



# Método neutrosófico multicriterio para evaluar la implementación del modelo del logro de las metas a paciente pediátrico con osteosarcoma.

## Neutrosophic multicriteria method to evaluate the implementation of the goal attainment model in pediatric patients with osteosarcoma.

Catherine Dayenara Chávez Coronado <sup>1</sup>, Adisnay Rodríguez Plasencia <sup>2</sup>, and Gloria Rebeca Medina Naranjo <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: [ca.dayenaraccc60@uniandes.edu.ec](mailto:ca.dayenaraccc60@uniandes.edu.ec)

<sup>2</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: [ua.adisnayrodriguez@uniandes.edu.ec](mailto:ua.adisnayrodriguez@uniandes.edu.ec)

<sup>3</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: [ua.gloriamedina@uniandes.edu.ec](mailto:ua.gloriamedina@uniandes.edu.ec)

**Resumen:** El Osteosarcoma se define como un sarcoma maligno de células falciformes, que se distingue por producir matriz Osteoide que también se lo describe como hueso no mineralizado. La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un método neutrosófico multicriterio para evaluar la implementación del modelo del logro de las metas a paciente pediátrico con osteosarcoma. El método propuesto basa su funcionamiento mediante un enfoque multicriterio multiexperto con la utilización de números neutrosóficos. Se realiza la aplicación del método propuesto como estudio de caso mediante un diagnóstico situacional, basado en métodos como la observación científica y el análisis documental, se obtuvieron datos de manera científica. Como métodos y técnicas del nivel empírico de conocimiento se emplearon la Observación científica debido a que se observará directamente al paciente investigado para registrar la información para su posterior interpretación obteniendo resultados del estudio que se está realizando. Como instrumentos de investigación se utilizaron la Historia y Consentimiento Informado. Luego de la aplicación del método se corroboró que para que un paciente obtenga resultados positivos en su tratamiento es importante que exista un trabajo en conjunto, es decir de todo el equipo de salud. Se realizó una valoración de la paciente mediante los sistemas de la teoría de Imogene King, valorándose sistema personal, interpersonal y social. Se implementó el modelo del logro de las metas a paciente pediátrico con osteosarcoma, a partir de un caso clínico.

**Palabras claves:** Método multicriterio, números neutrosóficos, Osteosarcoma, quimioterapia neoadyuvante, células falciformes

**Summary.** Osteosarcoma is defined as a malignant sickle cell sarcoma, which is distinguished by producing osteoid matrix that is also described as non-mineralized bone. The objective of this research is to develop a multi-criteria neutrosophic method to evaluate the implementation of the goal achievement model in pediatric patients with osteosarcoma. The proposed method bases its operation on a multi-expert multi-criteria approach with the use of neutrosophic numbers. The application of the proposed method is carried out as a case study through a situational diagnosis, based on methods such as scientific observation and documentary analysis, data were obtained in a scientific manner. Scientific Observation was used as methods and techniques of the empirical level of knowledge because the patient under investigation will be directly observed to record the information for later interpretation, obtaining results from the study being carried out. History and Informed Consent were used as research instruments. After applying the method, it was confirmed that for a patient to obtain positive results in their treatment, it is important that there is joint work, that is, the entire health team. An assessment of the patient was carried out using the systems of Imogen King's theory, assessing the personal, interpersonal and social system. The model for achieving goals was implemented for a pediatric patient with osteosarcoma, based on a clinical case.

**Keywords:** Multicriteria method, neutrosophic numbers, Osteosarcoma, neoadjuvant chemotherapy, sickle cells.

### 1 Introducción

Todos los componentes del hueso provienen del mesodermo y por ello los tumores óseos pueden estar compuesto de cualquiera de los cuatro tipos de células originales, que son fibroblastos, condroblastos y osteoblastos que son una serie de células mesenquimatosas, y la serie reticulomielógena, comparado con el resto de los tumo-

res infantiles, dichos tumores óseos ocupan solo un 3 a 4 % aunque a pesar de su baja frecuencia tienen importancia por su alta mortalidad [1-24-25]. Razón por la cual a pesar de tener una incidencia baja debe el personal de salud realizar una investigación detallada para hacer un correcto diagnóstico en bases a las necesidades de cada paciente porque al ser poco frecuentes su tratamiento y cuidado van a cambiar.

Tecuallt Gómez R, et al, mencionan en su artículo, que, desde el punto de vista clínico y morfológico, los tumores óseos se dividen en dos grandes grupos: malignos y benignos. Los tumores benignos crecen autónomo, pero sus células no son atípicas, ni ellos se infiltran o metastizan. Los tumores malignos son subdivididos en tumores de baja y de alta calidad. Los tumores malignos de baja calidad crecen despacio, metastizan en una etapa atrasada, cuando son de alta calidad crecen muy rápido, sus células muestran poca diferenciación y son muy polimorfas. Su crecimiento es invasor, destructor e infiltrante. La metástasis ocurre en una etapa temprana [2]. Por lo antes expuesto cabe destacar que un diagnóstico temprano puede ayudar al paciente a evitar complicaciones o a llevar una calidad de vida de acuerdo a su tipo de tumor hasta incluso determinar qué tipo de tratamiento usar.

Los típicos tumores malignos de baja calidad son: el condrosarcoma clásico y el osteosarcoma parosteal. Los tumores malignos de alta calidad son: el osteosarcoma convencional y sarcoma de Ewing. El Osteosarcoma se define como un sarcoma maligno de células falciformes, que se distingue por producir matriz Osteoide que también se lo describe como hueso no mineralizado. Es el tumor óseo primario más frecuente con alta tendencia a metástasis. Suele presentarse en 3 personas de cada 10 mil habitantes. Las partes más frecuentes de afectación son donde existe un rápido crecimiento óseo como en el fémur distal, tibia proximal y húmero proximal [3]. Este tipo de tumores al no ser tan comunes deben de tener un estudio más detallado sobre su ubicación y causa del mismo para su óptimo procedimiento.

Según varios autores tiene una incidencia 4 a 5 casos por cada millón de habitantes. Su tasa de ocurrencia es más alta en la adolescencia entre los 15 a 19 años de edad, pero también se presenta en los jóvenes adultos entre los 40 a 60 años. Este tipo de cáncer es más común en hombres que en mujeres, sin embargo, las mujeres se ven afectadas en edades tempranas. Su cuadro clínico suele empezar con síntomas que consisten en dolor y tumefacción o tumoración en la extremidad afectada. Al inicio puede ser leve y con frecuencia transcurren periodos largos desde su aparición al diagnóstico [4-26-27]. Tal como lo mencionan los signos y síntomas de esta patología son muy evidentes, aunque parecida a otras patologías como una tendinitis o con una anomalía esquelética de la misma.

A nivel nacional en el hospital SOLCA de Guayaquil se diagnosticaron 1.278 casos de cáncer en niños y niñas de 1 a 19 años durante el periodo 2014-2018, que corresponde al 6,5% de todos los casos diagnosticados en el periodo. Con respecto al sexo, el 54,1% corresponden a niños. El cáncer a los huesos se encuentra entre un 4,8% en niñas y un 5,8 en niño [5]. A pesar de tener un nivel de incidencia relativamente bajo no hay que olvidar que existe este tipo de patologías que necesitan de cuidados y tratamientos especiales debido a su letalidad.

### **Cuadro clínico**

La mayoría de los pacientes cursan con dolor localizado de varios meses de evolución; es frecuente que comience después de una lesión y disminuya con el tiempo; es común que el dolor se presente durante la noche. Además, se asocian sensación de pesadez, signos de infección como eritema y edema en el área afectada, estos últimos son signos de alarma. Los síntomas sistémicos como fiebre, pérdida de peso y malestar generalmente están ausentes en la mayoría de los pacientes, al menos que se presenten en estadios avanzados de la enfermedad [3-28-29]. En el examen físico se encuentra una masa palpable, con movimiento articular restringido, dolor a la palpación o movilización, edema y eritema [6]. Tal como se detalla existe una serie de signos cualitativos y cuantitativos que engloban un solo problema y que genera malestar en paciente alterando su calidad de vida.

La teoría de Imogene King define enfermería como un proceso de acción, reacción e interacción; fortaleciendo las relaciones entre el profesional de enfermería con el sujeto de cuidado, y así mismo ofreciendo información acerca de las percepciones mutuas por parte de la enfermera y el sujeto, motivo por el cual al desarrollar un plan de cuidados de enfermería a un paciente con un osteosarcoma ayuda a adquirir información sobre la persona, su capacidad social y el entorno que le rodea, de la misma manera de reconocer problemas desde el individuo, familia y hasta la comunidad [7-30-31].

Por consiguiente, implementar y usar esta teoría permite al personal de enfermería tener un enfoque y una realidad más clara y objetiva al momento de brindar sus cuidados, ya que así será más fácil interactuar con él o la paciente en su cuidado, recordando a su vez que no solo debemos enfocarnos en que debemos tratar su patología sino también a la persona como tal.

Este proceso se relaciona con la taxonomía de la Enfermería, que se ve marcada por uno o más diagnósticos, así como un objetivo propuesto a corto, mediano o largo plazo e intervenciones encaminadas a necesidades específicas, basadas en conocimientos científicos. Así mismo, la labor de enfermería permite abordar la teoría de Imogene King: el logro de metas mediante el fortalecimiento de redes de apoyo en el marco de las buenas relaciones familiares como eje para la recuperación de la salud del sujeto de cuidado [8]. Tal como se menciona la recuperación efectiva de un paciente es un trabajo en equipo iniciando por el personal de salud, el paciente, familia y entorno.

### 1.2 Tratamiento

El método de elección es la cirugía en conjunto con la quimioterapia neoadyuvante y adyuvante. Existe en la actualidad un esquema quimioterapéutico, el cual abarca dos grupos; pacientes menores de 30 años donde se inicia metotrexate a altas dosis, adriamicina y cisplatino; y los mayores de 30 años en los que se recomienda utilizar adriamicina y cisplatino. Esto debido a que, en personas adultas, el metotrexate en dosis altas está asociada a mayor toxicidad. El uso antiemético (para reducir el riesgo de náuseas y vómitos) y factores estimuladores de las células precursoras de los glóbulos blancos son de gran utilidad durante el esquema.

El tratamiento quirúrgico consiste en la resección completa de la enfermedad por medio de la escisión amplia del tumor y reconstrucción según la localización y del compromiso ósea. Los casos donde este tipo de tratamiento de rescate de la extremidad se encuentra contraindicado son en aquellos pacientes esqueléticamente inmaduros o con un tumor ubicado en la placa de crecimiento, recomendándose la amputación [7-32-33-34].

Según, Toziano y Mancuso en un estudio realizado se pudo identificar que los vómitos fueron la reacción adversa más frecuente observada en los ciclos de quimioterapia. La respuesta al uso de los antieméticos dependió del tipo quimioterapia, dosis de citostático, enfermedad de base y edad de los pacientes. Otras reacciones adversas fiebre, reacciones de hipersensibilidad, convulsiones y hematuria, se observaron con menor frecuencia. En cada evento adverso, además de la utilización de agentes terapéuticos, en secuencias previamente establecidas, fue necesario contar con un equipo de salud altamente entrenado para el manejo de los efectos producidos por las drogas en estos pacientes [9-35-36].

El objetivo de este artículo es desarrollar un método neutrosófico multicriterio para evaluar la implementación del modelo del logro de las metas a paciente pediátrico con osteosarcoma.

### 2 Métodos multicriterios

La toma de decisiones es un proceso de selección entre cursos de alternativas, basado en un conjunto de criterios, para alcanzar uno o más objetivos [10]. Con respecto al concepto “toma de decisiones”, Schein, plantea [11]: es el proceso de identificación de un problema u oportunidad y la selección de una alternativa de acción entre varias existentes, es una actividad diligente clave en todo tipo de organización [12-37].

Un proceso de toma de decisiones donde varían los objetos o decisiones, es considerado como un problema de toma de decisiones multicriterio. La evaluación multicriterio constituye una optimización con varias funciones objetivo simultaneas y un agente decisor. La ecuación 1 formaliza el problema planteado.

$$Max = F(x), x \in X \tag{1}$$

Donde:

x: es un vector  $[x_1, x_n]$  de las variables de decisión.

X: es la denominada región factible. Representa el dominio de valores posible que puede tomar la variable.

F(x): es un vector  $[F_1x, F_nx]$  de las P funciones objetivos que recogen los criterios.

Max: representa la función a maximizar, esta no es restrictiva.

Específicamente los problemas multicriterios discretos constan básicamente de dos tipos de datos que constituyen el punto de partida para diferentes problemas de toma de decisiones multicriterio discreto (DMD). La figura 1 muestra una representación de un método multicriterio.

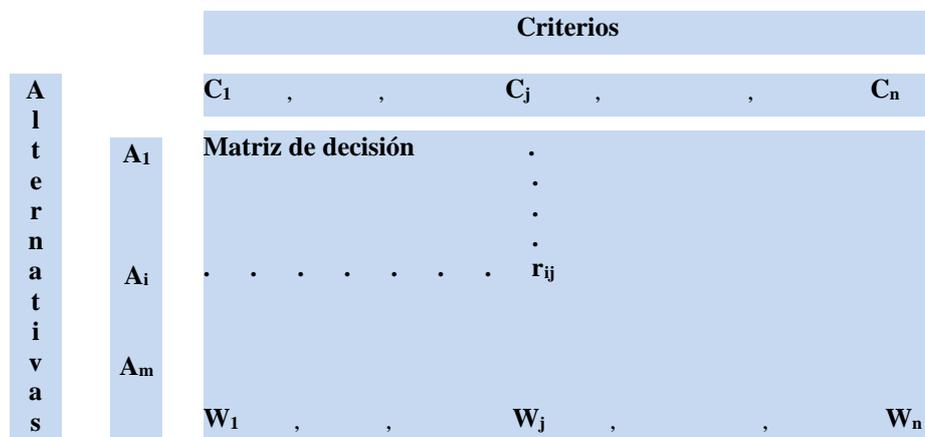


Figura 1: Representación de método multicriterio.

La figura 1 mostró una representación de un problema de toma de decisiones multicriterio donde:  $r_{ij}$ : representa la evaluación de la alternativa  $i$  respecto al criterio  $j$ .

$w_{ij}$ : representa el peso del criterio  $j$ .

Cada problema de toma de decisiones puede ser diferente, sin embargo a partir de la versatilidad de su naturaleza se puede definir un procedimiento para la resolución de problemas. La Figura 2 muestra un esquema para la resolución de problemas de toma de decisiones.



Figura 2: Procedimiento para la resolución de problema de toma de decisiones.

## 2.5 Ponderación Lineal Neutrosófica

Para la resolución de problema de toma de decisiones diversos han sido los métodos multicriterio propuestos. Cuando se desea emitir una ponderación para una determinada alternativa, los métodos de ordenamiento y agregación representan una forma viable para su aplicación [13],[14], [15]. Dentro de los métodos multicriterio clásicos se encuentra la ponderación lineal. El método consiste en calcular una puntuación global  $r_i$  para cada alternativa  $A_i$  tal como expresa la ecuación 2 [16], [17-44].

$$R_i = \sum_j W_j r_{ij} \quad (2)$$

La ponderación lineal representa un método compensatorio, se aplica posterior a una normalización previa. El método es aplicado en casos donde se posee un conjunto  $m$  de alternativas y  $n$  criterios. Para cada criterio  $j$  el decisor estima cada alternativa  $i$ . Se obtiene la evaluación  $a_{ij}$  de la matriz de decisión que posee una ponderación cardinal ratio. Se asigna un peso  $W_j (j = 1, n)$  también del tipo cardinal ratio para cada uno de los criterios  $C_j$ .

En el contexto de los métodos multicriterio, se introducen los números neutrosóficos con el objetivo de representar la neutralidad [18-42], [19]. Constituye las bases de teorías matemáticas que generalizan las teorías clásicas y difusas tales como los conjuntos neutrosóficos y la lógica neutrosófica [20-43]. Un número neutrosófico ( $N$ ) se representa de la siguiente forma [21], [22]:

Sean  $N = \{(T, I, F) : T, I, F \subseteq [0, 1]\}n$ , una valuación neutrosófica es un mapeo de un grupo de fórmulas proporcionales a  $N$ , esto es que por cada sentencia  $p$  se tiene:

$$v(p) = (T, I, F) \quad (3)$$

Donde:

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

I: representa la falsedad,

F: representa la indeterminación.

Matemáticamente se puede definir un método de Ponderación Lineal Neutrosófico como una 3-tupla  $(R, W, r)$  tal como representa la ecuación 4.

$$R_{i(T,I,F)} = \sum_j W_{j(T,I,F)} r_{ij(T,I,F)} \quad (4)$$

Donde:

$R_{i(T,I,F)}$ : representa la función resultante que refiere una dimensión del espacio verdad, falsedad e indeterminación  $(T, I, F)$ .

$W_{j(T,I,F)}$ : representa el peso del criterio  $j$ , asociados a los criterios que refiere una dimensión del espacio verdad, falsedad e indeterminación  $(T, I, F)$ .

$r_{ij}$ : representa la evaluación de la alternativa  $i$  respecto al criterio  $j$  que refiere una dimensión del espacio verdad, falsedad e indeterminación  $(T, I, F)$ .

### 3 Desarrollo del método para evaluar la implementación del modelo del logro de las metas a paciente pediátrico con osteosarcoma

El método propuesto está diseñado para soportar el proceso para evaluar la implementación del modelo del logro de las metas a paciente pediátrico con osteosarcoma. Basa su funcionamiento a partir de técnicas multicriterio, multiexperto donde se modela el logro de las metas a paciente pediátrico con osteosarcoma a partir de un conjunto de criterios.

Utiliza en su inferencia el método multicriterio Ponderación Lineal Neutrosófica. La figura 3 muestra un esquema que ilustra el funcionamiento del método propuesto.



Figura 3: Estructura del método propuesto.

El método está diseñado mediante una estructura de tres etapas que en su conjunto determina para evaluar la implementación del modelo del logro de las metas a paciente pediátrico con osteosarcoma.

#### **Etapa 1: Identificación de las metas a paciente pediátrico con osteosarcoma.**

Representa el conjunto de metas a paciente pediátrico con osteosarcoma que se valoran en el proceso de evaluación para los candidatos a alcalde. Constituye un enfoque multicriterio formalizado como:

$$C = \{c_1, \dots, c_n\}, n \geq 2, \text{ criterios o metas a paciente pediátrico con osteosarcoma a evaluar en el método.}$$

#### **Etapa 2: Determinación de los pesos.**

Para la determinación de los pesos asociados a las metas a paciente pediátrico con osteosarcoma se utiliza un enfoque multiexperto de modo que:

$$E = \{e_1, \dots, e_m\}, m \geq 2, \text{ donde } E, \text{ representa los expertos que intervienen en el proceso.}$$

#### **Etapa 3: implementación del modelo del logro de las metas a paciente pediátrico con osteosarcoma**

La etapa de evaluación representa el procesamiento del método para emitir el resultado de la inferencia propuesta. Se procesan los datos empleando el método de la ponderación lineal mediante la ecuación 4. Como resultado expresa el valor atribuido a las metas a paciente pediátrico con osteosarcoma.

### 4 Presentación del caso

Paciente femenina de 16 años de edad perteneciente a la ciudad de Quito, instrucción secundaria, estado civil: soltera, religión: cristiana, tipo sanguíneo: ORH+, con dos vacunas: Pfizer y Sinovac, sin ningún tipo de antecedentes: personales, familiares y quirúrgicos, sin hábitos tóxicos ni alergias.

Motivo de consulta: Dolor de pierna izquierda y amortiguamiento

Enfermedad actual

- Paciente refiere dolor a nivel de muslo izquierdo hace 2 años.
- Sin causa aparente,
- Septiembre 2021 sensación de masa a nivel de glúteo izquierdo.
- Parestesias hasta tercio medio posterior de pierna, que se exagera al sentarse, caminar presenta aumento de sintomatología.
- Dificultades para sentarse y realizar actividad física.

#### **Examen físico**

Extremidad inferior izquierda: región glútea masa palpable de 3x2cm no dolor a la palpación, de consistencia dura, rangos de movilidad cadera extensión 40°, flexión 110°, abducción 45° aducción 20°, rotación externa 20°, rotación interna 20°, neurovascular distal conservada.

**Exámenes de laboratorio****Tabla 1:** exámenes de sangre.

Descripción	Valor
LEU	4,39
HB	15
HTO	42,8
PLAQUETAS	230
VSG	5
TP	11,2
TPT	31,2
GLU	88
URA	28
CREA	0,65
LDH	143
FOSFATASA ALCALINA	138
PCR	0,01

**5 Empleo del método para evaluar la implementación del modelo del logro de las metas a paciente pediátrico con osteosarcoma**

Para la implementación del método propuesto se realizó un estudio de caso. A continuación se realiza una implementación.

**Etapas 1: Identificación de las metas a paciente pediátrico con osteosarcoma**

Para el análisis y funcionamiento del método propuesto se utilizaron 8 metas tal como se presentan en la tabla 1.

**Tabla 2:** Metas para evaluar la implementación del modelo del logro de las metas a paciente pediátrico con osteosarcoma.

No	Metas
1	Control del dolor: El objetivo es proporcionar alivio del dolor asociado con el osteosarcoma a través de medicamentos, terapias no farmacológicas y técnicas de manejo del dolor.
2	Mantenimiento de la movilidad y funcionalidad: Se busca preservar la movilidad y funcionalidad del paciente a través de terapia física, ocupacional y otros enfoques para minimizar el impacto del osteosarcoma en la capacidad del niño para realizar actividades diarias.
3	Prevención de complicaciones: Se pretende evitar o minimizar las complicaciones asociadas con el tratamiento del osteosarcoma, como infecciones, efectos secundarios de la quimioterapia y problemas de movilidad.
4	Apoyo emocional y psicológico: El objetivo es brindar apoyo emocional y psicológico al paciente y a su familia para ayudarles a enfrentar el impacto emocional del diagnóstico y el tratamiento del osteosarcoma.
5	Cumplimiento del tratamiento: Se busca asegurar que el paciente pediátrico siga rigurosamente el plan de tratamiento, incluyendo la quimioterapia, radioterapia y cirugía, para maximizar las posibilidades de éxito del tratamiento.
6	Apoyo nutricional: Se pretende garantizar que el paciente reciba una nutrición adecuada para mantener su fuerza y resistencia durante el tratamiento del osteosarcoma.
7	Educación sobre la enfermedad y el tratamiento: El objetivo es proporcionar información clara y comprensible sobre el osteosarcoma y su tratamiento para que el paciente y su familia puedan tomar decisiones informadas y participar activamente en su cuidado.
8	Mejora de la calidad de vida: Se busca mejorar la calidad de vida del paciente pediátrico con osteosarcoma a través de la atención integral, el manejo de los síntomas y el apoyo emocional, social y espiritual.

## Etapa 2: Determinación de los pesos.

Para la etapa de determinación de los pesos atribuidos a las metas, se realizó la consulta a 7 expertos que expresaron sus valoraciones sobre las metas. Se obtuvieron las tablas valorativas las cuales fueron agregadas en una tabla resultante. La tabla 3 muestra el resultado de la valoración de los criterios una vez realizado el proceso de agregación.

**Tabla 3:** Peso atribuido a las para evaluar la implementación del modelo del logro de las metas a paciente pediátrico con osteosarcoma.

Metas	Valoración del criterio $W_{(T,I,F)}$
C <sub>1</sub>	[1,0.10,0.15]
C <sub>2</sub>	[0,85,0.025,0.0375]
C <sub>3</sub>	[1,0.10,0.15]
C <sub>4</sub>	[0.75,0.25,0.25]
C <sub>5</sub>	[0,85,0.025,0.0375]
C <sub>6</sub>	[0.80,0.25,0.25]
C <sub>7</sub>	[1,0.10,0.15]

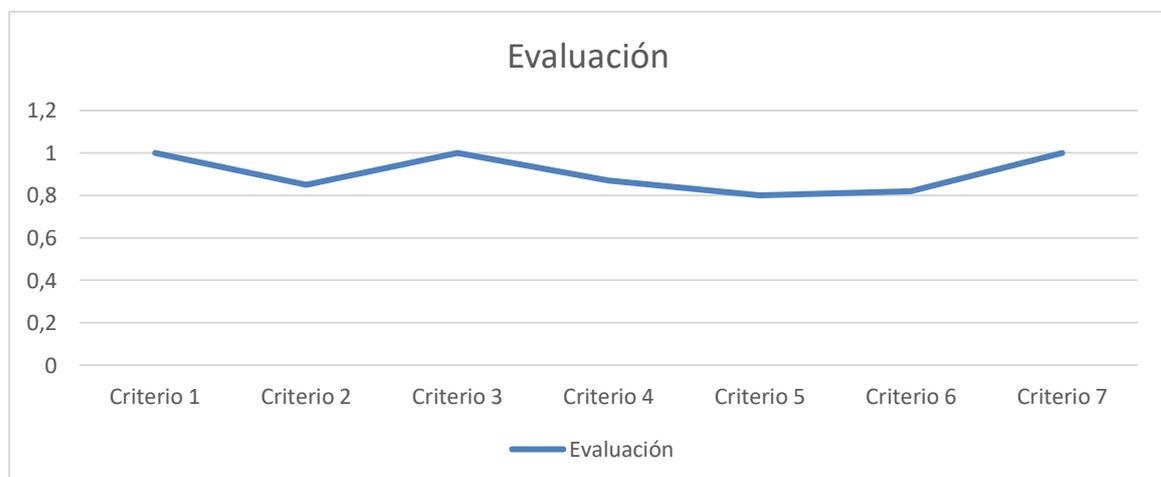
## Etapa 3: evaluación de la implementación del modelo del logro de las metas a paciente pediátrico con osteosarcoma

A partir del comportamiento de los pesos atribuidos a las alternativas y el desarrollo de las manifestaciones se determina mediante un proceso de agregación el grado de pertenencia de una competencia. La Tabla 4 muestra el resultado del cálculo realizado.

**Tabla 4:** Peso atribuido a las metas.

Metas	Pesos $W_{(T,I,F)}$	Preferencias	$R_{i(T,I,F)}$
C <sub>1</sub>	[1,0.10,0.15]	[1,0.10,0.15]	[1,0.10,0.15]
C <sub>2</sub>	[0,85,0.025,0.75]	[0,85,0.025,0.75]	[0,85,0.025,0.75]
C <sub>3</sub>	[1,0.10,0.15]	[1,0.10,0.15]	[1,0.10,0.15]
C <sub>4</sub>	[0.75,0.25,0.25]	[1,0.10,0.15]	[0,87,0.025,0.75]
C <sub>5</sub>	[0,85,0.025,0.75]	[0.75,0.10,0.15]	[0,8,0.025,0.75]
C <sub>6</sub>	[0.80,0.25,0.25]	[0,85,0.025,0.75]	[0,82,0.025,0.75]
C <sub>7</sub>	[1,0.10,0.15]	[1,0.10,0.15]	[1,0.10,0.15]
Índice			[0,90,0.025,0.75]

La Figura 4 muestra el resultado del levantamiento inicial realizado a los candidatos.



**Figura 4:** Evaluación de la implementación del modelo del logro de las metas a paciente pediátrico con osteosarcoma

A partir del procesamiento realizado se obtiene un índice  $I= 0.90$ , para el caso analizado para evaluar la implementación del modelo del logro de las metas a paciente pediátrico con osteosarcoma.

### Discusiones

Para que un paciente obtenga resultados positivos en su tratamiento es importante que exista un trabajo en conjunto es decir de todo el equipo de salud, motivo por el cual al implementar un plan de cuidados de enfermería debemos detallar e informar sobre los procedimientos a ejecutar por lo cual se inicia con un identificación y evaluación del diagnóstico mediante la teoría del logro de las metas de Imogene King, posterior a ello un análisis NANDA; NIC y NOC.

**Tabla 5:** Valoración de la paciente pediátrica mediante los sistemas de la teoría de Imogene King.

Sistema personal	Sistema interpersonal	Sistema social
<p><b>La percepción</b></p> <p>Adolescente de 16 años, hermana intermedia, menciona que le gusta practicar deportes extremos como es el BMX, con una educación adecuada y apta para la edad.</p>	<p><b>La interacción:</b></p> <p>Responde a todo lo que se le pregunta y colaboradora.</p>	<p><b>La organización:</b></p> <p>Familiar nuclear: conformada por padre, madre, hermano mayor y hermano menor.</p>
<p><b>La imagen corporal:</b> Constitución corporal delgada, de conformación simétrica, con su edad, estatura de 1,55 metros, lenguaje adecuado a su nivel sociocultural.</p> <p>Alteración a nivel de miembro inferior izquierdo debido a la masa presente lo que le dificulta hacer sus actividades diarias con presencia de amortiguamiento de la misma.</p>	<p><b>La comunicación:</b></p> <p>Mantiene una relación positiva con su familia: padre, madre, hermano mayor y menor.</p>	
<p><b>El tiempo:</b> A futuro tenía pensado ingresar al servicio militar, pero por su condición de salud piensa estudiar una carrera universitaria</p>	<p><b>El estrés:</b> Menciona que antes de presentar las molestias en su pierna llevaba una vida normal, pero desde que le toca estar constantemente asistiendo a las citas medicas y controles es complicado ya que no puede llevar un ritmo de vida al cual estaba acostumbrada además que el hecho de dejar de practicar BMX si le provoco tristeza e incertidumbre además de ansiedad durante el tiempo que llevo hasta tener el diagnóstico definitivo.</p>	<p><b>Lugar:</b> Reside en casa propia construido por sus padres, con todos los servicios básicos llevando una calidad de vida adecuada.</p>
<p><b>El aprendizaje:</b> Con una buena capacidad de retención, presenta habilidad para juegos digitales con buena concentración.</p>	<p><b>La autoridad y el poder:</b></p> <p>Por su edad su padre y madre asumen la autoridad, pero lo consultan antes con ella por su religión.</p>	
<p><b>EL yo:</b> Habla de si mismo como una persona normal con una afinidad por la adrenalina y lo extremo, siendo responsable con las actividades diarias, aceptándose a si misma.</p>		

El proceso de atención de enfermería en el cuidado de una persona con sarcoma de Ewing u otro tipo de cáncer permite obtener datos acerca de la persona, su entorno y su capacidad social, al igual que identificar problemas del individuo, su familia y su comunidad.

Este proceso se relaciona con la taxonomía de la Enfermería, que se ve marcada por uno o más diagnósticos, así como un objetivo propuesto a corto, mediano o largo plazo e intervenciones encaminadas a necesidades específicas, basadas en conocimientos científicos. Así mismo, la labor de enfermería permite abordar la teoría de Imogene King: el logro de metas mediante el fortalecimiento de redes de apoyo en el marco de las buenas relaciones familiares como eje para la recuperación de la salud del sujeto de cuidado [9-38-39].

De igual manera en el estudio realizado por Alvarado et al, donde se planteó el Proceso de Atención de Enfermería con diagnóstico de enfermería: Deterioro de la movilidad física; con el resultado de enfermería: Movimiento articular e intervenciones de enfermería: Terapia de ejercicios: Movilidad articular, una vez aplicadas las intervenciones se pudo evidenciar la mejoría de la fuerza muscular del sujeto de cuidado [23-40-41].

## Conclusiones

A partir de la investigación realizada, se obtuvo un método neutrosófico multicriterio para evaluar la implementación del modelo del logro de las metas a paciente pediátrico con osteosarcoma basado en un enfoque multicriterio multiexperto. La implementación del método, posibilitó la obtención de los vectores neutrosóficos de pesos atribuidos a las metas mediante un enfoque multiexperto. Con la aplicación del método propuesto en el caso de estudio se posibilitó la evaluación de la implementación del modelo del logro de las metas a paciente pediátrico con osteosarcoma.

Mediante las intervenciones realizadas se evidenció el progreso del paciente estudiado. La relación del Proceso de Atención de Enfermería, teoría de enfermería y las herramientas de diagnóstico, objetivo e intervenciones de enfermería permitieron el manejo holístico de dicha paciente.

Se concluye que el trabajo presentado y realizado, deja como resultado un plan de atención basado en la teoría de la consecución de objetivos teniendo en cuenta que el usuario tendrá la mejoría adecuada. Lo cual es de suma importancia para el personal de enfermería, ya que por medio de este trabajo logramos un mejor entendimiento de lo que se puede realizar basándose en una teorizante como lo es la teoría de consecución de objetivos de Imogene King. De igual manera conocer un poco más al usuario en su vida personal, a través de los sistemas se puede rescatar gran cantidad de información aportada por la paciente. El caso de estudio propuesto, presenta una aplicación del método propuesto, aunque se recomienda implementar diferentes métodos multicriterios para comparar el comportamiento de las inferencias realizadas.

## Referencias

- [1] E. H. Hernández-Franco, and J. L. Martínez-Ordaz, "Catéter venoso central subclavio, complicaciones a la inserción," *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, vol. 55, no. 4, pp. 336-342, 2017.
- [2] R. T. Gómez, L. F. M. Hoyos, and R. A. A. Zepeda, "Clasificación de los tumores óseos," *Orthotips AMOT*, vol. 4, no. 2, pp. 96-102, 2008.
- [3] L. de Armas, D. Delgado, K. Alvarado, and C. Cordero, "Osteosarcoma: Etiología, diagnóstico y tratamiento," *Revista Clínica de la Escuela de Medicina de la Universidad de Costa Rica*, vol. 8, no. 4, pp. 1-5, 2018.
- [4] A. F. Kamal, and P. Rubiansyah, "Clinical outcome of various limb salvage surgeries in osteosarcoma around knee: Megaprosthesis, extracorporeal irradiation and resection arthrodesis," *Annals of Medicine and Surgery*, vol. 42, pp. 14-18, 2019.
- [5] M. I. López Araujo, "Plan de gestión gerencial para la implementación de una unidad odontopediátrica en el Hospital Solca Manabí del 2023," Quito: Universidad de las Américas, 2023, 2023.
- [6] J. Bustamante, D. Arenas-Siles, S. Valcarcel-Valdivia, D. V. Salazar-Salazar, R. C. Arangoitia-Arias, and O. Huapaya-Huertas, "Osteosarcoma multicéntrico sincrónico en paciente pediátrico: reporte de un caso," *Acta Médica Peruana*, vol. 35, no. 2, pp. 127-132, 2018.
- [7] A. L. Alvarado-Alvarado, R. A. Hernández-Mogollón, C. A. Bustamante-Gil, and R. Rodríguez-Herrera, "Caso clínico de enfermería: Implementación del modelo del logro de las metas a sujeto con diagnóstico de Sarcoma de Ewing," *MedUNAB*, vol. 23, no. 3, pp. 471-482, 2020.
- [8] J. Silva-Fhon, S. Ramón-Cordova, S. Vergaray-Villanueva, V. Palacios-Fhon, and R. Partezani-Rodrigues, "Percepción del paciente hospitalizado respecto a la atención de enfermería en un hospital público," *Enfermería universitaria*, vol. 12, no. 2, pp. 80-87, 2015.
- [9] R. R. Toziano, and R. Mancuso, "Reacciones adversas por drogas citostáticas en el paciente pediátrico. Su manejo en quimioterapias prolongadas," *Med. infant*, pp. 117-122, 2004.
- [10] S. Herbert, "The new science of management decision," *New York*, 1960.
- [11] E. B. F. Fincowsky, "Toma de decisiones empresariales," *Contabilidad y Negocios* vol. Vol 6, No 11, pp. 113-120. ISSN 1992-1896, 2011.
- [12] E. SCHEIN, "Process consultation," 1988.
- [13] O. Mar, M. Leyva, and I. Santana, "Modelo multicriterio multiexperto utilizando Mapa Cognitivo Difuso para la evaluación de competencias," *Ciencias de la Información*, vol. 46, no. 2, pp. pp. 17 - 22, 2015.

- [14] L. A. P. Florez, and Y. L. Rodríguez-Rojas, "Procedimiento de Evaluación y Selección de Proveedores Basado en el Proceso de Análisis Jerárquico y en un Modelo de Programación Lineal Entera Mixta," *Ingeniería*, vol. 23, no. 3, pp. 230-251, 2018.
- [15] E. M. García Nové, "Nuevos problemas de agregación de rankings: Modelos y algoritmos," 2018.
- [16] O. Mar, L. Argota, and I. Santana, "Module for the evaluation of competences through a Distance Laboratory System," *RCCI*, vol. 10, no. 2, pp. 132-147, 2016.
- [17] F. Morey Cortés, "El sistema alimentario global: ponderación cuantitativa de las variables del modelo en el entorno de Cataluña," Universitat Politècnica de Catalunya, 2019.
- [18] F. Smarandache, "A Unifying Field in Logics: Neutrosophic Logic," *Philosophy*, pp. 1-141, 1999.
- [19] O. Mar, I. Santana, and J. Gulín, "Algorithm to determine and eliminate neutral nodes in the Cognitive Neutrosophical Map," *Neutrosophic Computing and Machine Learning*, vol. 8, pp. 4-11, 2019.
- [20] M. Leyva-Vázquez, and F. Smarandache, *Computación neutrosófica mediante Sympy*: Infinite Study, 2018.
- [21] M. L. Vázquez, and F. Smarandache, *Neutrosoffia: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre*: Infinite Study, 2018.
- [22] 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.
- [23] L. A. Tovar Neira, "El cuidado de los profesionales de Enfermería en cáncer infantil: una mirada de los patrones sociopolítico y emancipatorio," 2020.
- [24] Reyes, P. R. S. A., del Río, J. A. J., Sánchez, F. M., & Romero, A. V. "Hybrid and avant-garde methods for cost of capital evaluation". *Universidad y Sociedad*, vol 15 núm 4, pp 482-489, 2023. <https://rus.ucf.edu/cu/index.php/rus/article/view/4001/3919>
- [25] Márquez-Carriel, G., Márquez-Sánchez, F., & Vergara-Romero, A. "Relationship between the people's Republic of China and the Republic of Ecuador: a perspective from the dependency theory". *Universidad y Sociedad*, vol 15 núm 2, pp 49-62, 2023. <https://rus.ucf.edu/cu/index.php/rus/article/view/3605/3546>
- [26] Caveda, D. A., Sánchez, F. M., Ortega, R. A. S., & Chán, M. M. B. "El modelo pedagógico de la Universidad Tecnológica Ecotec: fundamentos epistemológicos, didácticos y metodológicos para su implementación". *Revista Científica ECOCIENCIA*, vol 2 núm 3, 2015. <https://media.proquest.com/media/hms/ORIG/1/tUAsB?s=dHk1ZIRf3SpGV%2B%2FY1rpgHfT9Br4%3D>
- [27] Vergara-Romero, A., Morejón-Calixto, S., Márquez-Sánchez, F., & Medina-Burgos, J. "Economía del conocimiento desde la visión del territorio: Knowledge economy from the perspective of the territory". *Revista Científica ECOCIENCIA*, vol 9 núm 3, pp 37-62, 2022. <https://revistas.ecotec.edu.ec/index.php/ecociencia/article/view/680/430>
- [28] Carriel, G. M., Romero, A. V., Sánchez, F. M., & Molestina, G. A. "Bidependencia internacional en Ecuador: Estados Unidos y China: International bidependence in Ecuador: The United States and China". *REVISTA CIENTÍFICA ECOCIENCIA*, vol 9 núm 6, pp 1-19, 2022. <https://revistas.ecotec.edu.ec/index.php/ecociencia/article/view/747/457>
- [29] Sánchez, F. M. "EL SECTOR INFORMAL Y LA EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA " PEQUEÑA EMPRESA" EN AMÉRICA LATINA, EN LA SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XX". *Revista Científica Ecociencia*, vol 1 núm 1, pp 1-13, 2014.
- [30] Leonard, Y. G., Sánchez, F. M., del Río, J. A. J., & Romero, A. V. "Capítulo 4. Tourist destination management and cultural heritage: a perspective of the city of Havana". In *La gestión turística del patrimonio: una visión multidisciplinar* pp. 93, 2022. Thomson Reuters Aranzadi.
- [31] Ortega, R. S., del Río, J. A. J., Sánchez, F. M., & Romero, A. V. "Capítulo 18. Natural and cultural heritage un the turismo economy of the province of Guayas". In *La gestión turística del patrimonio: una visión multidisciplinar* pp. 421, 2022. Thomson Reuters Aranzadi.
- [32] 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. <https://revistas.ecotec.edu.ec/index.php/ecociencia/article/view/514/342>
- [33] Pozo-Estupiñan, C., Sorhegui-Ortega, R., Márquez-Sánchez, F., & Vergara-Romero, A. "Pensamiento Económico: Sostenibilidad y Economía Agraria (Economic Thinking: Sustainability and Agricultural Economy)". In *Forthcoming*, En IX Congreso Internacional "Tecnología, Universidad y Sociedad". Samborondón, Ecuador, 2021.
- [34] del Valle Blanco, D., & von Feigenblatt, O. F. "Similitudes y complementariedades entre "La nueva agenda juventudes" y "La cumbre del futuro"". *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, vol 4 núm 1, pp 289-296, 2024. <https://editic.net/ripie/index.php/ripie/article/view/163/138>

- [35] Aparicio-Gómez, O. Y., Ostos-Ortiz, O. L., & von Feigenblatt, O. F. “Competencia digital y desarrollo humano en la era de la Inteligencia Artificial”. *Hallazgos*, vol 20 núm 40, pp 217-235, 2023. <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/hallazgos/article/view/9254/8156>
- [36] Von Feigenblatt, O. F., & Gómez, Ó. Y. A. (Eds.). “Transcending the eternal debate between traditional and progressive education: A constructive scholarly dialogue”. Ediciones Octaedro, 2023.
- [37] Ortiz, O. L. O., Aparicio-Gómez, O. Y., & von Feigenblatt, O. F. “Assessing a country’s scientific contribution towards sustainability from higher education: a methodology for measuring progress towards the Sustainable Development Goals (SDG)”. *Revista Interamericana de Investigación Educación y Pedagogía RIIEP*, vol 16 núm 2, pp 343-361, 2023. <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/riiep/article/view/8848/8052>
- [38] 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. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/3992/3910>
- [39] von Feigenblatt, O. F. “Traditional Education in the Public Sphere: A Contested Terrain”. *Revista Internacional de Filosofía Teórica y Práctica*, vol 3 núm 2, pp 87-106, 2023. <https://www.editic.net/riftp/index.php/riftp/article/view/81/68>
- [40] von Feigenblatt Rojas, O. F. “Introducing the emerging field of Academic Diplomacy”. *Universidad y Sociedad*, vol 15 núm 2, pp 316-325, 2023. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/3632/3573>
- [41] Pérez, G. R., Marqués, L. L., Poleo, A. J., Rivera, A., & von Feigenblatt, O. F. “El liderazgo educativo en los programas de educación especial: Una revisión de la literatura”. In *Anales de la Real Academia de Doctores* vol 8, núm 4, pp 785-801, 2023.
- [42] Negro, A. R., Marqués, L. L., Poleo, A. J., & von Feigenblatt, O. F. “La responsabilidad social corporativa, Una revisión histórica alineada a dos teorías que colaboran con el concepto”. In *Anales de la Real Academia de Doctores* vol 8, núm 4, pp 769-783, 2023
- [43] Solís, N. F., Marqués, L. L., Poleo, A. J., & von Feigenblatt, O. F. “Uso de factores resilientes en la gestión empresarial durante tiempos de crisis por Pandemia Covid-19”. In *Anales de la Real Academia de Doctores* vol. 8, núm. 3, pp 505-511, 2023
- [44] Verdezoto, M. I. M., Álvarez, D. R., & Falcón, V. V. “Neutrosophic Evaluation of Legal Strategies for Decision-making in a Digital Context”. *Neutrosophic Sets and Systems*, vol 62 num 1, pp 20, 2023. [https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2536&context=nss\\_journal](https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2536&context=nss_journal)

**Recibido:** noviembre 20, 2023. **Aceptado:** diciembre 09, 2023