



# Análisis estadístico neutrosófico para evaluar el conocimiento sobre la osteomielitis asociada a staphylococcus aureus en pacientes oncológicos

## Neutrosophic statistical analysis to improve knowledge about staphylococcus aureus-associated osteomyelitis in oncological patients

Alison Dennise Santamaria Enríquez <sup>1</sup>, Emily Dayana Guzmán Ramos <sup>2</sup>, and Francisco Xavier Poveda Paredes <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: [ma.alisonde00@uniandes.edu.ec](mailto:ma.alisonde00@uniandes.edu.ec)

<sup>2</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: [ma.emilydgr80@uniandes.edu.ec](mailto:ma.emilydgr80@uniandes.edu.ec)

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

**Resumen.** La osteomielitis es considerada una patología progresiva de carácter infeccioso que actúa especialmente en el hueso. Puede presentarse tanto en niños como en adultos, el agente etiológico que más frecuentemente se identifica es el Staphylococcus aureus y en ciertas ocasiones el Staphylococcus epidermidis, el estado clínico depende del grupo de edad y de la etiología. Es por ello que una investigación desde la perspectiva neutrosófica para poder lograr una mayor precisión de los resultados obtenidos, es por ello que la presente investigación tiene como objetivo: realizar un análisis estadístico neutrosófico del conocimiento de estudiantes universitarios sobre la osteomielitis asociada a staphylococcus aureus en pacientes oncológicos. Durante el estudio se utilizaron métodos, técnicas e instrumentos de carácter teóricos, empíricos y matemáticos y estadísticos. Se realiza una investigación descriptiva y exploratoria. Donde los resultados obtenidos evidencian que existen insuficiencias en esta temática lo cual requiere de profundizar en esta problemática.

**Palabras clave:** estadística, neutrosofía, osteomyelitis, cáncer

**Summary.** Osteomyelitis is considered a progressive pathology of infectious character that acts especially in the bone. It can occur in both children and adults, the etiological agent most frequently identified is Staphylococcus aureus and sometimes Staphylococcus epidermidis, the clinical condition depends on the age group and etiology. That is why a research from a neutrosophical perspective in order to achieve greater accuracy of the results obtained, that is why the present research aims: to perform a neutrosophical statistical analysis of the knowledge of university students about osteomyelitis associated with Staphylococcus aureus in oncology patients. During the study, theoretical, empirical, mathematical and statistical methods, techniques and instruments were used. A descriptive and exploratory research was carried out. The results obtained show that there are insufficiencies in this subject, which requires to deepen in this problematic.

**Key words:** statistics, neutrosophy, osteomyelitis, cancer

### 1 Introducción

La osteomielitis a nivel mundial es conocida por ser una enfermedad progresiva, infecciosa e inflamatoria que ataca directamente a partes óseas del cuerpo causando así una destrucción a de los tejidos esqueléticos específicamente partes como la corteza, la parte medular o también el periostio. Es considerada como una patología heterogénea; esta puede extenderse de manera inmediata del sitio de la infección, por una vía hematogena que planta de manera directa, como resultado de algún traumatismo o cirugía [1].

El origen principal de la osteomielitis es causado por patógenos Gram positivos oportunistas como lo son Staphylococcus aureus y Staphylococcus epidermidis, se puede observar generalmente en pacientes a los cuales son intervenidos quirúrgicamente para implantes corporales, en el caso de la Pseudomona aeruginosa está relacionada con pacientes diabéticos, las infecciones micóticas están estrechamente relacionadas con el desarrollo de osteomielitis en pacientes inmunodeprimidos. Sus manifestaciones clínicas pueden ser escalofríos, fiebre, la pre-

sencia de fístulas o el dolor crónico estas manifestaciones dependen del estado del paciente tanto en fase aguda o fase crónica [1], [2], [14], [15].

*Staphylococcus aureus* es una bacteria coco Gram positivo que se agrupa en racimos,  $\beta$  hemolíticas, catalasa y coagulasa positivo. Es un microorganismo que forma parte de la flora normal del ser humano, su principal localización es la piel, pero este patógeno se caracteriza por causar infecciones a nivel de tejidos blandos y piel como lo son los músculos, vasos sanguíneos, tendones, o tejidos esqueléticos. Las características patogénicas de este microorganismo es la capacidad de poder adherirse al colágeno tipo I componente del hueso y el poder replicarse rodeado de glucocálix, siendo así se crea una biopelícula que al momento que se une al hueso ya rodea la matriz extracelular y la bacteria se protege a sí misma del sistema inmune y de los antibióticos en general [3], [4], [14], [15].

*Staphylococcus epidermidis* es un microorganismo patógeno oportunista, sobre todo en pacientes que son inmunodeprimidos o aquellos que fueron sometidos a un implante de dispositivos médicos como catéteres, prótesis ósea o articulares, válvulas cardiacas. Las infecciones que causan este patógeno son crónicas y persistentes al momento de formar su biopelícula en toda clase de superficies. La formación de toda esta estructura sobre la superficie de alguna prótesis o dispositivo hacen que la bacteria se adhiera de forma irreversible, además de que estas estén protegidas de varios antibióticos o a su vez de la respuesta inmunitaria del paciente [5], [16], [17].

Los pacientes oncológicos cuentan con una alta vulnerabilidad hacia las infecciones de cualquier patógeno, uno de cada cuatro pacientes oncológicos presenta infecciones activas con hemocultivo positivo, existen factores de riesgo que se pueden encontrar en pacientes oncológicos como puede ser la alteración de barreras mucocutáneas o en la inmunidad humoral y celular, malnutrición o la disminución de los polimorfonucleares. La sensibilidad elevada a varias infecciones, mayoritariamente por el propio tumor, el deterioro que se ocasiona en el paciente como la astenia, o el debilitamiento cognitivo, los efectos secundarios de ciertos tratamientos, el uso de sondas o vías venosas o la intervención quirúrgica. La aparición de microorganismos multirresistentes limita a que el tratamiento con antibióticos se efectúe de manera deplorable [6].

El objetivo principal es comprender el cuadro clínico de una osteomielitis asociado a *staphylococcus aureus* en pacientes oncológicos a su diagnóstico microbiológico con relación a los antecedentes de la paciente, las intervenciones realizadas por el personal sanitario y evolución del cuadro mediante un tratamiento oportuno.

La Osteomielitis Aguda se describe como una infección ósea multifacética, común tanto en niños como adultos; progresiva y que ocasiona destrucción inflamatoria, infecciosa e isquémica de los tejidos esqueléticos con infarto óseo, formación de hueso reactivo (involucro) y fistulización. Afecta tanto a hueso como a la medula ósea.

La fisiopatología; inicia como una infección en la cavidad medular que se encuentra ocupada según la edad ya sea por la medula ósea roja o amarilla[6], [16], [17]. Osteomielitis hematógena: la vía más frecuente y se da por microorganismos transportados por la sangre, es más frecuente en los niños que en los adultos y en el sexo masculino que en el femenino. El sitio de afección más frecuente es la epífisis y metáfisis de los huesos largos y son más habituales en las extremidades inferiores que en las superiores.

En cuanto a tratamientos, para la celulitis dermoepidérmica se le administró un antibiótico oral y analgésico además de reposo y revisión diaria de la progresión de la lesión; para la osteomielitis recibe tratamiento de vancomicina intravenosa 1 g IV cada 12 horas y como alternativa linezolid 600 mg VO cada 12 horas por 28 días, paracetamol 1g IV cada 8 horas, omeprazol 40 mg una vez al día, misma que sola o en combinación, es una terapia antibiótica efectiva; sin embargo, debido a la resistencia bacteriana cada vez más común, se recomiendan otros antibióticos como daptomicina o linezolid, especialmente cuando existe resistencia comprobada por antibiograma; drenaje, seguimiento por cirugía y mantener medicación habitual.

El lugar de la afectación de osteomielitis se determina por los mecanismos de llegada de los gérmenes a los huesos ya sea por vía hematógena, por continuidad con o sin afección vascular y por implantación directa, Osteomielitis hematógena: la vía más frecuente y se da por microorganismos transportados por la sangre, es más frecuente en los niños que en los adultos y en el sexo masculino que en el femenino.

Para el diagnóstico se deben conocer datos del paciente entre ellos edad, actividad laboral, actividades deportivas, antecedentes personales patológicos, antecedente de traumatismo, limitación funcional, hueso afectado, tiempo de evolución, características del dolor, síntomas asociados, uso de drogas intravenosas.

La radiografía simple es un método económico y al alcance de hasta los más remotos lugares. Es la técnica inicial en la valoración del paciente con sospecha de Osteomielitis. Este estudio nos permite evaluar signos indirectos como el aumento de partes blandas y/o atenuación de las líneas grasas situadas entre los músculos a los tres días de la infección. Nos sugiere el diagnóstico positivo pero nunca descartarlo.

La ecografía, es una técnica rápida e inócua, útil en regiones de difícil valoración por la instrumentación ortopédica, no utiliza radiación ionizante, y ofrece imágenes en tiempo real. El valor del Ultrasonido en la osteomielitis aguda es inversamente proporcional a la edad del paciente. [6]

En base a los antecedentes patológicos como el sarcoma indiferenciado de células pequeñas (sarcoma de Edwing) unifocal de 6x4x1 cm, de alto grado acompañado de pequeños focos de necrosis, libre de tumor, cortes enviados como masa adyacente al ojo y bordes comprometidos; enucleación de ojo izquierdo con hallazgos

postquirúrgicos a tumoración renitente en región geniana y malar izquierda, se sospecha de actividad tumoral a nivel de piso de órbita y seno maxilar izquierdo. Hemograma demuestra neutropenia severa; antibiograma demuestra sensibilidad a la vancomicina; además de cultivo de secreción ocular para *Staphylococcus aureus* oxa sensible y para *Staphylococcus epidermidis* oxa resistente; exámenes de imagen tales como TAC de senos paranasales que demuestra engrosamiento del tejido celular subcutáneo y edema a nivel del tejido periorbitario residual en relación a proceso inflamatorio; y resistencia bacteriana para *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis*. Se solicitó también GRAM GIEMSA y cultivo de hongos. [6], [18], [19]

Es fundamental cada vez más que los estudiantes universitarios de la carrera de medicina dominen las características, técnicas de diagnóstico y la terapéutica de la osteomielitis asociada a *staphylococcus aureus* en pacientes oncológicos. Sin embargo, para lograr una efectiva evaluación del conocimiento se requiere del empleo de la neutrosofía, pues esta permite el estudio y la comprensión de la neutralidad, la ambigüedad y la incertidumbre inherentes a la naturaleza humana y a la realidad. Aunque la neutrosofía no es ampliamente conocida o aceptada en el ámbito de las ciencias médicas, puede tener cierta relevancia en algunos aspectos. Tales como el enfoque holístico de la neutrosofía pueden fomentar un enfoque más holístico en la práctica médica. En lugar de tratar los problemas de salud de manera simplista, puede alentar a los profesionales de la salud a considerar la complejidad inherente de cada individuo y su enfermedad, teniendo en cuenta factores físicos, emocionales, sociales y espirituales.

Por otra parte, según Niño, Mendoza[7], plantean que la neutrosofía establece de una solución novedosa para la existencia de paradojas en la ciencia. Esta ha dado paso a un método de investigación propio al constituir un campo unificado de la lógica para un estudio transdisciplinario que traspasa las fronteras entre las ciencias sociales y naturales y sociales.

Sobre los argumentos antes planteado se formula el siguiente objetivo: realizar un análisis estadístico neutrosófico del conocimiento de estudiantes universitarios sobre la osteomielitis asociada a *staphylococcus aureus* en pacientes oncológicos.

## 2 Materiales y métodos

Se realiza una investigación no experimental de tipo mixta, donde se emplean métodos y técnicas de orden cuantitativo y cualitativo. Se realizó una investigación de tipo transversal, donde no existió manipulación de variables. Donde se tabulan y analizan los datos tales como se reflejan en el contexto de aplicación.

Se realizó una capacitación a los encargados de aplicar los métodos con cinco talleres. Pues en ellos se unificaron criterios sobre la forma de aplicar los instrumentos, la tabulación y los horarios en que se realizarían. Esto se realizó para buscar mayor nivel de validez y confiabilidad a los resultados obtenidos, pues así se evitó el sesgo del conocimiento y criterios de aplicación de los actores implicados en la investigación.

A continuación se describen los métodos y técnicas para la realización de la investigación. Los cuales fueron contextualizados a la necesidades de la presente investigación.

### Teóricos

Histórico-Lógico: para el estudio de la evolución histórica del objeto de investigación, lo que permitirá conocer los antecedentes y su devenir hasta la fecha. En este caso posibilitará un acercamiento al desarrollo del conocimiento de estudiantes universitarios sobre la osteomielitis asociada a *staphylococcus aureus* en pacientes oncológicos.

Análisis-Síntesis: a través de este se podrá resumir los aspectos esenciales encontrados en la bibliografía de diversos orígenes, en aras de conocer el estado del arte del conocimiento de estudiantes universitarios sobre la osteomielitis asociada a *staphylococcus aureus* en pacientes oncológicos.

Inductivo-Deductivo: permitirá llegar a conclusiones, el establecimiento de las relaciones entre los diversos factores que pueden componer el conocimiento de estudiantes universitarios sobre la osteomielitis asociada a *staphylococcus aureus* en pacientes oncológicos.

### Empíricos

Encuesta: se aplicará a los estudiantes de la UNIANDES para conocer sus criterios acerca del conocimiento de estudiantes universitarios sobre la osteomielitis asociada a *staphylococcus aureus* en pacientes oncológicos.

Observación científica no participante: para conocer juicios de valor que se pueden identificar a través de la misma, particularmente se aplicará a las clases que imparten los profesores de UNIANDES respecto a la osteomielitis asociada a *staphylococcus aureus* en pacientes oncológicos.

Estadísticos y matemáticos

Se realizó un análisis de la distribución de frecuencia, tanto absoluta y relativa. Además se construyeron tablas para mayor ilustración. Lo cual permitió realizar una mayor descripción de éstos.

## 2.1 Población y muestra

Una muestra neutrosófica es un conjunto de elementos que se caracterizan por tener propiedades que no pueden determinarse con certeza, es decir, que pueden tener grados de verdad, falsedad e indeterminación. En otras palabras, una muestra neutrosófica está compuesta por elementos para los cuales la verdad, la falsedad o la indeterminación de ciertas propiedades no se conocen de manera precisa.

En la teoría de conjuntos neutrosóficos, una muestra neutrosófica se representa mediante un vector tridimensional (T, I, F), donde:

T representa el grado de verdad (truth membership) que indica la pertenencia de un elemento a una propiedad específica.

I representa el grado de indeterminación (indeterminacy membership) que refleja la incertidumbre o ambigüedad sobre la propiedad.

F representa el grado de falsedad (falsehood membership) que indica la no pertenencia de un elemento a la propiedad.

Cada uno de estos valores se encuentra en el rango de 0 a 1, donde 0 significa que la propiedad es completamente falsa, 1 significa que es completamente verdadera y 0.5 denota que es completamente indeterminada.

La teoría de conjuntos neutrosóficos y las muestras neutrosóficas se aplican en campos como la inteligencia artificial, la toma de decisiones, la lógica difusa y el razonamiento impreciso, donde se necesita manejar la incertidumbre y la imprecisión en los datos y la información. Estas herramientas son útiles cuando se enfrentan problemas en los que la información disponible es vaga o incompleta, lo que permite representar y procesar el conocimiento de manera más amplia y flexible.

Al realizar el cálculo de una muestra neutrosófica se sigue con el procedimiento descritos por autores como [4], [5], [6], [7], [18], [19] los cuales coinciden en abordar que el orden para realizar este es el siguiente:

$p$  = proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia  $q$  = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio ( $1 - p$ ). El nivel de confianza deseado ( $Z$ ). Indica el grado de confianza que se tendrá de que el valor verdadero del parámetro en la población se encuentre en la muestra calculada. La precisión absoluta ( $d$ ). Es la amplitud deseada del intervalo de confianza a ambos lados del valor real de la diferencia entre las dos proporciones (en puntos porcentuales).  $N$  es tamaño de la población.

Para desarrollar la presente investigación se trabajó con un intervalo de confianza entre un 95 y 99%,  $z = [1.647, 1.95]$ ,  $d = [0.05, 0.1]$  y  $p = [0.4, 0.42]$ ,  $N = 40$ . El resultado al que denominamos muestra neutrosófica  $n = [10.2, 30.5]$  indica que la muestra debe estar en valores entre 10 y 31 individuos.

En concordancia con lo antes abordado se selecciona como muestra a 30 estudiantes de la Universidad Regional Autónoma de Los Andes (UNIANDES). De ellos 19 son del sexo femenino y 11 del masculino, con 24,3 años de promedio.

Todos los estudiantes se encuentran en proyectos de vinculación universitaria y tienen aprobado el tercer año de la carrera de medicina. A los mismos se les brindó toda la información respecto a la investigación y su importancia. Además, todos firmaron el consentimiento informado para poder participar en la investigación.

## 2.2 Método neutrosófico

El método neutrosófico es una teoría desarrollada por el matemático y filósofo rumano Florentín Smarandache en la década de 1990. El enfoque neutrosófico busca tratar situaciones en las que la información disponible es incompleta, incierta o contradictoria. Proporciona un marco matemático y lógico para lidiar con la imprecisión, la incertidumbre y la vaguedad en los problemas de toma de decisiones. En la figura 1 se ilustra la lógica seguida en la investigación.



**Figura 1.** Lógica del método neutrosófico seguido en la investigación

Para la recopilación de la información se empleó una escala Likert y se parte de los argumentos planteados por Smarandache, [8] quien plantea que generalizando el concepto de varios conjuntos como el conjunto clásico, el conjunto difuso y el conjunto paradójico, y  $T A(x)$ ,  $I A(x)$  y  $F A(x)$  son funciones de membresía que pueden ser subconjuntos estándar o no estándar reales.

En esta forma, no fue posible aplicarla en problemas del mundo real de las áreas científicas y de ingeniería. Varios autores han sistematizado estos aspectos que han enriquecido el estudio de un conjunto neutrosófico de valor único (SVNS), para superar esto [9], [10], [11], [12], [20].

Sea  $X$  un universo de discurso, un SVNS  $A$  sobre  $X$  presenta la siguiente forma:

$$A = \{(x, u_a(x), r_a(x), v_a(x)) : x \in X\}$$

Donde  
 $u_a(x) : X \rightarrow [0,1], r_a(x) : X \rightarrow [0,1]$  y  $v_a(x) : X \rightarrow [0,1]$

Con  
 $0 \leq u_a(x), r_a(x), v_a(x) \leq 3, \quad \forall x \in X$

Los intervalos  $u_a(x), r_a(x)$  y  $v_a(x)$  denotan las membresías a verdadero, indeterminado y falso de  $x$  en  $A$ , respectivamente.

Por cuestiones de conveniencia un número SVN será expresado como  $A$ , donde  $a, b, c \in [0,1]$ , y  $a+b+c \leq 3$ .

**Tabla 1** Términos lingüísticos de la escala

Término lingüístico	Números SVN
Alto (A)	(1,0,1)
Medio (M)	(0.73,0.35,0.30)
Bajo (B)	(0.50,0.50,0.50)
Nada (N)	(0,1,1)

Esto significa que  $A = (T, I, F)$  es un número neutrosófico de un solo valor, una función de puntuación  $S$  esta a su vez está relacionada con un solo valor neutrosófico, en correspondencia con en el grado de pertinencia a la verdad, el grado de pertenencia a la indeterminación y el grado de pertenencia a la falsedad se define por: [13].

### 3 Resultados y discusión

En este apartado se muestran los resultados obtenidos en la investigación, donde se valora las respuestas de cada uno de las preguntas de la encuesta a los estudiantes. Para una mejor ilustración de los datos se elaboran tablas.

#### Resultados de la pregunta 1

**Tabla 2.** Resultados de la pregunta 1

Pregunta 1	Alto (5)	Medio (3)	Bajo (2)	Nada (1)
Cómo valoran ustedes sus conocimientos sobre las manifestaciones clínicas de osteomielitis asociada a staphylococcus aureus en pacientes oncológicos.	5 (16,7%)	8 (26,7%)	17 (56,6%)	-

Al analizar los resultados de la tabla 2, se puede observar que los estudiantes poseen bajos conocimientos sobre la pregunta 1 que tiene como contenido las manifestaciones clínicas de osteomielitis asociada a staphylococcus aureus en pacientes oncológicos. Esta afirmación se sustenta en que solo 5 estudiantes para un 16,7% manifestaron que sus conocimientos eran altos. Por su parte, la categoría conocimiento medio fue marcada por 8 estu-

diantes para un 26,7%. También este resultado apunta al bajo conocimiento de los estudiantes sobre el contenido de la pregunta.

Por otra parte, la mayor cantidad de estudiantes seleccionaron la categoría de bajo. Lo que denota que tienen poco conocimiento sobre la temática abordada. Esto se reflejó en que 17 de ellos para un 56,6% de la muestra en estudio. Es importante señalar que ninguno de los estudiantes seleccionó la categoría más baja de la escala.

### Resultados de la pregunta 2

**Tabla 3.** Resultados de la pregunta 2

Pregunta 2	Alto (5)	Medio (3)	Bajo (2)	Nada (1)
Cómo valoran ustedes sus conocimientos sobre las técnicas diagnósticas de la osteomielitis asociada a staphylococcus aureus en pacientes oncológicos.	4 (13,3%)	6 (20,1%)	20(66,6%)	-

En la tabla 3 se muestran los resultados de la pregunta 2 de la encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de medicina de la UNIANDES. Al tabular los resultados se puede observar que al igual que la pregunta anterior solo una minoría señaló las categorías de mayor puntuación de la escala elaborada. Donde el nivel alto solo fue señalado por 4 para un 13,3% del total de la muestra. Por otra parte, la categoría medio solo la marcaron 6 para un 20,1%.

Mientras que la categoría bajo fue la más señalada por los estudiantes, donde 20 estudiantes para un 66,6% . Lo cual denota que los estudiantes poseen poco conocimiento del contenido de la pregunta analizada. Por su parte ningún estudiante señaló el nivel bajo de la escala likert.

### Resultados de la pregunta 3

**Tabla 4.** Resultados de la pregunta 3

Pregunta 3	Alto (5)	Medio (3)	Bajo (2)	Nada (1)
Cómo valoran ustedes sus conocimientos sobre los diferentes protocolos de actuación en pacientes con osteomielitis asociada a staphylococcus aureus en pacientes oncológicos.	4 (13,3%)	10 (33,4%)	16 (53,3%)	-

La tabla 4 muestra los resultados de la pregunta 3 de la encuesta aplicada. Donde al igual que todas las preguntas anteriores, la categoría alto fue la menos señalada. Pues 4 estudiantes área un 13,3% la señalaron. Mientras que la categoría medio la marcaron 10 para un 33,4%. Por otra parte, la categoría baja fue la más marcada pues 16 para un 53,3% del total de la muestra investigada. Al igual que en todas las preguntas la categoría nada no fue marcado por ningún estudiante.

### Validación del estudio

En la tabla 5 se observan los resultados de la prueba de correlación de pearson, para conocer la relación entre cada una de las respuestas. Donde al interpretar los datos obtenidos con el paquete estadístico SPSS versión 20 se puede plantear que existe diferencia significativa de  $p < 0,00$ . Lo cual denota que los resultados son válidos y pueden ser generalizables en otros contextos similares.

**Tabla 5.** Resultados de la prueba de correlación de pearson

Correlaciones				
		Preg1	Preg2	Preg3
Preg 1	Correlación de Pearson	1	,895**	,940**
	Sig. (bilateral)	-	,000	,000
	N	30	30	30
Preg 2	Correlación de Pearson	,895**	1	,887**
	Sig. (bilateral)	,000	-	,000
	N	30	30	30
Preg 3	Correlación de Pearson	,940**	,887**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	-
	N	30	30	30
**. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).				

## Discusión

La sintomatología de una osteomielitis representa un factor muy importante de complicaciones sépticas, la hospitalización inmediata, morbilidad o mortalidad en especial pacientes inmunodeprimidos, su condición patológica la hace extremadamente compleja de erradicar [20]. En esta investigación, la paciente presentó una celulitis dermo-epidérmica aguda acompañada de edema, eritema, inflamación, calor, y una secreción de material purulento en la región peri-orbitaria izquierda posterior a cirugía por tumor, por esta razón, se presenta una infección bacteriana por *Staphylococcus aureus* creando un cuadro clínico crítico hacia la apaciente posterior a esta infección y un estado inmunológico muy bajo misma que evoluciona a una osteomielitis por *Staphylococcus aureus*. Por lo tanto, es imprescindible realizar la valoración de la calidad de las partes blandas. [2]

Posterior al examen físico y clínica de la osteomielitis realizada en la paciente se solicitaron análisis de laboratorio tales como: La química sanguínea arrojó como resultado PCR positivo; a esto se le realizó un antibiograma con sensibilidad del 100% hacia la vancomicina siendo este fármaco de mayor utilidad; A demás para una mejor orientación y precisión del diagnóstico se efectúa una TAC de senos paranasales la cual nos arroja un edema que se encontraba a nivel del tejido periorbitario residual en relación con procesos inflamatorios asociado y engrosamiento de tejido celular subcutáneo. [3]

En cuanto a tratamientos, la elección inicial para esta patología es un antibiótico, mismo que debe basarse en el resultado tanto de exámenes de laboratorio como las manifestaciones clínicas, para la celulitis dermoepidérmica, se le administró un antibiótico oral y analgésico, además, de reposo y revisión diaria de la progresión de la lesión; para la osteomielitis recibe tratamiento de vancomicina intravenosa, misma que sola o en combinación, es una terapia antibiótica efectiva, sin embargo, debido a la resistencia bacteriana cada vez más común, se recomiendan otros antibióticos como daptomicina o linezolid, especialmente cuando existe resistencia comprobada por antibiograma, en razón que las consecuencias pueden agravar el estado de la paciente en decremento a su salud [4].

## Conclusión

La osteomielitis secundaria a una celulitis de órbita por sobreinfección de *Staphylococcus aureus* es una complicación grave en pacientes inmunodeprimidos. Los síntomas son similares a los pacientes no inmunodeprimidos, pero el tratamiento puede ser más complicado debido a la necesidad de equilibrar los efectos secundarios de los medicamentos con la eficacia del tratamiento. La atención médica especializada y la atención continua son esenciales para el tratamiento exitoso de la osteomielitis en pacientes inmunodeprimidos.

Mediante el empleo de la neutrosófica y con el auxilio de los métodos y técnicas de la estadística tradicional se demostró que existen limitaciones en el conocimiento de los estudiantes respecto a la osteomielitis asociada a *staphylococcus aureus* en pacientes oncológicos.

## Referencias

- [1] M Brenes, N Gómez, D Orozco. Osteomielitis aguda: clasificación, fisiopatología y diagnóstico. *Revista Médica Sinergia*, 5 (8), 3-14. <https://doi.org/10.31434/rms.v5i8.554> , 2020
- [2] F Llerena, J Guamán, Y Suarez. Osteomielitis: abordaje diagnóstico terapéutico, *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 38 (1), 2019
- [3] J Pasachova, S Ramírez, L Muñoz . *Staphylococcus aureus*: generalidades, mecanismos de patogenicidad y colonización celular. *Nova* 17( 32 ): 25-38, 2019
- [4] D Vaquera, M Gutierrez., D Rangel. Osteomielitis neonatal por *S. aureus*, *Revista Latinoamericana de Infectología*

- Pediátrica, 32 (3): 119-122, 2019
- [5] S Ortega, R Franco. Importancia médica del biofilm de *Staphylococcus epidermidis* en las infecciones de prótesis, *Investigacion en Discapacidad*, 3 (3), 106-113, 2014
- [6] M Gómez. Infecciones en el paciente oncológico avanzado ingresado en el hospital universitario río hortega de valladolid, Universidad de Valladolid, 1 (1), 8-20, 2019
- [7] JS Niño, ML Mendoza, (2021) *La investigación científica en el contexto académico*. Editorial Global Knowledge - Publishing House, USA, 2021
- [8] F. Smarandache. "Introduction to Neutrosophic Statistics". Ed. Infinite Study, 150, 2014
- [9] F. Smarandache. "Neutrosophic Overset, Neutrosophic Underset, and Neutrosophic Offset. Similarly for Neutrosophic" Over-/Under-/Off-Logic, Probability, and Statistics. 2016
- [10] M. Leyva & F. Smarandache. "Neutrosophía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre". Ed. Infinite Study.187, 2018
- [11] R. Carballido, Paronyan, H., Matos, M. A., & Santillán Molina, A. L. Neutrosophic statistics applied to demonstrate the importance of humanistic and higher education components in students of legal careers. *Neutrosophic Sets and Systems*, 26(1), 26. 2019
- [12] D. M. Ramírez Guerra, Y. M. Gordo Gómez, L. J. Cevallos Torres, F. G. Palacios Ortiz. Social sports Competition Scoring System Design Using Single Value Neutrosophic Environment. *International Journal of Neutrosophic Science (IJNS)*, Vol. 19, No. 01, PP. 389-402, 2022
- [13] R. G. Ortega, M. Rodríguez, M. L. Vázquez, and J. E. Ricardo, "Pestel analysis based on neutrosophic cognitive maps and neutrosophic numbers for the sinos river basin management," *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 26, no. 1, pp. 16, 2019.
- [14] Parra, H. C., Moreno, N. L., Rivera, G., & Estupiñán, J. "Factores implicados en la decisión para cateterismo cardiaco en pacientes octogenarios con Síndrome Coronario Agudo". (Doctoral dissertation, Universidad del Rosario), 2011.
- [15] Gómez, G. A. Á., Vázquez, M. Y. L., & Ricardo, J. E. "Application of Neutrosophy to the Analysis of Open Government, its Implementation and Contribution to the Ecuadorian Judicial System". *Neutrosophic Sets and Systems*, núm. 52, pp 215-224, 2022.
- [16] Ramos Sánchez, R. E., Ramos Solorzano, R. X., & Estupiñán Ricardo, J. "La transformación de los objetivos de desarrollo sostenible desde una dinámica prospectiva y operativa de la Carrera de Derecho en Uniandes en época de incertidumbre". *Conrado*, vol. 17 núm. 81, pp 153-162, 2021.
- [17] Leyva Vázquez, M. Y., Viteri Moya, J. R., Estupiñán Ricardo, J., & Hernández Cevallos, R. E. (2021). "Diagnóstico de los retos de la investigación científica postpandemia en el Ecuador". *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, vol. 9 núm. (SPE1), 2021.
- [18] Ricardo, J. E., & Vázquez, I. R. S. "La educación sexual para padres de niños con retraso mental, una vía para su consolidación". *Magazine de las Ciencias: Revista de Investigación e Innovación*, vol. 4 núm3, pp 137-144, 2019.
- [19] Estupiñán Ricardo, J., Leyva Vázquez, M. Y., Marcial Coello, C. R., & Figueroa Colín, S. E. "Importancia de la preparación de los académicos en la implementación de la investigación científica". *Conrado*, vol. 17 núm. 82, pp 337-343, 2021.
- [20] Vázquez, M. Y. L., Ricardo, J. E., & Vega-Falcón, V. "La inteligencia artificial y su aplicación en la enseñanza del Derecho". *Estudios del desarrollo social: Cuba y América Latina*, vol 10, pp 368-380, 2022.

**Recibido:** Febrero 23, 2023. **Aceptado:** Marzo 16, 2023