



Método Multicriterio Neutrosófico para la evaluación de los factores de riesgos del catéter venoso central en pacientes de cuidados críticos.

Neutrosophic multi-criteria method for the evaluation of central venous catheter risk factors in critical care patients.

Adisnay Rodríguez Plasencia¹, Ariel José Romero Fernández², and Eslendy Carolina Vaca Villa³

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. **E-mail:** ua.adisnayrodriguez@uniandes.edu.ec

² Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. **E-mail:** dir.investigacion@uniandes.edu.ec

³ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. **E-mail:** eslendyv16@uniandes.edu.ec

Resumen. El uso del catéter venoso central en el área de cuidados críticos es indispensable porque permite la administración de fármacos, soluciones hipertónicas, extracción de muestras de laboratorio, monitorización hemodinámica y la nutrición parenteral; siendo necesario abordar este tema para comprender la importancia de los cuidados que debe realizar el personal de enfermería para prevenir complicaciones en los pacientes que se encuentran en la unidad de cuidados críticos. La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un método para la evaluación de los factores de riesgos del catéter venoso central en pacientes de cuidados críticos. El método basa su funcionamiento mediante un enfoque multicriterio donde se modela la incertidumbre mediante números neutrosóficos. Los resultados indican que las complicaciones asociadas a la inserción o extracción del catéter, oscila entre 1 al 20% en la morbilidad y mortalidad debido a las amplias estancias hospitalarias y el tiempo prolongado del catéter venoso central. Entre los cuidados que se debe realizar para evitar complicaciones del catéter venoso central es llevar un registro diario, lavado de manos exhaustivo, limpieza cada 48H de la zona del CVC, lavar el catéter cada vez que se administra una medicación para impedir que se produzca infecciones y complicaciones en los pacientes que se encuentran en el área de cuidados críticos.

Palabras Claves: método multicriterio neutrosófico, catéter venoso central, enfermería, complicaciones, prevención.

Summary. The use of the central venous catheter in the critical care area is essential because it allows us to administer drugs, hypertonic solutions, extraction of laboratory samples, hemodynamic monitoring and parenteral nutrition, making it necessary to address this issue to understand the importance of the care that nursing staff must perform to prevent complications in patients who are in the critical care unit. The objective of this research is to develop a method for the evaluation of nursing care to prevent central venous catheter complications in critical care patients. The method bases its operation on a multi-criteria approach where uncertainty is modeled using neutrosophic numbers. The results indicate that the complications associated with the insertion or extraction of the catheter range between 1 to 20% in morbidity and mortality due to the long hospital stays and the prolonged time of the central venous catheter. Among the care that must be carried out to avoid complications of the central venous catheter is to keep a daily record, exhaustive hand washing, cleaning the CVC area every 48 hours, washing the catheter every time medication is administered to prevent infections from occurring and complications in patients in the critical care area.

Keywords: neutrosophic multicriteria method, central venous catheter, nursing, complications, prevention.

1 Introducción

La Unidad de Cuidados Intensivos es un área de hospitalización en donde se encuentran aquellos pacientes en los que la situación de su salud pone en riesgo la vida de los mismos. Así pues, cabe mencionar que para el mejoramiento de su condición se necesita de un personal sanitario correctamente capacitado, aparatos tecnológicos, así como también la realización de procedimientos invasivos que contribuye a la mejora del paciente.

Uno de los procedimientos invasivos más utilizados en la terapia intensiva es el cateterismo venoso central que es de gran importancia debido a que se lo utiliza para tratamientos de terapia intravenosa a corto plazo y a largo plazo. Este cateterismo presenta un alto riesgo de infecciones del torrente sanguíneo, sepsis, así como también altas tasas de morbilidad y mortalidad y estancias hospitalarias prolongadas, los causales de estas complicaciones se debe dar debido a la falta de experiencia en el manejo y la falta de técnicas asépticas en el cuidado de este [1-30].

Aubanac en 1952 realizó la primera punción percutánea, esta técnica se hizo preciso incorporarla debido a la necesidad de infundir grandes cantidades de líquido en algunos pacientes. Cabe revelar que la realización de este procedimiento tuvo gran relevancia en la década de los 90 debido a la introducción del soporte nutricional. En la actualidad la profesionalización de esta práctica se la vive de forma rutinaria en las instituciones hospitalarias [2-31-32].

Cabe señalar que el cateterismo venoso central desempeña un papel de gran importancia ya que resulta indispensable para los pacientes que requieren nutrición parenteral total, antibioticoterapia, quimioterapia, hemodiálisis, cateterismo cardiaco, exámenes radiológicos con uso de contraste y pacientes que disponen de un acceso venoso periférico de difícil acceso [3-33].

En este sentido, los profesionales de enfermería conjuntamente con el personal médico poseen el compromiso y el cumplimiento de las medidas asépticas durante la colocación de este catéter venoso central, así como también de su manejo. El papel de los profesionales de enfermería radica en el cuidado que deben brindar a este catéter para evitar infecciones relacionadas con el mismo. Por lo tanto, el personal sanitario debe estar totalmente capacitado al momento de su colocación y manejo anteponiendo el cumplimiento de protocolos y código de ética de la unidad hospitalaria donde labora.

En las Unidades de Cuidados Intensivos el 70% de pacientes que se encuentran internados requieren utilizar un dispositivo intravascular periférico, por lo que se ha demostrado que el 10% de estos dispositivos corresponden a un catéter venoso central. Las infecciones ocasionadas por el uso del catéter venoso central con más frecuencia es la sepsis nosocomial con un porcentaje del 2,8% [4-34-35].

Cabe mencionar que, para prevenir las complicaciones infecciosas relacionadas con uso del cateterismo venoso central, se hace necesario eh indispensable la educación y capacitación continua del personal sanitario que se encuentra encargado de la manipulación, inserción y mantenimiento de este, así como también facilitar guías y protocolos actualizados como estrategia de formación.

Es indispensable utilizar una técnica aséptica para la colocación del catéter venoso central, se debe limpiar el conector con alcohol isopropílico al 70% realizando una fricción vigorosa en cada acceso, cada vez que se administren medicación, soluciones y se debe utilizar un lumen únicamente para la nutrición parenteral, retirar el catéter venoso central cuando éste ya no sea necesario poniendo en práctica estas recomendaciones para prevenir reducir infecciones asociadas al catéter venoso central [5-36].

Según recientes actualizaciones, en Latinoamérica pocos países han efectuado una vigilancia epidemiológica adecuada debido a que no se cuenta con una base de datos de registros actualizados. El caso de otros países es desalentador, ya que aún no cuentan con una vigilancia organizada, lo cual impide que logren integrar la vigilancia epidemiológica asociada al cuidado del catéter venoso central [6-37].

Cabe mencionar que, los pacientes que se encuentran utilizando un catéter venoso central se encuentran expuestos a la prevalencia de infecciones de la corriente sanguínea, por lo que resulta necesario obtener mejorías en el cuidado con la inserción y la manutención de estos dispositivos profundos y la adopción de medidas basadas en evidencias para fundamentar el cuidado del equipo de salud [7-38].

De este modo el uso de cuidados sistematizados, con medidas definidas por directrices basadas en evidencias, confiere seguridad y calidad al trabajo prestado por el equipo de salud, trascendiendo efectivamente en el descenso de las tasas de Infecciones vinculadas a la atención de salud [8-39-40].

El personal de enfermería se debe mantener en constantes capacitaciones para realizar un correcto manejo de la vía central y evitar complicaciones mecánicas como hemorragia, neumotórax, lesión de vasos sanguíneos e intentos fallidos, se ha demostrado mediante investigaciones que mientras más experticia tenga el médico al colocar mejor será la colocación de la misma con menos complicaciones, para verificar una colocación exitosa se debe realizar un RX para comprobar su inserción [5].

Las infecciones más recurrentes en pacientes que poseen el catéter venoso central son endocarditis, osteomielitis, meningitis o shock séptico, para lo cual una medida de prevención es el correcto lavado de manos, medidas de protección, correcta desinfección al momento de la colocación con clorhexidina al 2% para evitar la propagación de microorganismos.

En caso del que el paciente con catéter venoso central que recibe NPT presente fiebre se debe sospechar en primera instancia de una infección en la vía central, lo que conlleva a suspender la nutrición parenteral para la realización de hemocultivos para la detección oportuna, la muestra es positiva si presenta más de 15 unidades formadoras de colonias [9-41].

La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un método para la evaluación de los factores de riesgos del catéter venoso central en pacientes de cuidados críticos. El método basa su funcionamiento mediante

un enfoque multicriterio donde se modela la incertidumbre mediante números neutrosóficos.

2 Materiales y métodos

La presente sección describe la estructura y funcionamiento del método para determinar los factores de riesgos del catéter venoso central en pacientes de cuidados críticos. El método consta de ocho actividades:

- Marco de referencia;
- Recopilación de parámetros;
- Selección de preferencias;
- Cálculo del grado de consenso,
- Control del consenso;
- Generación del consenso;
- Evaluación de las alternativas; y
- Clasificación de los factores de riesgos.

La figura 1 muestra la estructura del método.

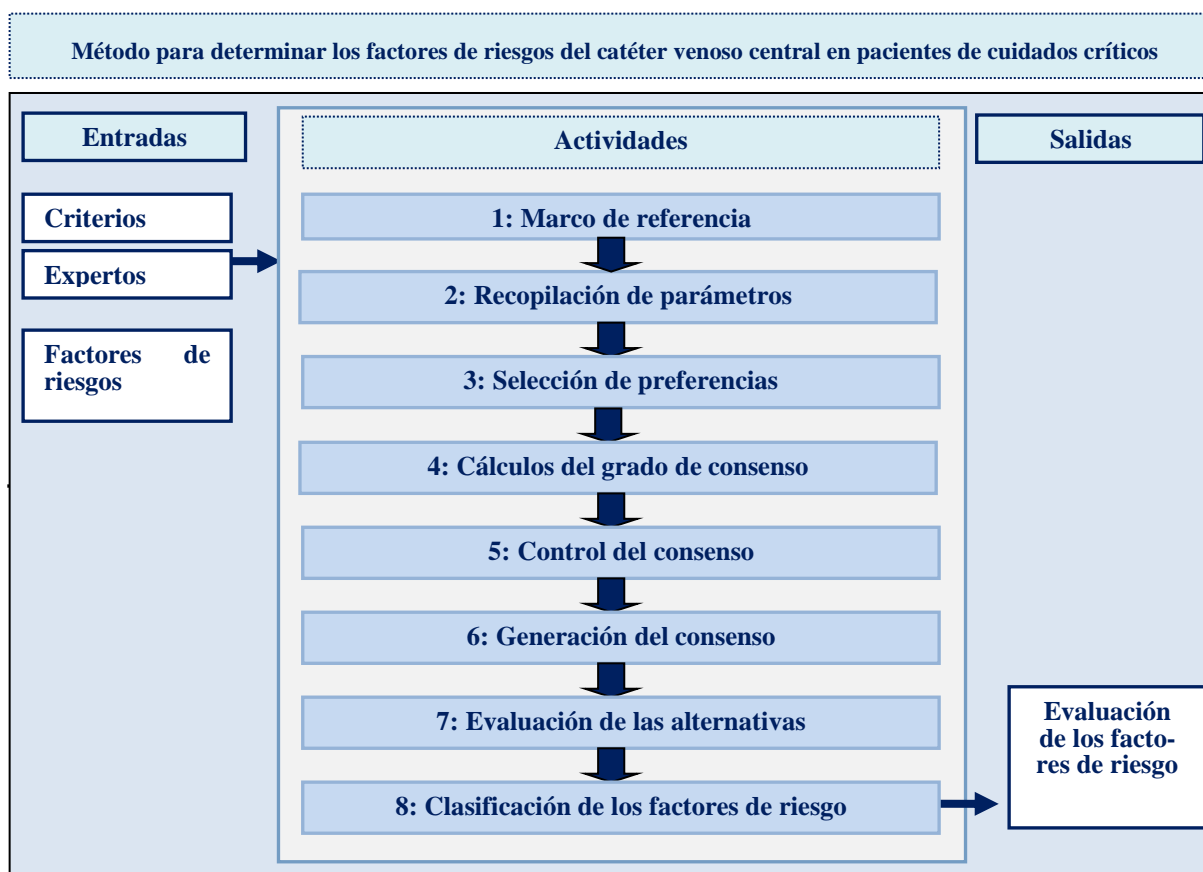


Figura 1. Esquema general del funcionamiento del método.

A continuación, se describen las principales actividades que intervienen en la propuesta de método. Cada actividad describe los principales elementos que son gestionados.

Actividad 1: marco de referencia.

En esta actividad se define el marco de evaluación para el problema de decisión de la priorización de factores de riesgo para la evaluación del riesgo de parto pretérmino. El marco se establece de manera que:

$C = \{c_1, c_2, \dots, c_n\}, n \geq 2$, representa el conjunto de riesgo de parto pretérmino.

$E = \{e_1, e_2, \dots, e_k\}, k \geq 2$, representa el conjunto de expertos que intervienen en el proceso.

$X = \{x_1, x_2, \dots, x_m\}, m \geq 2$, representa el conjunto finito de pacientes a diagnosticar.

Criterios y expertos podrían agruparse. El conjunto de expertos proporcionará las evaluaciones del problema de decisión. Los principales criterios para la evaluación del riesgo de parto pretérmino. La Tabla 1 muestra los factores identificados.

Tabla 1. Factores de riesgo del catéter venoso central en pacientes de cuidados críticos.

Riesgos	Descripción
C ₁	Infecciones relacionadas con el catéter: El riesgo de infección es uno de los principales factores de riesgo asociados con los catéteres venosos centrales. Las infecciones pueden ser causadas por la inserción del catéter, la manipulación inadecuada, o la falta de mantenimiento higiénico.
C ₂	Trombosis: La presencia de un catéter venoso central aumenta el riesgo de formación de coágulos sanguíneos (trombosis), lo que puede obstruir la vena y causar complicaciones graves, como embolia pulmonar.
C ₃	Lesiones vasculares: La inserción del catéter venoso central conlleva el riesgo de dañar la pared vascular, lo que puede resultar en sangrado, hematomas o lesiones más graves.
C ₄	Mal posición del catéter: Si el catéter no se coloca correctamente en la vena, puede causar complicaciones como perforación de la vena, extravasación de líquidos o administración incorrecta de medicamentos.
C ₅	Neumotórax: Durante la inserción del catéter venoso central, existe el riesgo de neumotórax si se perfora accidentalmente la pleura, lo que puede causar dificultades respiratorias y requerir intervención médica inmediata.
C ₆	Flebitis: La presencia del catéter venoso central puede aumentar el riesgo de desarrollar flebitis, una inflamación de la vena debido a la irritación mecánica o química del catéter.

Actividad 2: recopilación de parámetros.

Se selecciona la granularidad del término lingüístico. Los parámetros se reúnen para controlar el proceso de consenso: umbral de consenso $\mu \in [0,1]$ y MAXROUND $\in \mathbb{N}$ para limitar el número máximo de rondas de discusión [10, 11]. También se recopila el umbral de aceptabilidad $\varepsilon \geq 0$, para permitir un margen de aceptabilidad para evitar generar recomendaciones innecesarias.

Actividad 3: selección de preferencias.

Para cada experto, su preferencia se recopila utilizando el conjunto de términos lingüísticos elegido [12, 13]. En esta actividad, cada experto e_k , proporciona las evaluaciones mediante vectores de evaluación:

$$U^k = (v_1, i = 1, \dots, n, j = 1, \dots, m) \quad (1)$$

La evaluación, v_i^k proporcionada por cada experto e_k para cada criterio c_i de cada alternativa X_j , se expresa mediante números SVN.

Actividad 4: cálculo del grado de consenso

Se calcula el grado de convenio colectivo normalizado en un rango de valores [0,1]. Para cada par de expertos, $e_k, e_t (k < t)$ se determina un vector de similitud

$$SM_{kt} = (sm_i^{kt}), sm_i^{kt} \in [0,1] \quad (2)$$

se calcula:

$$sm_i^{kt} = 1 - \left(\frac{1}{3} \sum_{j=1}^n \left\{ (|t_i^k - t_i^t|)^2 + (|i_i^k - t_i^t|)^2 + (|f_i^k - t_i^t|)^2 \right\} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (3)$$

($i, 2, \dots, m$)

Se obtiene un vector de consenso $CM = (cm_i)$ agregándose valores de similitud:

$$cm_i = OAG_1(SIM_i) \quad (4)$$

donde OAG_1 es un operador de agregación, $SIM_i = \{sm_i^{12}, sm_i^{1m}, \dots, sm_i^{(m-1)m}\}$ que representa a todos los pares de expertos se determina la similitud en su opinión sobre la preferencia entre (v_i, v_j) and cm_i es el grado de consenso alcanzado por el grupo en su opinión. Finalmente, se computa un grado de consenso general:

$$cg = \frac{\sum_{i=1}^n cv_i}{n} \quad (5)$$

Actividad 5: control del consenso. El grado de consenso cg se compara con el umbral de consenso (μ). Si $cg \geq \mu$, el proceso de consenso termina; de lo contrario, el proceso requiere discusión adicional. El número de rondas se compara con el parámetro MAXROUND para limitar el número máximo de rondas de discusión.

Actividad 6: generación del consenso. Cuando $cg < \mu$, los expertos deben modificar las relaciones de preferencias para hacer que sus preferencias se cierren entre sí y aumentar el grado de consenso en la siguiente ronda. La generación de consejos comienza a computar las preferencias colectivas w^c . Este modelo de preferencia colectiva se calcula agregando el vector de referencia de cada experto:

$$w^c = OAG_2(v^1, \dots, v^m) \quad (6)$$

Donde: OAG_2 es un operador de agregación y $v \in U$. Después de eso, se obtiene un vector de proximidad (PP^k) entre cada uno de los e_k expertos y w^c . Los valores de proximidad, $pp_{ij}^k \in [0,1]$ se calculan como:

$$pp_{ij}^k = \left(\frac{1}{3} \sum_{j=1}^n \{ (|t_i^k - t_i^c|)^2 + (|i_i^k - t_i^c|)^2 + (|f_i^k - t_i^c|)^2 \} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (7)$$

Posteriormente, se identifican las relaciones de preferencias para cambiar (CC). Se identifica la relación de preferencia entre los criterios c_i and c_j con grado de consenso bajo el definido (μ):

$$CC = \{w_i^c | cm_i| < \mu\} \quad (8)$$

Seguidamente, en función del CC, se identifican aquellos expertos que deberían cambiar de preferencia. Para calcular una proximidad promedio pp_i^A , las medidas de proximidad son agregadas.

$$pp^A = OAG_2(pp^1, \dots, pp^m) \quad (9)$$

Donde OAG_2 es un operador de agregación SVN.

Se recomienda a los expertos e_k cuyas $pp_i^k < pp_i^A$ modifiquen su relación de preferencia W_i^k .

Finalmente, las reglas de dirección se verifican para sugerir la dirección de los cambios propuestos. Se ha establecido un umbral $\varepsilon \geq 0$ para evitar generar un número excesivo de consejos innecesarios.

DR 1: Si $v_i^k - w_i^c < -\varepsilon$ entonces e_k debería aumentar su valor de la relación de preferencia v_i .

DR 2: Si $v_i^k - w_i^c < -\varepsilon$ entonces e_k debería disminuir su valor de la relación de preferencia v_i . DR 3: Si $-\varepsilon \leq v_i^k - w_i^c \leq -\varepsilon$ entonces e_k no debe modificar el valor de la relación de preferencia v_i .

Los pasos del 3 al 6 se repiten hasta que el consenso alcance el número máximo de rondas.

Actividad 7: evaluación de las alternativas.

El objetivo de esta actividad es obtener una evaluación global para cada alternativa. Teniendo en cuenta la fase anterior, se calcula una evaluación para cada alternativa, utilizando el proceso de resolución seleccionado que permite gestionar la información expresada en el marco de decisión.

En este caso, las alternativas se clasifican según el operador de agregación de promedios ponderados neutrosóficos de un solo valor (SVNWA, por sus siglas en inglés):

$$F_w(A_1, A_2, \dots, A_n) = \langle 1 - \prod_{j=1}^n (1 - T_{A_j})^j, \prod_{j=1}^n (I_{A_j}(x))^{w_j}, \prod_{j=1}^n (F_{A_j}(x))^{w_j} \rangle \quad (10)$$

Donde $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ es el vector de ponderación de $A_j (j = 1, 2, \dots, n)$, $w_n \in [0,1]$ and $\sum_j^n w_j$.

Actividad 8: clasificación de los riesgos del catéter venoso central en pacientes de cuidados críticos

En esta etapa, las alternativas se clasifican y se elige la mejor función de puntuación [14-50]. De acuerdo con las funciones de puntuación y precisión de los conjuntos SVN [15-18], se puede generar un orden de clasificación del conjunto de alternativas [19], [20], [21]. Seleccionando las opciones con mayor puntuación.

Para ordenar alternativas se usa una función de puntuación [35]:

$$s(V_j) = 2 + T_i + F_j - I_j \quad (11)$$

Adicionalmente se define una función de precisión:

$$a(V_j) = T_i - F_j \quad (12)$$

Y entonces

1. Si
 - a. $a(V_j) = a(V_i)$, entonces V_j son iguales, denotado por $V_j = V_i$.
 - b. $a(V_j) < a(V_i)$, entonces V_j es menor que V_i , denotado por $V_j < V_i$.
3. Si $s(V_j) < s(V_i)$, entonces V_j es menor que V_i , denotado por $V_j < V_i$.
 - a. Si $a(V_j) < a(V_i)$, entonces V_j es menor que V_i , denotado por $V_j < V_i$.
 - b. Si $a(V_j) = a(V_i)$, entonces V_j y V_i son iguales, denotados por $V_j = V_i$.

Otra opción es usar la función de puntuación propuesta en [22]:

$$s(V_j) = (1 + T_j - 2F_j - I_j)/2 \quad (13)$$

donde $s(V_j) \in [-1,1]$.

De acuerdo con el método de clasificación de la función de puntuación de conjuntos SVN [23-26], se puede generar el orden de clasificación del conjunto factores de riesgo del catéter venoso central en pacientes de cuidados críticos, y se puede priorizar las alternativas.

3 Resultados

Para verificar la aplicabilidad del método propuesto se decidió realizar un estudio de caso, tomando como referencia un paciente ingresado en la Unidad de Cuidados Intensivos en el Hospital Alfredo Noboa Montenegro de Ecuador. En este estudio se contó con la colaboración de tres expertos $E = \{e_1, e_2, e_3\}$, $n = 3$ a partir de los cuales se determinan sus preferencias. Para aumentar la forma de interpretar los datos de entrada, se utiliza un conjunto de términos lingüísticos con cardinalidad nueve (Tabla 1).

Tabla 1. Términos lingüísticos utilizados para proporcionar las evaluaciones [22].

Términos lingüísticos	SVNSs
Extremadamente alto (EA)	(1,0,0)
Muy muy alto (MMA)	(0.9, 0.1, 0.1)
Muy alto (MA)	(0.8,0.15,0.20)
Alto (A)	(0.70,0.25,0.30)
Medianamente alto (MDA)	(0.60,0.35,0.40)
Media (M)	(0.50,0.50,0.50)
Medianamente bajo (MDB)	(0.40,0.65,0.60)
Bajo (B)	(0.30,0.75,0.70)
Muy bajo (MB)	(0.20,0.85,0.80)
Muy muy bajo (MMB)	(0.10,0.90,0.90)
Extremadamente bajo (EB)	(0,1,1)

El alcance del proceso de consenso se define mediante once criterios $C = \{c_1, c_2, \dots, c_{11}\}$ que se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Criterios para la priorización de los factores de riesgos del catéter venoso central en pacientes de cuidados críticos.

Nodo	Descripción
c_1	Infecciones relacionadas con el catéter.
c_2	Trombosis.
c_3	Lesiones vasculares.
c_4	Malposición del catéter.
c_5	Neumotórax.
c_6	Flebitis.

Los parámetros utilizados en este estudio de caso se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Parámetros definidos

Umbral de consenso	$\mu = 0,9$
Número máximo de rondas de discusión	MAXROND =10
Umbral de aceptabilidad	$\varepsilon = 0.1$

Inicialmente, los expertos proporcionan las siguientes preferencias:

Tabla 4. Ronda de preferencias 1

	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5	c_6	c_7	c_8	c_9	c_{10}	c_{11}
E1	M	G	B	G	G	B	G	M	B	B	B
E2	M	G	M	G	VG	G	VG	VG	G	VB	G
E3	G	VG	M	G	G	VG	G	G	G	VG	M

Primera ronda

Se obtienen vectores de similitud.

$$S^{12}=[0.2, 0.6, 0.2, 1, 1, 0.6, 0.6, 0.4, 0.4, 0.4, 0.4]$$

$$S^{13}=[0.4, 0.6, 1, 1, 0.6, 0.6, 0.6, 0.6, 1, 0.6, 0.4]$$

$$S^{23}=[0.9, 0.2, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1]$$

El vector de consenso obtenido es $CV = [0.98, 0.84, 1, 1, 1, 1, 0.98, 0.85, 1, 1, 1]$. Finalmente se computa un grado de consenso general: $cg = 0.84$

Debido a que $cg 0.84 < \mu 0.9$, se activa la generación de consejos.

A partir del resultado obtenido se puede concluir que los factores de riesgos priorizados fueron $C = c_3, c_4, c_6, c_5$ respectivamente, para la evaluación de los factores de riesgos del catéter venoso central en pacientes de cuidados críticos.

Discusión

El aumento dramático en el uso y la importancia de los catéteres venosos centrales, en relación con su cuidado, los enfermeros hacen de este tema una particular relevancia para nuestro desarrollo profesional. Una de las complicaciones más preocupantes es el manejo del acceso venoso central revela una infección relacionada con el catéter obteniendo una mortalidad del 10-20% [27-42-43].

El catéter venoso central se recomienda para tratamientos severos y a corto plazo, la licenciada en enfermería debe determinar la seguridad del paciente, actividades que realiza, necesidad de humedad como la hidratación y los nutrientes. Se debe valorar e identificar las complicaciones que tiene el paciente de acuerdo con su gravedad por la inserción del catéter venoso central y estas se dividen en complicaciones menores y mayores:

Las complicaciones de mayor riesgo son aquellas que ponen en riesgo la vida del paciente entre ellas tenemos el quilotórax, neumotórax, hemotórax y hidrotórax y las complicaciones menores son infecciosas es decir existe presencia de bacterias en la sangre que también ponen en riesgo la vida del paciente y puede conllevar a un tiempo de hospitalización [28-44-45-46].

Por esta razón la seguridad que se le debe brindar al paciente es extremadamente importante para lo cual el personal de enfermería debe encontrarse en constantes capacitaciones para el manejo adecuado del catéter venoso central se debe conocer sobre cuáles son las complicaciones para al momento de observarlo actuar de la manera adecuada y que pueda darse el cuidado adecuado del catéter venoso central.

En el estudio realizado se pudieron identificar las complicaciones asociadas a la inserción o extracción del catéter que oscila entre 1 al 20% en la morbilidad y mortalidad, principalmente debido a las amplias estancias hospitalarias y el tiempo prolongado del catéter venoso central, donde el paciente puede adquirir la presencia de microorganismos entre ellas son las bacterias gran positivas *Ptaphylococcus aureus* dadas por el mal manejo de la asepsia del catéter venoso central.

Sobre la Asepsia adecuada del catéter venoso central se pudo identificar que los pacientes que se encuentran UCI donde se administran soluciones a través del catéter venoso central como es la nutrición parenteral (NPT) da lugar al desarrollo de bacterias dando lugar a un gran potencial de crecimiento. Se ha demostrado que es posible prevenir las infecciones del torrente sanguíneo en pacientes mediante un procedimiento como es la implementación del Blunde [29-47-48-49].

Las enfermeras cumplen un papel importante en el seguimiento y la prevención de infecciones relacionadas con el catéter venoso central; se debe a su participación directa en el cuidado de los pacientes; el mantenimiento

va desde la inserción hasta la extracción. Por lo tanto, la reducción de las infecciones del CVC dependerá de la predisposición o no del personal de enfermería que puedan seguir y comprender de manera efectiva las pautas estrictas para el manejo y la inserción del catéter venoso central, se debe tomar en cuenta que las líneas de infusión deben ser cambiadas cada 72 horas y el personal de enfermería debe ser capacitado para que sus conocimientos estén actualizados y evitar complicaciones en el manejo del Catéter Venoso Central.

Conclusión

Esta investigación contribuyó a visibilizar los obstáculos existentes en el cuidado del catéter venoso central brindado al paciente en estado crítico. Cabe señalar que es una responsabilidad del Ministerio de Salud Pública del Ecuador, ofrecer al profesional sanitario estrategias y protocolos actualizados para disminuir complicaciones de este. Uno de los factores que desencadenan infecciones en el área del catéter venoso central es el tiempo de permanencia, falta de cuidado al momento de administrar soluciones ya que no se cumple con los estándares establecidos de las normas de esterilidad al momento de administrar al paciente.

Se debe realizar un correcto lavado de manos utilizando los cinco momentos, cambiar la vía central cada siete días o si el apósito se encuentra manchado o mojado se debe cambiar inmediatamente usando todas las técnicas asépticas, se debe verificar la desinfección adecuada de los materiales y de la zona de inserción del catéter utilizando la clorhexidina al 4% dejar secar para poder colocar el apósito limpio y registrar el día que se realizó la curación.

El personal de enfermería debe plantear estrategias para prevenir complicaciones del catéter venoso central como llevar un registro con tarjetas de cada paciente para que se vigile los cambios del catéter venoso central y notificar oportunamente cualquier cambio, lavado de manos exhaustivo, limpieza cada 48H de la zona del CVC, Lavar el catéter cada vez que se administra una medicación, todo esto ayuda a evitar complicaciones e infecciones en los pacientes que se encuentran colocados el catéter venoso central en el área de cuidados críticos.

Referencias

- [1] G. Nakachi-Morimoto, M. Alvarado-Palacios, M. Santiago-Abal, and R. Shimabuku-Azato, "Disminución de las infecciones asociadas al catéter venoso central mediante intervenciones sencillas y de bajo costo, en una unidad de cuidados intensivos pediátricos." pp. 303-308.
- [2] D. O. José Alberto, "Infecciones producto de catéter venoso central y factores asociados en neonatos del Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2013-2018," 2019.
- [3] E. S. F. Salvi, C. Pompermaier, and V. C. de Oliveira, "Cateterismo venoso central," *Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc Xanxerê*, vol. 5, pp. e26535-e26535, 2020.
- [4] R. E. M. Gutiérrez, "Complicaciones mecánicas del cateterismo venoso central en pacientes de cuidados intensivos," *Revista de la sociedad peruana de medicina interna*, vol. 18, no. 1, pp. 11-14, 2005.
- [5] A. García Carranza, V. Caro Pizarro, G. Quirós Cárdenas, M. J. Monge Badilla, and A. Arroyo Quirós, "Catéter venoso central y sus complicaciones," *Medicina Legal de Costa Rica*, vol. 37, no. 1, pp. 74-86, 2020.
- [6] R. J. Tirado-Reyes, and R. Silva-Maytorena, "Nivel de conocimiento y cuidado enfermero del paciente con catéter central en Culiacán, Sinaloa, México," *Revista de Enfermería del Instituto Mexicano del Seguro Social*, vol. 28, no. 1, pp. 25-36, 2020.
- [7] D. C. Perin, A. L. Erdmann, G. D. C. Higashi, and G. T. M. D. Sasso, "Evidencias de cuidado para prevención de infección de la corriente sanguínea relacionada al catéter venoso central: revisión sistemática," *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, vol. 24, 2016.
- [8] I. P. Marzán-Garay, A. del Carmen Azolas-Páez, and A. Mosqueda-Díaz, "Beneficios y complicaciones del catéter venoso central de instalación periférica en cuidados intensivos adultos," *Benessere. Revista de Enfermería*, vol. 5, no. 1, 2020.
- [9] R. Seisdedos Elcuaz, M. Conde García, J. Castellanos Monedero, A. García-Manzanares Vázquez-de Agredos, J. Valenzuela Gámez, and M. Fraga Fuentes, "Infecciones relacionadas con el catéter venoso central en pacientes con nutrición parenteral total," *Nutrición Hospitalaria*, vol. 27, no. 3, pp. 775-780, 2012.
- [10] J. L. G. González, and O. Mar Cornelio, "Propuesta de algoritmo de clasificación genética," *Revista Cubana de Ingeniería*, vol. 4, no. 2, pp. 37-42, 2013.
- [11] L. B. Reyes, J. E. Suárez, and O. M. Cornelio, "Técnicas de Inteligencia artificial para el diagnóstico de pulsioximetría de apnea de sueño," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, vol. 16, no. 4, pp. 1-10, 2023.
- [12] O. M. Cornelio, I. S. Ching, B. B. Fonseca, and P. M. P. Díaz, "Herramienta para la simulación de sistemas dinámicos integrado al sistema de laboratorios virtuales ya distancia."

- [13] O. M. Cornelio, and B. B. Fonseca, "Procedimiento multicriterio multiexperto para determinar el índice de control de una organización," *Scientia et Technica*, vol. 21, no. 3, pp. 234-238, 2016.
- [14] M. LEYVA, J. HECHAVARRIA, N. BATISTA, J. A. ALARCON, and O. GOMEZ, "A framework for PEST analysis based on fuzzy decision maps," *Revista ESPACIOS*, vol. 39, no. 16, 2018.
- [15] F. Smarandache, M. Şahin, and A. Kargin, "Neutrosophic triplet G-module," *Mathematics*, vol. 6, no. 4, pp. 53, 2018.
- [16] J. E. Ricardo, M. E. L. Poma, A. M. Argüello, A. Pazmiño, L. M. Estévez, and N. Batista, "Neutrosophic model to determine the degree of comprehension of higher education students in Ecuador," *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 26, pp. 54-61, 2019.
- [17] F. Smarandache, M. A. Quiroz-Martínez, J. E. Ricardo, N. B. Hernández, and M. Y. L. Vázquez, *Application of neutrosophic offsets for digital image processing*: Infinite Study, 2020.
- [18] 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.
- [19] J. Ye, and Q. Zhang, "Single valued neutrosophic similarity measures for multiple attribute decision making," *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 2, pp. 48-54, 2014.
- [20] M. Y. Leyva Vázquez, J. R. Viteri Moya, J. Estupiñán Ricardo, and R. E. Hernández Cevallos, "Diagnosis of the challenges of post-pandemic scientific research in Ecuador," *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, vol. 9, no. spe1, 2021.
- [21] 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.
- [22] F. Mata, L. Martínez, and E. Herrera-Viedma, "An adaptive consensus support model for group decision-making problems in a multigranular fuzzy linguistic context," *IEEE Transactions on fuzzy Systems*, vol. 17, no. 2, pp. 279-290, 2009.
- [23] G. A. Á. Gómez, M. Y. L. Vázquez, and J. E. Ricardo, "Application of Neutrosophy to the Analysis of Open Government, its Implementation and Contribution to the Ecuadorian Judicial System," *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 52, pp. 215-224, 2022.
- [24] J. E. Ricardo, A. J. Fernández, and M. Y. Vázquez, "Compensatory Fuzzy Logic with Single Valued Neutrosophic Numbers in the Analysis of University Strategic Management," *International Journal of Neutrosophic Science (IJNS)*, vol. 18, no. 4, 2022.
- [25] J. E. Ricardo, A. J. R. Fernández, T. T. C. Martínez, and W. A. C. Calle, "Analysis of Sustainable Development Indicators through Neutrosophic Correlation Coefficients," 2022.
- [26] J. E. Ricardo, M. Y. L. Vázquez, and N. B. Hernández, "Impacto de la investigación jurídica a los problemas sociales postpandemia en Ecuador," *Universidad y Sociedad*, vol. 14, no. S5, pp. 542-551., 2022.
- [27] G.-M. Soria-Carrión, "Cuidados de enfermería para la inserción y mantenimiento del catéter venoso central," 2014.
- [28] D. X. De la Torre Vega, and A. A. Trujillo Solórzano, "Frecuencia de las principales complicaciones mecánicas del cateterismo venoso central y variables asociadas a su presentación en los servicios de terapia intensiva y emergencia del Hospital Carlos Andrade Marín durante el período de mayo a septiembre del 2013," Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2014.
- [29] 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.
- [30] Márquez-Sánchez, F., & Sorhegui-Ortega, R. "La Globalización y los dilemas del Desarrollo (Globalization and the Dilemmas of Development)". In III Congreso Científico Internacional "Sociedad del Conocimiento: Retos y Perspectivas". Samborondón, Ecuador, 2021.
- [31] ORAMAS, O., ORTIZ, M., & MARQUEZ, S. F. "Modelo de revisión continua de inventarios con incertidumbre en sus parámetros". *Revista Espacios*, vol 41 núm 1, 2020.
- [32] Márquez-Sánchez, F. "Libro: La Creatividad en el Territorio". UCE Ciencia. *Revista de postgrado*, vol 9 núm 2, 2021. <http://uceciencia.edu.do/index.php/OJS/article/view/246/230>
- [33] SOUTO Anido, L., MARQUEZ Sánchez, F., & MARRERO Ancizar, Y. "Procedimiento para la selección del personal basado en la Teoría de los Subconjuntos Borrosos y Operadores OWA". *Revista espacios*, vol 40 núm 34, 2019.
- [34] Sánchez, F. M., Santos, C. E. O., & Sentí, V. E. "La gestión del conocimiento y el aprendizaje. Aspectos metodológicos". UCE Ciencia. *Revista de postgrado*, vol 7 núm 2, 2019. <http://uceciencia.edu.do/index.php/OJS/article/view/167/159>
- [35] Santos, O. O., Torres, M. O., Anido, L. S., & Sánchez, F. M. "Herramientas Matemáticas como Vía para el Diseño de Sistemas de Estimulación Laboral". *GECONTEC: Revista Internacional de Gestión del Conocimiento y la Tecnología*, vol 6 núm 2, pp 61-74, 2018. <https://gecontec.org/index.php/unesco/article/view/121/106>

- [36] Romero, A. V., Sánchez, F. M., Ortega, R. S., & Rico, M. S. O. "One Year after the COVID-19 Pandemic in the city of Guayaquil: Evidence of Municipal Response and the Socio-economic Impact". *Revista de la Universidad del Zulia*, vol 13 núm 37, pp 321-346, 2022.
- [37] Ortiz, M., Marquez, F., ORAMAS, O., & MARRERO, Y. "Metodología para la evaluación de proveedores. Caso de estudio: Empresa Especializada Importadora, Exportadora y Distribuidora para la Ciencia y la Técnica (EMIDICT)". *Revista espacios*, vol 39 núm 27, 2018. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n27/a18v39n27p24.pdf>
- [38] Ortega-Santos, C. E., Márquez-Sánchez, F., Sorhegui-Ortega, R., & Vergara-Romero, A. "Impacto socioeconómico causado por la Covid-19 en zonas vulnerables de Guayaquil a un año de la pandemia: Socioeconomic impact caused by Covid-19 in vulnerable areas of Guayaquil one year after the pandemic". *Revista Científica ECOCIENCIA*, vol 8 núm 4, pp 60-83, 2021. <https://revistas.ecotec.edu.ec/index.php/ecociencia/article/view/563/352>
- [39] Sánchez, F. M., Gradín, I. A. M., del Pezo, J. J. M., & Ortega, R. A. S. "La reforma tributaria y su impacto en la liquidez fiscal y empresarial en Ecuador, periodo 2010–2016". *Espacios*, vol 3, 2018.
- [40] de Jesús, A. M. V., Marqués, L. L., Poleo, A. J., Rivera, A., & von Feigenblatt, O. F. "Uso de la Plataforma Teams en el proceso de enseñanza y aprendizaje durante la pandemia COVID-19". In *Anales de la Real Academia de Doctores* vol 8, núm. 3, pp 555-564, 2023
- [41] von Feigenblatt, O. F. "Tendencias y debates en la educación americana: Una perspectiva hispana". Ediciones Octaedro, 2023.
- [42] Hernández, C. M., Marqués, L. L., Poleo, A. J., & von Feigenblatt, O. F. "La modalidad de trabajo remoto y la percepción de sobrecarga laboral como factores de estresores en los entornos laborales de los docentes: una revisión de la literatura". In *Anales de la Real Academia de Doctores* vol 8, núm 2, pp 285-292, 2023.
- [43] Ortiz, J., Marqués, L. L., Poleo, A. J., & von Feigenblatt, O. F. "Aporte del conectivismo al proceso de enseñanza y aprendizaje durante el confinamiento causado por la pandemia Sars-Cov-2: una revisión de la literatura". *Aporte del conectivismo al proceso de enseñanza y aprendizaje durante el confinamiento*, vol 8 num 2, pp 293-308, 2023.
- [44] von Feigenblatt, O. "The Perfect Storm: Structural and Contextual Factors Exacerbating the Teacher Shortage in Florida". *Hallazgos*, vol 20 núm 39, 2023. <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/hallazgos/article/view/8102/7884>
- [45] von Feigenblatt, O. F. "SVNS-based multicriteria methods for the selection of management elements for academic diplomacy". *Neutrosophic Sets and Systems*, vol 52, pp 241-250, 2022. <https://fs.unm.edu/NSS2/index.php/111/article/view/2653/1143>
- [46] von FEIGENBLATT, O. F., RIVERA, A., & SANTIAGO, C. "Scholarly Publications in the 21st Century: The Need for Creativity and Flexibility". *Ethics and Deontology Journal*, vol 2 núm 01, pp 10-17, 2022.
- [47] von Feigenblatt, O. F. "The Role of Academies in the 21st Century: Knowledge in the Age of Relativism". *Caminos educativos*, vol 9 num 1, 2022. https://revistas.ucundinamarca.edu.co/index.php/Caminos_educativos/article/view/505/334
- [48] Von Feigenblatt, O. F. "La enseñanza de la Historia de los Estados Unidos en el Estado de la Florida: Una interpretación de la teoría fundamentada". *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2022. <https://dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/3238/3221>
- [49] von Feigenblatt, O. F., & Linstroth, J. P. "Applied history and the teaching of leadership: a case for the use of historical case studies in leadership programs". *Universidad y Sociedad*, vol 14 núm S3, pp 433-438, 2022. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2973/2928>
- [50] 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

Recibido: noviembre 19, 2023. **Aceptado:** diciembre 08, 2023