficas a la enseñanza del derecho". *Infinite Study*, 2022.

- [57] Vázquez, M. Y. L., Hernández, N. B., Ricardo, J. E., & García, J. F. G. "Aplicación de análisis de sentimientos y enfoques neutrosófico para la comprensión de información textual en la investigación". *Revista Conrado*, Vol 19 núm (94), pp 294-300, 2023.
- [58] Hernández, N. B., Ricardo, J. E., & Vázquez, M. L. "Evaluación de las dinámicas de formación en la especialidad de Derecho de UNIANDES, Babahoyo". *Revista Conrado*, vol 20 núm (96), pp 419-430, 2024.
- [59] Estupiñán, J., Leyva Vázquez, M. Y., Marcial Coello, C. R., & Figueroa Colin, S. E. "Importance of the preparation of academics in the implementation of scientific research". 2021.
- [60] Jirón Abad, Á. D. "Aplicación de las atenuantes establecidas en los artículos 44 y 45 del Coip y su incidencia en contravenciones penales en la administración de justicia de Pastaza año 2021" (Master's thesis), 2022.

**Recibido:** mayo 25, 2024. **Aceptado:** junio 14, 2024