



Método multicriterio neutrosófico para la evaluación de factores de riesgo que desencadenan desnutrición en niños

Neutrosophic multicriteria method for the evaluation of risk factors that trigger malnutrition in children

María Verónica Aveiga Hidalgo¹, Clara Elisa Pozo Hernández², and Olga Mireya Alonzo Pico³

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Sede Tulcán. Ecuador. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5457-1907>

E-mail: ut.mariaaveiga@uniandes.edu.ec

² Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Sede Tulcán. Ecuador. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8251-802X>

E-mail: ut.clarapozo@uniandes.edu.ec

³ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Sede Tulcán. Ecuador. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8535-884X>

E-mail: ut.olgaalonzo@uniandes.edu.ec

Resumen. La investigación sobre factores de riesgo que desencadenan desnutrición en niños Awá de la comunidad La Guaña de la Parroquia Chical, busca determinar los factores de riesgo más comunes que influye en la desnutrición y contribuir de una manera efectiva a la disminución de esta, y coadyuvar con ideas para mejorar la alimentación de los niños de la población Awá. A partir de lo cual la presente investigación tiene como objetivo desarrollar un método multicriterio neutrosófico para la evaluación de factores de riesgo que desencadenan desnutrición en niños. La investigación fue transversal, con un estudio observacional y descriptivo, que mide la prevalencia de los factores de riesgo y el efecto de la población en un solo momento temporal; es decir, permitió estimar la magnitud y distribución de la desnutrición en los niños de la comunidad Guaña.

Palabras Claves: Método multicriterios neutrosófico, desnutrición infantil, factores de riesgo, mortalidad, alimentación.

Abstract.

Research on risk factors that trigger malnutrition in children of the Awa la Guaña community, Chical parish, sought to determine the most common risk factors that influence malnutrition and contribute effectively to its reduction, and help with ideas to improve the nutrition of the children of the Awa population. From which the present research aims to develop a neutrosophic multicriteria method for the evaluation of risk factors that trigger malnutrition in children. The research was cross-sectional, with an observational and descriptive study, which measures the prevalence of risk factors and the effect of the population in a single moment in time; that is, it allowed estimating the magnitude and distribution of malnutrition in the children of the Guaña community.

Keywords: Neutrosophic multicriteria method, child malnutrition, risk factors, mortality, feeding.

1 Introducción

Según han señalado cuatro organismos de las Naciones Unidas, se prevé que casi 2,3 millones de niños menores de cinco años sufrirán malnutrición aguda en 2021, y se estima que 400 000 de esos niños sufrirán malnutrición aguda grave y podrían morir si no reciben tratamiento urgente. Las nuevas cifras, extraídas del último informe de la Clasificación Integrada de la Seguridad Alimentaria en Fases (CIF) sobre la malnutrición aguda publicado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), el Programa Mundial de Alimentos (PMA), la Organización Mundial de la Salud (OMS) y sus asociados, suponen un incremento de la malnutrición aguda y la malnutrición aguda grave del 16 % y del 22 % respectivamente en relación con las registradas en 2020.

Los organismos también advirtieron de que se trata de los niveles más altos de malnutrición aguda grave registrados en el Yemen desde el recrudescimiento del conflicto en 2015. La malnutrición perjudica el desarrollo físico y cognitivo del niño, especialmente durante los dos primeros años de vida. Se trata de una condición en gran medida irreversible, que perpetúa la enfermedad, la pobreza y la desigualdad. Pese a que la prevención de la

malnutrición y el tratamiento de sus efectos devastadores comienzan con una buena salud materna, se prevé que alrededor de 1,2 millones de mujeres embarazadas o lactantes sufrirán malnutrición aguda en el Yemen en 2021.

En los países en desarrollo el 40% de los niños más pobres están desnutridos. Guatemala, con un 54% de desnutrición crónica, se sitúa en niveles semejantes a los de algunos países africanos y asiáticos. Eso se debe a que el precio de los alimentos sube, haciendo que el acceso a una alimentación adecuada sea imposible para millones de familias. Solamente el 14% de las familias pueden acceder a la compra de alimentos, el 20% de las familias no puede acceder a la compra de alimentos por lo que los niños presentan desnutrición. El 70 % de la población consume agua que llega por tubería y el 51% consume agua tratada en plantas presentado así un índice muy alto en infecciones. En Ecuador el 26,0 % de los menores de 5 años tiene desnutrición crónica y de este total, el 6,35 % la tiene extrema. Sólo el 1,7 % tiene bajo peso-por-talla y el 0,4 % la padece grave. El 2,24 % de los niños tiene desnutrición aguda. Casi todas estas deficiencias en peso-por-edad, a su vez, son el resultado de la desnutrición crónica. La población Awa sigue siendo la más afectada por el retardo en talla y bajo peso y es casi tres veces más alta (35.5%) con respecto a los demás grupos étnicos del país. El 71 % de los niños con desnutrición crónica provienen de hogares clasificados como pobres, lo cual se aplica también al 81% de los niños con desnutrición crónica extrema.

La desnutrición infantil es el resultado de la ingesta insuficiente de alimentos en cantidad y calidad, falta de una atención adecuada y la aparición de enfermedades infecciosas, en la actualidad los niños son vulnerables a sufrir varias enfermedades con mayor riesgo de mortalidad en cambio los niños que llevan una alimentación de calidad mantienen una vida saludable. No todos los niños sufren el mismo tipo de desnutrición, ya que existen varios tipos hay niños que padecen desnutrición crónica que se caracteriza por el retraso del crecimiento esperado para una edad dada y reflejado en el peso provocándole falencias que lo afectaran en el futuro. Esta desnutrición puede ser moderada o severa de acuerdo con la talla y peso que se registre. Desnutrición Aguda Se caracteriza por ser una desnutrición por bajo consumo de alimentos. Es típico de los niños de clases baja de zonas urbanizadas. Estos niños son amamantados por corto plazo y luego se los alimenta con leches diluidas y contaminadas por el agua, lo cual trae consigo diarreas e infecciones gastrointestinales que desnutren al niño.

Los principales factores de riesgo de desnutrición son: una escasa educación de las madres, madres menores de 18 años, también familias de bajos recursos económicos, que no pueden ofrecer una alimentación balanceada y rica en nutrientes necesarios para el desarrollo normal de los niños; igualmente la falta de acceso a los alimentos, la falta de atención sanitaria, la utilización de sistemas de agua y saneamiento insalubres y las prácticas deficientes de cuidado y alimentación.

Las complicaciones que sufre un niño durante la infancia y la edad preescolar se asocian con retardo en el crecimiento y el desarrollo psicomotor, mayor riesgo de morbilidad con efectos adversos a largo plazo, incluyendo disminución en la capacidad de trabajo físico y en el desempeño intelectual en la edad escolar. El desarrollo del cerebro también puede verse afectado como consecuencia de desnutrición infantil. Los niños se vuelven más susceptibles a adquirir diversas infecciones. La desnutrición puede conducir a una mala cicatrización, apatía, la depresión, introversión, auto-abandono y decadencia, decoloración de la piel. Los niños con desnutrición corren el riesgo de padecer kwashiorkor es un problema de falta de proteínas y energía.

La comunidad Guaña de la parroquia Chical está situada al Noroccidente de la provincia del Carchi, aproximadamente a 103 Km. de la ciudad de Tulcán, alrededor de 30 niños de diferentes edades de la comunidad Guaña parroquia Chical presentan desnutrición. Como consecuencias de las practicas alimenticias en la población Awa no son favorables por que a las familias les resulta dificultoso conseguir suficiente alimentación debido que tienen que trasladarse 5 horas de camino al pueblo, para trasladar sus alimentos en caballos o mulas.

Los niños se ven afectados por la falta de atención sanitaria, la utilización de sistemas de agua y saneamiento insalubres, y las prácticas deficientes de cuidado y alimentación. La escasa educación y la edad de la madre menores de 18 años, la economía de sus padres, el no poder contar con un trabajo estable que pueda acceder a la compra de alimentos de calidad.

Según lo mencionado anteriormente si no se actúa a tiempo y de manera correcta esta enfermedad continuaría de desarrollándose, llegando a tal punto de generar complicaciones irreversibles que provoquen algunos de los siguientes problemas: daño cerebral permanente con ello producir retardo del crecimiento antropométrico, cognitivo, emocional, disminución de la capacidad en el desempeño intelectual.

2 Método para la evaluación de factores de riesgo que desencadenan desnutrición en niños

Para nutrir el funcionamiento del método para la evaluación de factores de riesgo que desencadenan desnutrición en niños, se identifican las fuentes de información y posteriormente se almacenan en bases de datos para su posterior transformación y análisis. Dicha actividad utiliza la base de conocimiento empírica organizacional. Consiste en la recolección de informaciones históricas almacenadas.

Actividad 1 análisis de las informaciones

El nivel de impacto de un criterio se puede expresar mediante una relación directa de su influencia o la negación de este con un espectro de neutralidad representando un dominio numérico neutrosófico de Valor Único (SVN por sus siglas en Inglés) [1], [2], [3]. El nivel de impacto es expresado mediante tres condiciones:

- Un criterio <A> puede implicar negativamente por un criterio de modo que si <A> disminuye disminuye según el nivel de implicación entre los conceptos con un grado de neutralidad <neutA>.
- Un criterio <A> puede implicar positivamente por un criterio de modo que si <A> incrementa B incrementa según el nivel de implicación entre los conceptos con un grado de neutralidad <neutA>.
- Un criterio <A> no posee implicación por un criterio de modo que las variaciones de <A> no poseen implicación en .

La definición original de valor de verdad en la lógica neutrosófica es mostrado como [4]:

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:

$$v(p) = (T, I, F) \quad (1)$$

Apoyado en la neutrosofía se obtiene una mejor interpretabilidad de los datos, utilizan los conjuntos SVNS los cuales permiten el empleo de variable lingüísticas [5-8]. Los criterios de evaluación son expresados mediante un universo de discurso se denota como (X) . Donde el conjunto neutrosófico de valor único se define como A sobre X , el cual es un objeto de la forma, como se muestra en la ecuación 2.

$$A = \{x, uA(x), rA(x), vA(x) : x \in X\}d \quad (2)$$

Donde: $(x)X \rightarrow [0, 1]$, $rA(x) \rightarrow [0, 1]$, $vA(x) \rightarrow [0, 1]$; con $0 \leq uA(x) + rA(x) + vA(x) \leq 3$ para todo $x \in X$. El intervalo (x) , $rA(x)$ y $vA(x)$ denotan las membrecías a verdadero, indeterminado y falso de x en A , sucesivamente. El valor del conjunto neutrosófico de se expresa tal como muestra la ecuación 3.

$$A = (a, b, c) \quad (3)$$

Donde: $a, b, c \in [0, 1]$, $a+b+c \leq 3$

Actividad 2 transformación de los datos

Cada dato describe las características que describen el indicador, a partir de números neutrosóficos [9], [10]. Sea $A^* = (A_1^*, A_2^*, \dots, A_n^*)$ sea un vector de números SVN, tal que: $A_j^* = (a_j^*, b_j^*, c_j^*)$, $j=(1, 2, \dots, n)$, $B_i = (B_{i1}, B_{i2}, \dots, B_{im})$ ($i = 1, 2, \dots, m$), sean m vectores de n SVN números.

Tal que $B_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$ ($i = 1, 2, \dots, m$), ($j = 1, 2, \dots, n$), Las B_i y A^* obtenido mediante la ecuación 4:

$$d_i = \left(\frac{1}{3} \sum_{j=1}^n \left\{ (|a_{ij} - a_j^*|)^2 + (|b_{ij} - b_j^*|)^2 + (|c_{ij} - c_j^*|)^2 \right\} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (4)$$

($i = 1, 2, 3, \dots, m$)

Se emplea la media de similaridad a partir de la obtención de la distancia euclidiana tal como expresa la ecuación 5.

$$F_{a_j} = \{v_1^j, \dots, v_k^j, \dots, v_l^j\}, j = 1, \dots, n \quad (5)$$

El cálculo permite la obtención de la medida de la alternativa A_i , a partir de la similitud el método debo buscar cuál de los datos tienen mayor cercanía al conjunto solución S_i a partir de lo cual mediante la vecindad se obtiene un orden de las alternativas. Mientras más pequeña sea la vecindad mayor será la similitud [10], [10].

Actividad 3 Filtrado y comparación de los datos

La actividad consiste en evaluar el comportamiento de los indicadores para la evaluación de factores de riesgo que desencadenan desnutrición en niños. Para ello se utiliza la escala lingüística S , $V_k^j \in S$.

Donde: $S = \{S_1, S_g\}$ que representan el conjunto de etiquetas lingüísticas para evaluar las características de los riesgos C_k .

La evaluación realizada es considerada la preferencia del proceso a partir de la cual se obtienen:

$$P = \{P_1, \dots, P_e\},$$

Los valores obtenidos son comparados con los datos almacenados previamente, se realiza un proceso de comparación mediante la distancia euclidiana tal como expresa la ecuación (6).

$$S=1-\left(\frac{1}{3}\sum_{j=1}^n \left\{(|a_{ij}-a_j^*|)^2+(|b_{ij}-b_j^*|)^2+(|c_{ij}-c_j^*|)^2\right\}\right)^{\frac{1}{2}} \quad (6)$$

La función S determina la similitud entre los valores de los datos almacenados y las preferencias obtenidas realizando la comparación con toda la vecindad existente.

Actividad 4 Generación de recomendaciones

A partir de la obtención de la similitud, se realiza el proceso de recomendaciones. Las recomendaciones se realizan a partir de los datos almacenados. Consiste en generar un ordenamiento sobre la vecindad de similitud.

El mejor resultado será aquel que satisfaga las necesidades que caracterizan el riesgo matemáticamente, los que obtengan mayor similitud.

3 Implementación del método multicriterio neutrosófico para la evaluación de factores de riesgo que desencadenan desnutrición en niños

El método propuesto fue probado para la evaluación para la evaluación de factores de riesgo que desencadenan desnutrición en niños. Los resultados son representados mediante las alternativas I, de modo que:

$$I = \{i_1, i_2, i_3\},$$

Valorado a partir del conjunto de características C que describen los factores de riesgo que desencadenan desnutrición en niños tal que:

$$C = \{c_1, c_2, c_3, c_4, c_5, c_6\},$$

A partir del conjunto de etiquetas lingüísticas que se presenta en la tabla 1 definidas como [9]:

Tabla 1: 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)

A partir de la aplicación del método se obtienen como resultado la expresión de comparación que se muestra en la expresión 7, estos datos son almacenados en la base de caso para nuevos análisis.

$$P_e = \{EB, MB, B, B, MB, EB\} \quad (7)$$

A partir de la corrida de los datos, se obtiene su filtrado que proporciona un mapa para cada alternativa objeto de análisis. Las Figuras 1 a 4 presentan el mapa de datos obtenidos mediante una gráfica de barra que corresponden a la evaluación del comportamiento más cercano al caso de análisis.

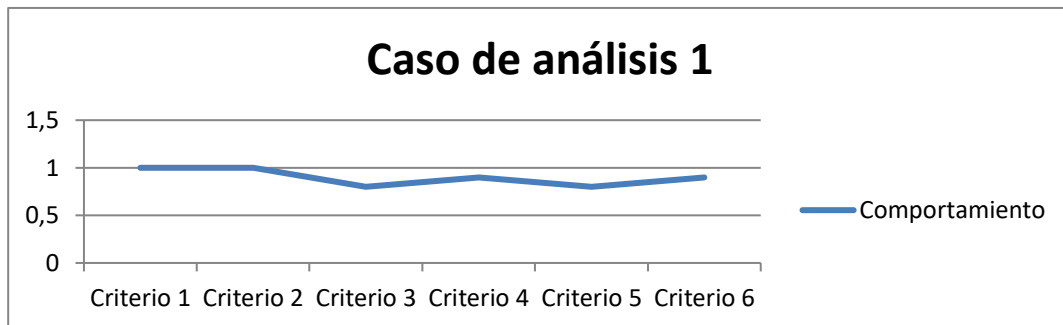


Figura 1: Mapa de datos del comportamiento evaluación de factores de riesgo que desencadenan desnutrición en niños 1.

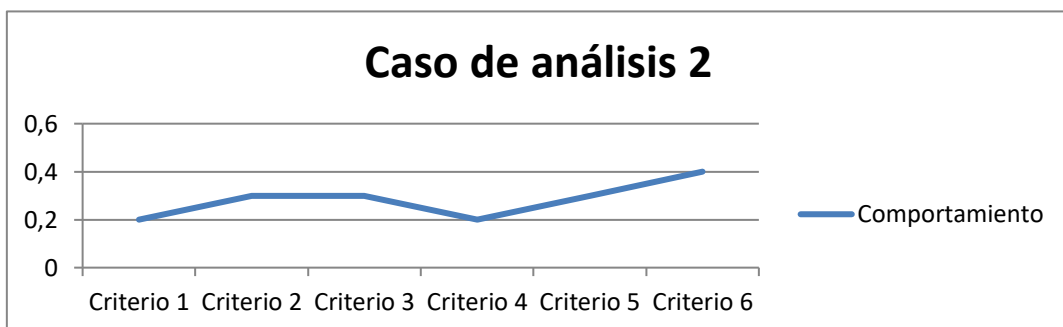


Figura 2: Mapa de datos del comportamiento evaluación de factores de riesgo que desencadenan desnutrición en niños 2.

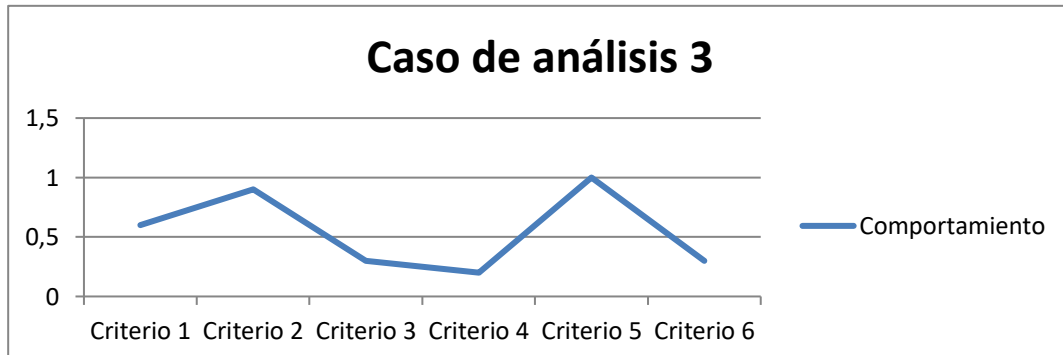


Figura 3: Mapa de datos del comportamiento evaluación de factores de riesgo que desencadenan desnutrición en niños 3.

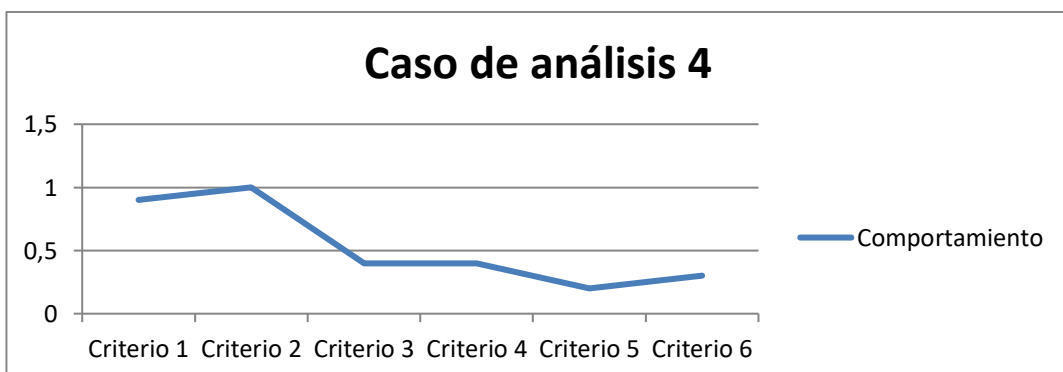


Figura 4: Mapa de datos del comportamiento evaluación de factores de riesgo que desencadenan desnutrición en niños 4.

Una vez obtenido el mapa de las alternativas se obtuvo el cálculo de la similitud que se muestra mediante la tabla 3.

Tabla 3: Similitud entre los casos de análisis almacenado y el perfil del caso de estudio.

a_1	a_2	a_3	a_4
0.90	0.70	0.85	0.60

Por lo tanto a partir del análisis de los resultados se relaja el proceso de ordenamiento de alternativas. A partir del proceso se visualizan la alternativa objeto de atención. La expresión 8 muestra el resultado del ordenamiento realizado.

$$\{a_1, a_3, a_2\} \quad (8)$$

A partir del ordenamiento el método realiza como recomendación la (a_1) que se corresponden con la evaluación de para la evaluación de factores de riesgo que desencadenan desnutrición en niños como primera instancia y posteriormente (a_3) como segundo nivel según el análisis realizado.

Discusión

Múltiples factores marcan la dimensión social del comportamiento alimentario. Al margen de los condicionantes socioeconómicos (poder adquisitivo, accesibilidad a los productos, el propio sistema productivo, etc.) podemos destacar los condicionantes socioafectivos (la convivencia familiar, las amistades, los/as compañeros/as y las redes sociales), los condicionantes sociolaborales (horarios de trabajo, comidas de negocios, congresos y reuniones, etc.), y los condicionantes psicosociales (necesidades de seguridad, equilibrio y bienestar, necesidades de hospitalidad y de estima social, etc.). Asimismo podríamos considerar los condicionantes publicitarios; la combinación publicitaria de formas, colores, olores y sabores de los alimentos con música y actitudes vitales de distinto tipo conforma y configura diferentes hábitos alimentarios y de consumo. Y es fácil constatar que el atractivo psicológico y social de los alimentos impulsado por las modas con frecuencia no guarda relación con su calidad nutritiva.

La conducta alimentaria de los humanos está conformada socialmente. Nuestros hábitos alimentarios se estructuran socialmente a través de la influencia familiar, del sistema educativo y cultural, de las relaciones sociales entre compañeros o amigos, y de la publicidad de las redes y los medios de comunicación social. Es sabido que la ciencia económica tradicionalmente ha contemplado cuatro exigencias más urgentes en los seres humanos: la alimentación, el vestido, la vivienda y un ambiente ordenado que permita la obtención de los anteriores.

Nivel de Instrucción de los Padres y Madres Dentro de los grupos étnicos indígena y afroecuatoriano observamos que los niveles de desnutrición crónica relacionados con la instrucción de los padres varían significativamente de un grupo a otro. El poseer Ningún nivel de instrucción es mucho más grave en la población indígena, es así como el 93,9% de niños indígenas procedentes de madres que no tienen instrucción padecen de desnutrición crónica, inversamente, el (34,6%) de niños de madres afroecuatorianas de mayor nivel de educación, también lo padecen. En el área rural, los indígenas tienen un porcentaje mucho mayor desnutrición crónica; mientras que los afroecuatorianos tienen similares porcentajes en las áreas urbana y rural.

También podemos considerar otros factores de tipo sociocultural con una influencia importante en los hábitos alimentarios. Las tradiciones socioculturales muy a menudo se fundamentan en los recursos naturales disponibles, en las formas sociales y religiosas, en la gastronomía local, en las celebraciones, en la transmisión de procedimientos culinarios, en las modas marcadas por el marketing y la publicidad, etc. A su vez el cambio sociocultural viene propiciado por los progresos científicos, tecnológicos, educativos y sanitarios, por el progreso en las formas de organización social y en las nuevas redes sociales, etc. Y podemos atender también a las crisis culturales y de identidad en muchas sociedades actuales, y a la fragmentación y la desestructuración producidas en diversos sistemas sociales que proporcionan valores, normas y controles sociales relacionados con la alimentación (cambios en la vida familiar, número de comidas, cantidades en ellas, picoteo, reservas, comidas desordenadas, en la calle, etc.).

La desnutrición a nivel nacional afecta mayormente a la etnia indígena en sus tres tipos, la desnutrición Crónica: 40,1%, la desnutrición Global: 12,9% y finalmente la desnutrición Aguda: 2,3%. Las provincias con tasas de desnutrición global inferiores al promedio del país son, ordenadas de menor a mayor, Carchi (9%), Pichincha (1.2%), El Oro (1.5%), Imbabura (1.7%), Azuay (12.1%), Esmeraldas (13.4%) y las provincias amazónicas (14.1%). Se observa que Chimborazo y Cotopaxi, provincias ser la más de alta presencia indígena, comparten las tasas más altas de desnutrición crónica y global. Otro rasgo relevante es que mientras todas las provincias costeras presentan las menores tasas de desnutrición crónica del país, algunas de ellas (Los Ríos, Manabí y Guayas) tienen tasas de desnutrición global un tanto superiores al promedio nacional. Igualmente, Imbabura y Carchi tie-

nen tasas de desnutrición crónica superiores al promedio nacional y tasas de desnutrición global inferiores a la media del país.

La situación alimentaria y nutricional del Ecuador refleja la realidad socioeconómica; el potencial productivo y la capacidad de transformar y comercializar los alimentos que satisfagan los requerimientos nutricionales de la población a todo nivel. La producción de alimentos y el rendimiento de los principales productos de consumo, su relación con los mercados (de productos, de trabajo y financieros) son importantes para establecer el potencial que la seguridad alimentaria y nutricional ofrece a la sociedad ecuatoriana como una estrategia de desarrollo. Esta problemática amerita políticas multisectoriales. Más que ninguna otra área, la alimentación y nutrición, conjuga las condiciones para desarrollar una intervención que integre aspectos sociales y económicos. Ecuador está frente al reto de recuperar su economía bajo el esquema poco flexible de la dolarización, se apunta a modernizar la producción, mejorando la tecnología e incrementando los canales de comercialización. Los problemas ligados a la producción, productividad y desarrollo de mercados son cruciales para un país eminentemente agrícola en el modelo económico actual. Una política nacional de seguridad alimentaria busca integrar el desarrollo agropecuario con nuevas iniciativas de desarrollo rural, suplementación alimentaria y micronutrientes con procesos de educación y comunicación activa de la comunidad en la lucha contra el hambre.

Conclusión

Con el desarrollo de la presente investigación se implantó un multicriterios neutrosófico para la evaluación de factores de riesgo que desencadenan desnutrición en niños. Mediante el análisis y busque científica de esta investigación se pudo sustentar los conocimientos sobre los factores de riesgo de la desnutrición en zona rurales su importancia, sus consecuencias, sus complicaciones, para los niños y así lograr una calidad de vida adecuada tanto como psicológicamente como físicamente.

La presente investigación nos permitió conocer la realidad de la desnutrición en niños de la comunidad Awa en La Guaña, Parroquia Chical la mayoría de los niños tiene una mala alimentación que perjudica su salud tanto física, emocional y social, el consumo de alimentos bajos en proteínas minerales especialmente en el desayuno

Como medidas de prevención sobre los factores de riesgo que desencadenan la desnutrición en niños de la comunidad Awa en La Guaña, Parroquia Chical hemos realizado charlas sobre conocimiento acerca de la desnutrición, dándoles a conocer las principales consecuencias y de esta manera concientizar a las madres, consejos para llevar una alimentación adecuada, se espera que la comunidad en general reflexione sobre lo perjudicial que es llevar una mala alimentación y que se debe consumir alimentos que contengan vitaminas, proteínas, para no desarrollar desnutrición y así evitar el desarrollo de complicaciones irreversibles, garantizando una vida saludable en la niñez de la comunidad.

Es necesario desarrollar una política de salud pública integral que coordine las acciones y programas para reducir la desnutrición, apoyar los ingresos de las familias más vulnerables y acompañar el cuidado de los niños y niñas en la primera infancia.

La atención integral del niño desnutrido a cargo de profesionales especializados, el entrenamiento y la incorporación de la madre al cuidado cotidiano de su hijo, es una estrategia válida que genera una recuperación significativa del grado evolutivo psicomotor, del peso y la talla de los pacientes.

Referencias

- [1] 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*: Infinite Study, 2005.
- [2] F. Martínez, "Aplicaciones al modelo conexionista de lenguaje y su aplicación al reconocimiento de secuencias y traducción automática," Universidad Politécnica de Valencia, 2012.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] 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.

-
- [8] O. F. Von Feigenblatt, *Honor, Loyalty, and Merit: The Cultura Contemporary of the Spanish Nobility*: Ediciones Octaedro, 2022.
 - [9] R. Sahin, and M. Yigider, "A Multi-criteria neutrosophic group decision making metod based TOPSIS for supplier selection," *arXiv preprint arXiv:1412.5077*, 2014.
 - [10] L. K. Á. Gómez, D. A. V. Intriago, A. M. I. Morán, L. R. M. Gómez, J. A. A. Armas, M. A. M. Alcívar, and L. K. B. Villanueva, "Use of neutrosophy for the detection of operational risk in corporate financial management for administrative excellence," *Neutrosophic Sets and Systems*, pp. 75, 2019.

Recibido: 29 de septiembre de 2022. **Aceptado:** 22 de octubre de 2022