



# Método multicriterio neutrosófico para el análisis de la alimentación complementaria en niños de 6-24 meses de edad en el Centro de Salud N° 1 de la ciudad de Ibarra

## Neutrosophic multicriteria method for the analysis of complementary feeding in children 6-24 months of age at the Health Center No. 1 in the city of Ibarra

Olga Mireya Alonzo Pico<sup>1</sup>, Joselyn Selena Alban Montenegro<sup>2</sup>, and Melba Esperanza Narváez Jaramillo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Tulcán, Ecuador; [ut.olgaalonzo@uniandes.edu.ec](mailto:ut.olgaalonzo@uniandes.edu.ec)

<sup>2</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Tulcán, Ecuador; [et.joselynsam83@uniandes.edu.ec](mailto:et.joselynsam83@uniandes.edu.ec)

<sup>3</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Tulcán, Ecuador; [ut.melbanarvaez@uniandes.edu.ec](mailto:ut.melbanarvaez@uniandes.edu.ec)

**Resumen.** La alimentación complementaria es un proceso crucial en el desarrollo de los niños entre 6 y 24 meses de edad, un período en el cual se introduce una variedad de alimentos sólidos y semisólidos junto a la leche materna o fórmula infantil. La investigación se centra en el desarrollo de un Método multicriterio neutrosófico para el análisis de la alimentación complementaria en niños de 6 a 24 meses de edad en el Centro de Salud N° 1 de la ciudad de Ibarra, Ecuador. La metodología propuesta se basa en el enfoque neutrosófico, que permite una evaluación integral de diversos criterios que afectan la calidad de la alimentación complementaria. Estos criterios incluyen la variedad nutricional de los alimentos, la aceptación y preferencias de los niños, la información y educación que reciben las madres sobre la alimentación, así como las condiciones de salud de los infantes. Al integrar múltiples aspectos en la evaluación, se busca identificar áreas de mejora y proporcionar recomendaciones basadas en evidencia para optimizar las prácticas de alimentación complementaria en el entorno del Centro de Salud. Los resultados de esta investigación contribuyen a establecer un marco de referencia para la implementación de estrategias de intervención que promuevan una alimentación saludable y adecuada en los niños de esta franja etaria. Además, los hallazgos sirven como base para futuras investigaciones en otras localidades, favoreciendo el bienestar infantil y reduciendo la prevalencia de problemas nutricionales en la población ecuatoriana.

**Palabras Claves:** método multicriterio neutrosófico, alimentación complementaria, niños de 6 a 24 meses, lactancia materna.

**Abstract.** Complementary feeding is a crucial process in the development of children between 6 and 24 months of age, a period in which a variety of solid and semi-solid foods are introduced along with breast milk or infant formula. The research focuses on the development of a multicriteria neutrosophic method for the analysis of complementary feeding in children from 6 to 24 months of age at Health Center No. 1 in the city of Ibarra, Ecuador. The proposed methodology is based on the neutrosophic approach, which allows a comprehensive evaluation of various criteria that affect the quality of complementary feeding. These criteria include the nutritional variety of foods, the acceptance and preferences of children, the information and education that mothers receive about feeding, as well as the health conditions of infants. By integrating multiple aspects in the evaluation, the aim is to identify areas for improvement and provide evidence-based recommendations to optimize complementary feeding practices in the Health Center environment. The results of this research contribute to establishing a frame of reference for the implementation of intervention strategies that promote healthy and adequate nutrition in children in this age group. In addition, the findings serve as a basis for future research in other localities, promoting child well-being and reducing the prevalence of nutritional problems in the Ecuadorian population.

**Keywords:** neutrosophic multicriteria method, complementary feeding, children from 6 to 24 months, breastfeeding.

## 1 Introducción

La lactancia materna es un proceso biológico y emocional fundamental en las primeras etapas de la vida, proporcionando no solo nutrición, sino también seguridad y conexión emocional entre la madre y el bebé, además desde el punto de vista nutricional, la leche materna es la fuente ideal de alimentación para los recién nacidos y los lactantes [1]. Contiene todos los nutrientes necesarios en proporciones óptimas, adaptándose a las cambiantes necesidades del bebé a medida que crece [2, 37].

La desnutrición infantil se origina principalmente debido al acceso insuficiente a alimentos nutritivos, una situación exacerbada por factores como la pobreza, la falta de educación de las madres, el acceso limitado a servicios básicos, la ausencia de educación nutricional y políticas públicas ineficaces [3]. Esto tiene un impacto negativo en el desarrollo cognitivo de los niños, su rendimiento escolar, su productividad futura y aumenta el riesgo de enfermedades no transmisibles, como la diabetes y las enfermedades cardiovasculares desde temprana edad, debido a la afectación de sus órganos y sistemas [4, 36].

La leche materna incluye anticuerpos y otros componentes inmunológicos que protegen al bebé contra infecciones y enfermedades, especialmente durante los primeros meses de vida, cuando su sistema inmunitario aún está en desarrollo [5]. Por otra parte, la alimentación complementaria es un proceso crucial en el desarrollo de los niños entre 6 y 24 meses de edad, un período en el cual se introduce una variedad de alimentos sólidos y semisólidos junto a la leche materna o fórmula infantil, ya que este proceso no solo proporciona los nutrientes adicionales necesarios para el crecimiento y desarrollo óptimo de los niños, sino que también juega un papel fundamental en el desarrollo de habilidades motoras orales y en la exposición a nuevas texturas y sabores, contribuyendo así al establecimiento de hábitos alimentarios saludables [6, 38].

En el contexto del Centro de Salud N° 1 de la ciudad de Ibarra, la alimentación complementaria adquiere una dimensión importante debido a su impacto en la salud y bienestar a largo plazo de la población infantil local, enfatizando la importancia de prácticas de alimentación adecuadas y personalizadas según las necesidades de cada niño [7, 39].

En [8] se observó que aquellos que empezaron a seguir las recomendaciones de alimentación complementaria después de los seis meses mostraron una correlación favorable en términos de su estado nutricional, incluyendo peso, estatura, índice de masa corporal (IMC) y perímetro cefálico, todos dentro de los rangos normales, aunque un pequeño porcentaje presentó crecimiento anormal, por otra parte, con relación a los alimentos complementarios o productos lácteos de origen animal, los más consumidos incluyen el yogur y los batidos, mientras que la leche y el queso se consumen en menor medida.

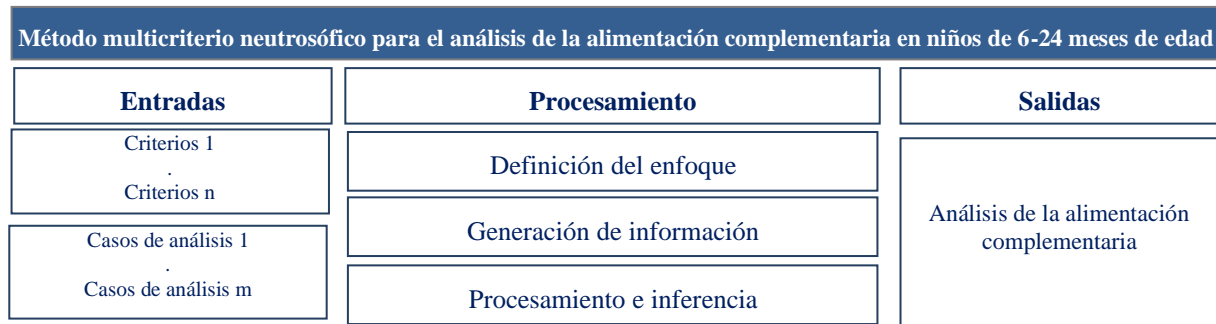
Este estudio contribuye directamente a la promoción de la salud infantil, un componente esencial de la salud integral. Al proporcionar información y estrategias para mejorar la nutrición en las etapas tempranas de la vida, nuestro proyecto apoya los esfuerzos nacionales para mejorar la calidad de la atención sanitaria disponible para los niños, asegurando que las familias en Ibarra tengan acceso a recursos y conocimientos que fomenten un desarrollo saludable desde la infancia. [45, 46]

A partir del escenario antes descrito la presente investigación tiene como objetivo desarrollar un método multicriterio neutrosófico para el análisis de la alimentación complementaria en niños de 6-24 meses de edad en el Centro de Salud N° 1 de la ciudad de Ibarra.

## 2 Materiales y métodos

La sección presenta la estructura del funcionamiento del método multicriterio neutrosófico para el análisis de la alimentación complementaria en niños de 6-24 meses de edad. El funcionamiento está guiado por un flujo de trabajo de tres actividades [9, 10, 40]. El método basa su funcionamiento a partir un entorno neutrosófico para modelar la incertidumbre.

Se sustenta sobre un esquema de análisis de decisión lingüística que puede abordar criterios de diferente naturaleza y proporcionar resultados lingüísticos en un entorno neutrosófico [11, 35], [12-14], [41, 42]. La figura 1 muestra las actividades fundamentales del método propuesto.



**Figura 1:** Representación del método para el análisis de la alimentación complementaria en niños de 6-24 meses de edad.

El método está diseñado para soportar el flujo de trabajo para el análisis de la alimentación complementaria en niños de 6-24 meses de edad. Consta de las siguientes actividades: definición del enfoque, generación de información, y procesamiento e inferencia [15, 16, 43]. A continuación, se describen las diferentes etapas del método:

### 1. Definición del enfoque

En esta etapa, el marco de evaluación se define para corregir la estructura sobre la toma de decisiones y para determinar apoyar la toma de decisiones sobre la alimentación complementaria en niños de 6-24 meses de edad. El marco se modela a partir de los siguientes elementos:

- Sea  $E = \{e_1, \dots, e_n\}$ , ( $n > 2$ ) un conjunto de expertos.
- Sea  $TI = \{t_{i_1}, \dots, t_{i_m}\}$ , ( $m > 2$ ) un conjunto de niños de 6-24 meses de edad objeto de análisis.
- Sea  $C = \{c_1, \dots, c_k\}$ , ( $k > 2$ ) un conjunto de criterios que caracterizan la alimentación complementaria.

Se utiliza un marco de información heterogéneo [17-19], [36, 44]. Para cada experto se puede usar un dominio diferente numérico o lingüístico para evaluar cada criterio, atendiendo a su naturaleza en un entorno neutrosófico [20], [21], [22, 23]. A partir de la modelación de los elementos que definen el enfoque se realiza la generación de las informaciones.

### 2. Generación de información

Mediante la definición del marco de trabajo se obtiene el conocimiento del conjunto de expertos. Por cada experto se suministra sus preferencias mediante el uso de vectores de utilidad [24-26], [37, 38]. El vector de utilidad se expresa mediante la ecuación 1:

(1)

$$P_j^i = \{p_{j_1}^i, \dots, p_{j_h}^i\}$$

Donde:

$P_j^i$  representa la preferencia otorgada al criterio  $c_k$  sobre los casos de análisis  $r_j$  expresado por el experto  $e_i$ .

La etapa obtiene las informaciones que son de necesidad para el procesamiento de las inferencias, a partir del conjunto de datos obtenidos mediante la consulta a los expertos, se realiza el procesamiento y la inferencia de las informaciones en función de obtener las recomendaciones sobre las toma de decisiones para el análisis de la alimentación complementaria en niños de 6-24 meses de edad. [47, 48]

### 3. Procesamiento e inferencia

La etapa de procesamiento e inferencia es la encargada de, a partir del marco de trabajo establecido con el conjunto de datos obtenidos, realizar la evaluación lingüística colectiva que sea interpretable para la toma de decisiones sobre la alimentación complementaria en niños de 6-24 meses de edad. Para ello la información es unificada y agregada [27, 35, 39].

A partir del procesamiento se realiza un proceso de ordenamiento de alternativas que son priorizados para tratar con información heterogénea y dar resultados lingüísticos.

A 2TLNNS se define como [28]:

A partir de  $S = \{s_0, s_g\}$  que representa una 2TLNSs con cardinalidad impar  $t + 1$ .

Se define para  $(S_t, a), (S_i, b), (S_f, c) \in L$  y  $a, b, c \in [0, t]$ , donde  $(S_t, a), (S_i, b), (S_f, c) \in L$  expresan independientemente del grado de verdad, grado de indeterminación y el grado de falsedad por 2TLNSs.

Por lo tanto: 2TLNNSs se define:

$$l_j = \{(S_t, a), (S_i, b), (S_f, c)\} \quad (2)$$

Donde:

$$0 \leq \Delta^{-1}(S_t, a) \leq t, 0 \leq \Delta^{-1}(S_i, b) \leq t, 0 \leq \Delta^{-1}(S_f, c) \leq t$$

$$0 \leq \Delta^{-1}(S_t, a) + 0 \leq \Delta^{-1}(S_i, b) + 0 \leq \Delta^{-1}(S_f, c) \leq 3t$$

Mediante la función de puntuación y precisión se clasifica 2TLNN [29].

Sea

$$l_1 = \{(S_{t_1}, a), (S_{i_1}, b), (S_{f_1}, c)\} a$$

2TLNN en L la función de puntuación y precisión en  $l_1$  se define como:

$$S(l_1) = \Delta \left\{ \frac{2t + \Delta^{-1}(S_{t_1}, a) - \Delta^{-1}(S_{i_1}, a) - \Delta^{-1}(S_{f_1}, a)}{3} \right\}, \Delta^{-1}(s(l_1)) \in [0, t] \quad (3)$$

$$H(l_1) = \Delta \left\{ \frac{t + \Delta^{-1}(S_{t_1}, a) - \Delta^{-1}(S_{f_1}, a)}{2} \right\}, \Delta^{-1}(h(l_1)) \in [0, t] \quad (4)$$

#### 4 Procesamiento e inferencia:

La información se unifica en un dominio lingüístico específico ( $S_T$ ). La información numérica se transforma al dominio lingüístico ( $S_T$ ) siguiendo estos pasos:

- Seleccionar un dominio lingüístico específico, denominado conjunto de términos lingüísticos básicos ( $S_T$ ).
- Transformación de valores numéricos en  $[0, 1]$  al  $F(S_T)$ .
- Transformación de conjuntos difusos  $S_T$  sobre el en 2-tupla lingüística.

La agregación permite la unificación de las informaciones para lo cual se desarrolla mediante dos pasos con el objetivo de calcular una evaluación global de los casos de análisis. El operador de agregación unifica las diferentes ponderaciones expresadas por cada experto [30], teniendo en cuenta su conocimiento y su importancia en el proceso toma de decisiones sobre la alimentación complementaria en niños de 6-24 meses de edad.

El paso final en el proceso de priorización es establecer una clasificación entre los casos de análisis, esta clasificación permite priorizar los casos analizados con más valor [31-33], [36, 40]. El caso de análisis más significativo es aquel que tiene la evaluación colectiva máxima  $Max \{(r_i, a_j), = 1, 2, n\}$ . Los requisitos se priorizan según este valor en orden decreciente. [49,50]

### 3 Resultados y discusión

La presente sección, describe el funcionamiento del método multicriterio neutrosófico para el análisis de la alimentación complementaria en niños de 6-24 meses de edad en el Centro de Salud N° 1 de la ciudad de Ibarra. Se realizó un estudio de caso en este Centro de Salud. El ejemplo ilustra la aplicabilidad del método.

Desarrollo de la actividad 1: Marco de evaluación

Para el presente estudio de caso, se identificó un marco de trabajo compuesto por:

$E = \{e_1, e_3\}$ , que representan los 5 expertos que intervinieron en el proceso.

Los cuales realizan la evaluación:

$Ps = \{Ps_1, Ps_{11}\}$ , de 11 niños de 6-24 meses de edad

A partir de la valoración de los  $C = \{c_1, c_5\}$ , los cuales conforman los 5 criterios de evaluación.

La tabla 1 muestra los criterios utilizados.

**Tabla 1:** Criterios utilizados para para el análisis de la alimentación complementaria en niños de 6-24 meses de edad.

No	Criterio	Descripción
1	Variedad y nutrición de los alimentos	Diversidad de alimentos que se incluyen en la alimentación complementaria, considerando la variedad de grupos alimenticios (frutas, verduras, proteínas, cereales y grasas saludables) y su capacidad para satisfacer las necesidades nutricionales del niño en términos de vitaminas y minerales esenciales.
2	Frecuencia y cantidad de las comidas	Frecuencia con la que se ofrecen alimentos sólidos y semisólidos, así como la cantidad de porciones adecuadas para la edad del niño, asegurando que se respeten las recomendaciones de dieta para este grupo etario.
3	Aceptación y preferencias del niño	Aceptación de los diferentes alimentos por parte de los niños, así como las preferencias alimenticias que puedan influir en la incorporación de alimentos en su dieta. Este criterio incluye observar reacciones y comportamientos frente a nuevos alimentos.
4	Conocimiento y educación nutricional de los padres y personal del centro de salud	Conocimiento que las madres y el personal del centro de salud tienen sobre la alimentación complementaria adecuada, incluyendo aspectos como la preparación de los alimentos, la identificación de alergias alimentarias, y las pautas de introducción de nuevos alimentos.
5	Condiciones de salud y crecimiento del niño	Estado de salud general y el crecimiento de los niños, incluyendo el peso y la longitud, para identificar posibles problemas nutricionales o de salud que puedan surgir debido a una alimentación inadecuada o a la falta de seguimiento médico.

Cada experto podría dar la información de forma numérica o lingüística atendiendo a la naturaleza de los criterios. Se elige un dominio lingüístico común para verbalizar los resultados que se expresan. Para los valores numéricos, se utilizará la escala lingüística siguiente con números neutrosóficos de valor único propuestas en la Tabla 2 [34].

**Tabla 2:** Términos lingüísticos empleados.

Término lingüístico	Números SVN
Extremadamente buena (EB)	(1,0,0)
Muy muy buena (MMB)	(0.9, 0.1, 0.1)
Muy buena (MB)	(0.8,0,15,0.20)
Buena (B)	(0.70,0.25,0.30)
Medianamente buena (MDB)	(0.60,0.35,0.40)
Media (M)	(0.50,0.50,0.50)
Medianamente mala (MDM)	(0.40,0.65,0.60)
Mala (MA)	(0.30,0.75,0.70)
Muy mala (MM)	(0.20,0.85,0.80)
Muy muy mala (MMM)	(0.10,0.90,0.90)
Extremadamente mala (EM)	(0,1,1)

#### Desarrollo de la actividad 2: Generación de información

A partir de la información obtenida sobre a alimentación complementaria en 11 niños de 6-24 meses de edad en el Centro de Salud N° 1 de la ciudad de Ibarra, son almacenadas para su posterior procesamiento. El marco de evaluación es presentado en la figura 2. Los criterios de evaluación se realizan en la escala  $S_T$ .

Figura 2: Presentación de los resultados

La información se transforma para unificar la información heterogénea. Los juegos difusos posteriores sobre  $S_T$  se transforman en 2-tuplas lingüísticas.

A partir del proceso de agregación se calculó una evaluación de los casos de análisis. Para el proceso de agregación se utilizó el promedio de ponderación de los números neutrosóficos lingüísticos de 2 tuplas. 2-TLNNWA a partir de los datos referidos por cada experto [19, 41]. En este caso los vectores de ponderación  $W=[0.50,0.50,0.50;0.30,0.75,0.70;0.20,0.85,0.80;0.50,0.50,0.50;0.40,0.65,0.60]$

Para calcular la evaluación colectiva, el operador 2-TLNNWA de la tabla 3 muestra los resultados con los valores de puntuación.

Tabla 3: Evaluación colectiva para los casos de análisis.

Casos	Coincidencia	Puntuación
Ps <sub>1</sub>	[0, 0, 1, 0 0]	0.2
Ps <sub>2</sub>	[1, 1, 0, 0 1]	0.6
Ps <sub>3</sub>	[0, 0, 0, 0 0]	0
Ps <sub>4</sub>	[1, 1, 1, 0 1]	0.8
Ps <sub>5</sub>	[0, 0, 0, 1 0]	0.4
Ps <sub>6</sub>	[0, 0, 1, 1 0]	0.4
Ps <sub>7</sub>	[0, 0, 1, 0 0]	0.2
Ps <sub>8</sub>	[0, 0, 0, 0 0]	0
Ps <sub>9</sub>	[0, 0, 0, 0 0]	0.2
Ps <sub>10</sub>	[1, 1, 0, 1 0]	0.6
Ps <sub>11</sub>	[1, 1, 1, 1 1]	1

Finalmente, se ordenan todas las evaluaciones colectivas y se establece una clasificación entre los casos de análisis con el propósito de identificar las mejores alternativas de puntuación calculadas.

Tabla 4: Resultados de la función de puntuación mejores 5 resultados.

Casos	Coincidencia	Puntuación
Ps <sub>4</sub>	[1, 1, 1, 0 1]	0.8
Ps <sub>5</sub>	[0, 0, 0, 1 0]	0.4
Ps <sub>7</sub>	[0, 0, 1, 1 0]	0.4
Ps <sub>9</sub>	[1, 1, 0, 1 0]	0.6
Ps <sub>10</sub>	[1, 1, 1, 1 1]	1
Ps <sub>11</sub>	[1, 1, 0, 0 1]	0.6

En el estudio la clasificación ordenada de la función de puntuación en la detección de homicidio preterintencional quedó recomendada como sigue:

**Tabla 5:** Resultados ordenado de la función de puntuación de la alimentación complementaria en niños de 6-24 meses de edad

Casos	Coincidencia	Puntuación
PS <sub>5</sub>	[1, 1, 0,0 1]	0.6
PS <sub>9</sub>	[0, 0, 0,1 0]	0.4
PS <sub>4</sub>	[0, 0, 1,1 0]	0.4
PS <sub>7</sub>	[1, 1, 1,1 1]	1
PS <sub>10</sub>	[1, 1, 1,0 1]	0.8
PS <sub>11</sub>	[1, 1, 0,1 0]	0.6

Siendo este el orden de casos para analizar la alimentación complementaria en niños de 6-24 meses de edad en el Centro de Salud N° 1 de la ciudad de Ibarra.

#### 4 Discusión

De los resultados de la implementación del método neutrosófico, se derivan varios hallazgos importantes. La introducción temprana de alimentos complementarios, evidenciada por el hecho de que un porcentaje significativo de madres inicia la sustitución de la lactancia materna antes de los seis meses, plantea preocupaciones serias en la salud infantil. Las recomendaciones globales de salud enfatizan la importancia de mantener la lactancia exclusiva durante este período crítico, dado que la leche materna proporciona nutrientes esenciales y anticuerpos necesarios para un crecimiento y desarrollo óptimos. La incorporación prematura de alimentos no solo puede obstaculizar el aporte de estos nutrientes vitales, sino también aumentar la probabilidad de infecciones y alergias en los niños. Esto sugiere que es fundamental reforzar la educación sobre la lactancia materna y la alimentación adecuada desde el nacimiento. La promoción de mejores prácticas alimentarias debe ir acompañada de un apoyo sólido a las madres, garantizando que comprendan los beneficios de la lactancia materna y las implicaciones de la introducción temprana de otros alimentos. [35, 36, 42]

Asimismo, es preocupante que una proporción considerable de madres alimente a sus hijos con comidas sólidas solo de una a dos veces al día. Esta frecuencia insuficiente puede no satisfacer las necesidades energéticas de los niños en esta etapa de crecimiento acelerado, donde la alimentación complementaria juega un papel crucial en su desarrollo. Una dieta variada y equilibrada, que incluya una gama más amplia de alimentos en diferentes texturas, es esencial para prevenir deficiencias nutricionales que pueden tener un impacto duradero en el desarrollo físico y cognitivo de los niños. La limitada introducción de alimentos sólidos sugiere que hay una necesidad crítica de programas educativos que informen a los cuidadores sobre las pautas de la alimentación complementaria, destacando la importancia de ofrecer alimentos de forma regular y diversificada para fomentar hábitos alimenticios saludables desde una edad temprana. [43, 44, 46]

Además, la escasa utilización de vitaminas y minerales por parte de un porcentaje significativo de madres resalta otro aspecto preocupante en el ámbito de la nutrición infantil. La falta de suplementación puede ser un indicador de acceso limitado a servicios de salud, carencias económicas o simplemente falta de conocimiento sobre la importancia de estos nutrientes en el desarrollo. Especialmente en contextos donde la dieta diaria podría no ser adecuada, las vitaminas y minerales juegan un papel fundamental en la prevención de problemas de salud como la anemia o el retraso en el crecimiento. Es imperativo que las iniciativas de salud pública no solo eduquen a los padres sobre la nutrición, sino que también faciliten el acceso a suplementos necesarios, asegurando que todos los niños tengan la oportunidad de alcanzar su máximo potencial de crecimiento y desarrollo saludable. [47, 48]

La falta de evaluación para alergias alimentarias en un porcentaje considerable de niños resalta una preocupación crítica en el ámbito de la salud pediátrica. La identificación temprana de las alergias es esencial para prevenir posibles reacciones adversas que pueden variar desde síntomas leves hasta episodios anafilácticos peligrosos. Cuando las alergias no son diagnosticadas, los niños corren el riesgo de ser expuestos a alérgenos de manera continua, lo que no solo puede resultar en reacciones inmediatas, sino también en el desarrollo de condiciones asociadas como asma o eczema a lo largo del tiempo. Esta situación puede reflejar deficiencias en el acceso a servicios de salud y en la educación sobre la importancia de la detección anticipada de alergias alimentarias. La promoción de un mayor acceso a evaluaciones de salud y educación sobre alergias es crucial para proteger a los niños y proporcionar un marco seguro para su alimentación. [49, 50]

La fuente de información sobre alimentación complementaria es otro componente vital en la nutrición infantil. El hecho de que muchos padres reciban información principalmente de familiares y amigos, en lugar de profesionales de la salud, podría llevar a la perpetuación de creencias erróneas y prácticas inadecuadas en la alimen-

tación complementaria. Aunque el apoyo de familiares y amigos es importante, su nivel de conocimiento puede variar, lo que aumenta el riesgo de que los niños no reciban la nutrición adecuada. Este fenómeno pone de relieve la necesidad de implementar programas de educación nutricional que ofrezcan información basada en evidencia a los padres y cuidadores. A través de un enfoque educativo dirigido y accesible, se podría mejorar la calidad de la alimentación complementaria, promoviendo prácticas saludables que beneficien el crecimiento y desarrollo infantil.

Además, las dificultades alimentarias reportadas por un cuarto de las madres son una señal de alarma que apunta a problemas potenciales subyacentes en los niños. Estas dificultades, que pueden abarcar desde el rechazo de alimentos hasta vómitos constantes, deben ser abordadas adecuadamente por profesionales de la salud. Tales síntomas pueden ser indicativos de alergias alimentarias no diagnosticadas, disfunciones alimentarias o problemas de salud gastrointestinal. Las barreras en la alimentación pueden no solo comprometer el aporte nutricional necesario, sino también crear un entorno de estrés y ansiedad durante las comidas, lo que puede impactar adversamente tanto en el bienestar emocional del niño como en la dinámica familiar. Por lo tanto, se hace esencial realizar evaluaciones integrales para identificar las causas de estas dificultades y asegurar que se implementen intervenciones apropiadas para apoyar a los niños en su desarrollo saludable.

Además, la falta de acceso a alimentos saludables y diversificados, que afecta a un gran número de familias, subraya una ineludible crisis en la nutrición infantil. Sin acceso a una variedad de alimentos ricos en nutrientes, las familias se ven forzadas a depender de opciones de menor calidad, que pueden ser más accesibles económicamente, pero que no satisfacen las necesidades nutricionales necesarias para un desarrollo óptimo. Esta situación no solo eleva el riesgo de malnutrición, sino que también puede contribuir al desarrollo de enfermedades crónicas en la infancia, como la obesidad y otros trastornos metabólicos. Es fundamental abordar esta problemática mediante políticas que faciliten el acceso a alimentos nutricionales y programas de apoyo que eduquen a las familias sobre la importancia de una dieta balanceada. Solo a través de un enfoque comprensivo y colaborativo se puede garantizar el desarrollo saludable de los niños en sus primeros años de vida.

## Conclusión

La investigación realizada tuvo como objetivo desarrollar un Método multicriterio neutrosófico para el análisis de la alimentación complementaria en niños de 6 a 24 meses en el Centro de Salud N° 1 de la ciudad de Ibarra. A través de esta metodología, se logró evaluar y comprender de manera integral las diferentes dimensiones que influyen en la alimentación complementaria y su impacto en la salud infantil. Los hallazgos revelaron la existencia de preocupaciones significativas, como la falta de evaluación de alergias alimentarias, la escasa información obtenida por los padres sobre prácticas óptimas de alimentación, las dificultades alimentarias experimentadas por los niños y el limitado acceso a alimentos saludables. Estas condiciones no solo ponen de manifiesto la necesidad de mejorar el conocimiento y acceso a recursos nutricionales, sino también la importancia de implementar programas de educación dirigidos a padres y cuidadores. El Método multicriterio neutrosófico, al integrar diferentes criterios y perspectivas, resultó ser una herramienta valiosa para identificar áreas críticas y fomentar la toma de decisiones informadas en la alimentación complementaria. Los resultados de esta investigación destacan la urgencia de abordar estas problemáticas mediante estrategias que fomenten un desarrollo saludable en la infancia, garantizando que cada niño tenga acceso a una nutrición adecuada durante sus primeros años.

## Referencias

- [1] A. García-Moreno, "Factores biopsicosociales asociados a la lactancia materna en adolescentes: Breve revisión," *IPSA Scientia, revista científica multidisciplinaria*, vol. 6, no. 3, pp. 10-18, 2021.
- [2] J. M. Palomares Cantero, "El derecho a la lactancia del menor nacido de maternidad subrogada: un análisis biojurídico y bioético," *Medicina y ética*, vol. 34, no. 4, pp. 999-1035, 2023.
- [3] J. Rivera, "La malnutrición infantil en Ecuador: una mirada desde las políticas públicas," *Revista Estudios de Políticas Públicas*, vol. 5, no. 1, pp. 89-107, 2019.
- [4] K. Madero-Zambrano, D. Marsiglia-López, K. Ruidiaz-Gómez, and J. Rivera-Gómez, "Aplicación de prácticas clave: lactancia materna, alimentación complementaria, micronutrientes, desarrollo mental y social de niños menores de 5 años," *Archivos de Medicina (Col)*, vol. 21, no. 1, pp. 92-106, 2021.
- [5] L. H. V. Cortez, A. C. C. Espinoza, J. E. N. Yáñez, and A. I. R. Basantes, "Nutrición en la defensa inmunitaria, el papel de la leche y sus componentes naturales, revisión sistemática," *Salud, Ciencia y Tecnología*, vol. 4, pp. 843-843, 2024.
- [6] J. Freire, and A. García, "Alimentación complementaria y neurodesarrollo," *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, vol. 7, no. 1, pp. 9678-9695, 2023.



- [7] E. López-Huamanrayme, N. Atamari-Anahui, M. C. Rodríguez-Camino, M. G. Mirano-Ortiz-de-Orue, A. B. Quispe-Cutipá, E. A. Rondón-Abuhadba, and C. J. Pereira-Victorio, "Prácticas de alimentación complementaria, características sociodemográficas y su asociación con anemia en niños peruanos de 6-12 meses," *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, vol. 18, no. 5, pp. 801-816, 2019.
- [8] J. Taco, D. Agualongo, O. Patín, and N. Guano, "Alimentación complementaria asociada al estado nutricional para niños/niñas de 6 a 12 meses de edad," *Bionatura*, 2023.
- [9] 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.
- [10] 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.
- [11] M. L. Vázquez, and F. Smarandache, *Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre: Infinite Study*, 2018.
- [12] 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.
- [13] 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.
- [14] 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.
- [15] 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.
- [16] 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.
- [17] V. V. Falcón, B. S. Martínez, J. E. Ricardo, and M. Y. L. Vázquez, "Análisis del Ranking 2021 de universidades ecuatorianas del Times Higher Education con el Método Topsis," *Revista Conrado*, vol. 17, no. S3, pp. 70-78, 2021.
- [18] J. Ricardo, A. Fernández, and M. Vázquez, "Compensatory Fuzzy Logic with Single Valued Neutrosophic Numbers in the Analysis of University Strategic Management," *International Journal of Neutrosophic Science*, pp. 151-159, 2022.
- [19] M. L. Vázquez, J. Estupiñán, and F. Smarandache, "Neutrosofía en Latinoamérica, avances y perspectivas," *Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas. ISSN 2574-1101*, vol. 14, pp. 01-08, 2020.
- [20] H. Wang, F. Smarandache, R. Sunderraman, and Y. Q. Zhang, *Interval Neutrosophic Sets and Logic: Theory and Applications in Computing: Theory and Applications in Computing: Hexis*, 2005.
- [21] F. Smarandache, *A Unifying Field in Logics: Neutrosophic Logic. Neutrosophy, Neutrosophic Set, Neutrosophic Probability: Neutrosophic Logic. Neutrosophy, Neutrosophic Set, Neutrosophic Probability: Infinite Study*, 2005.
- [22] 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.
- [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] B. B. Fonseca, and O. Mar, "Implementación de operador OWA en un sistema computacional para la evaluación del desempeño," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 2021.
- [25] C. Marta Rubido, and O. M. Cornelio, "Práctica de Microbiología y Parasitología Médica integrado al Sistema de Laboratorios a Distancia en la carrera de Medicina," *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.
- [26] O. Mar, and B. Bron, "Procedimiento para determinar el índice de control organizacional utilizando Mapa Cognitivo Difuso," *Serie Científica*, pp. 79-90.
- [27] O. M. 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.
- [28] J. Wang, G. Wei, and Y. Wei, "Models for green supplier selection with some 2-tuple linguistic neutrosophic number Bonferroni mean operators," *Symmetry*, vol. 10, no. 5, pp. 131, 2018.
- [29] F. Mata, "Modelos para sistemas de apoyo al consenso en problemas de toma de decisión en grupo definidos en contextos lingüísticos multigranulares," *Universidad de Jaén, Doctoral Thesis Jaén*, 2006.
- [30] M. Y. L. Vázquez, K. Y. P. Teurel, A. F. Estrada, and J. G. González, "Modelo para el análisis de escenarios basados en mapas cognitivos difusos: estudio de caso en software biomédico," *Ingeniería y Universidad: Engineering for Development*, vol. 17, no. 2, pp. 375-390, 2013.
- [31] J. E. Ricardo, M. Y. L. Vázquez, and N. B. Hernández, "Impacto de la investigación jurídica a los problemas sociales postpandemia en Ecuador," *Universidad y Sociedad*, vol. 14, no. S5, pp. 542-551., 2022.
- [32] M. Y. L. Vázquez, J. E. Ricardo, and N. B. Hernández, "Investigación científica: perspectiva desde la neutrosofía y productividad," *Universidad y Sociedad*, vol. 14, no. S5, pp. 640-649., 2022.

- [33] 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.
- [34] R. Sahin, and M. Yigider, "A Multi-criteria neutrosophic group decision making method based TOPSIS for supplier selection," *arXiv preprint arXiv:1412.5077*, 2014.
- [35] Estupiñán Ricardo, J., Domínguez Menéndez, J. J., Barcos Arias, I. F., Macías Bermúdez, J. M., & 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
- [36] Zavala, J. J. A., Arguelles, J. J. I., Partidas, N. J. R., & Ricardo, J. E. "Integración migratoria y desarrollo de un currículum problematizador para una Educación Inclusiva y de calidad en Iberoamérica". *Revista Conrado*, vol. 19 núm. S2, pp 482-490, 2023.
- [37] 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
- [38] Estupinan Ricardo, J., Martinez Vasquez, A. B., Acosta Herrera, R. A., Villacres Alvarez, A. E., Escobar Jara, J. I., & Batista Hernandez, N. "Management System of Higher Education in Ecuador. Impact on the Learning Process". *DILEMAS CONTEMPORANEOS-EDUCACION POLITICA Y VALORES*, vol. 5 núm. 1, 2018.
- [39] Muñoz Guarnizo, J. P. "Criminalidad y su incidencia en la estructura social de Loja-Ecuador" (Master's thesis), 2023.
- [40] Velasco Espin, L. L. "La delincuencia juvenil aspectos criminológicos en el cantón Ambato, provincia de Tungurahua, Ecuador, durante el periodo 2020" (Master's thesis), 2023.
- [41] Taco Chiliquinga, W. M. "El encarcelamiento masivo en la provincia de Cotopaxi en el año 2021 y la urgente necesidad de implementar una ley de cupo carcelario". (Master's thesis), 2023.
- [42] Jiménez Fierro, G. A. "El contrato especial emergente como nueva modalidad contractual en la emergencia sanitaria y su repercusión en el derecho constitucional al trabajo en la ciudad de Quito en el año 2020". (Master's thesis), 2022.
- [43] Moscoso Macias, K. E. "La mediación extrajudicial en alimentos como garantía al interés superior del menor y la tutela efectiva de los derechos en el cantón el Carmen, en el período 2020" (Master's thesis), 2022.
- [44] Sánchez Cifuentes, N. P. "La exigencia de arraigo social en las audiencias de flagrancia provoca indefensión y estigmatización del procesado, cantón San Lorenzo, año 2020" (Master's thesis), 2022.
- [45] Vásquez, Á. B. M., Carpio, D. M. R., Faytong, F. A. B., & Lara, A. R. "Evaluación de la satisfacción de los estudiantes en los entornos virtuales de la Universidad Regional Autónoma de Los Andes". *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2024.
- [46] Amores, E. R., Vega, L. L., Sánchez, F. M., & León, V. L. "Modelo econométrico de los gastos operativos de la banca en el Ecuador: Periodo 2012-2019: Econometric model of banking operating expenses in Ecuador: Period 2012-2019". *REVISTA CIENTÍFICA ECOCIENCIA*, vol. 8 núm. 3, pp 80-99, 2021.
- [47] Vergara-Romero, A. "Políticas Públicas para el Desarrollo Local sostenible: Caso Guayaquil." Universidad Ecotec, 2021.
- [48] Sánchez, F. M., Santos, C. E. O., & Sentí, V. E. "La gestión del conocimiento y el aprendizaje. Aspectos metodológicos." *UCE Ciencia. Revista de postgrado*, vol. 7 núm. 2, 2019.
- [49] Santos, O. O., Torres, M. O., Anido, L. S., & Sánchez, F. M. "Herramientas Matemáticas como Vía para el Diseño de Sistemas de Estimulación Laboral." *GECONTEC: Revista Internacional de Gestión del Conocimiento y la Tecnología*, vol. 6 núm. 2, pp 61-74, 2018.
- [50] Baquerizo, R. M. P., Sánchez, F. M., ORTEGA, C. E., & Estrada, A. F. "Bases de una estrategia de gestión del conocimiento para la universidad inteligente de clase mundial." *Revista Espacios*, vol. 38, pp 1-13, 2017.

Recibido: Septiembre 24, 2024. Aceptado: Octubre 14, 2024