



Método para la recomendación de medicamentos en el área de ginecología del hospital regional docente de "Riobamba"

Method for the recommendation of medications in the gynecology area of the regional teaching hospital "Riobamba".

Alba Margot Núñez Quispe ¹ Guadalupe Eduvige Cuello Freire ²

Paola Cristina Núñez Quispe ³

¹ Profesora de la Universidad Regional Autónoma de Los Andes. UNIANDES-Ecuador. E-mail: ua.albanunez@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6900-4331>

² Profesora de la Universidad Regional Autónoma de Los Andes. UNIANDES-Ecuador. E-mail: ua.guadalupecuello@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2251-2528>

³ Estudiante de la Universidad Regional Autónoma de Los Andes. UNIANDES-Ecuador. E-mail: ma.paolacnq69@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4094-4869>

Resumen. La administración de medicamentos es una de las intervenciones de enfermería más frecuentes en el área hospitalaria y comunitaria por lo que es fundamental tener estandarizadas las normas de su correcta realización, asegurando así la calidad de los cuidados en la atención a los pacientes de una forma eficiente y segura. Actualmente la seguridad de los pacientes es una disciplina que ha surgido por los diversos eventos adversos que han sobrellevado las personas por errores y daños en los centros sanitarios; por lo que el principal objetivo es prevenir los daños que puedan surgir en la atención médica, minimizando la incidencia e impacto de estos eventos adversos y aumentando la recuperación del paciente frente a estos riesgos. El grado de cumplimiento de un indicador de la calidad de los cuidados en la atención se expresa mediante una relación directa del desempeño de neutralidad representando un dominio de valores neutrosóficos para modelar la incertidumbre. La implementación de técnicas de Soft Computing ha sido utilizada para representar la incertidumbre en procesos de toma de decisiones de esta naturaleza. La presente investigación describe una solución a la problemática planteada mediante el desarrollo de un método para la recomendación de medicamentos en el área de ginecología. La investigación favorece lineamientos, procedimientos y herramientas técnicas que permitan garantizar la seguridad del paciente para la admiración correcta de los medicamentos por las diferentes vías para el personal de enfermería que labora en el área de ginecología del Hospital General Docente de Riobamba para el mejoramiento de la calidad de vida del paciente.

Palabras Claves: Método para la recomendación, números neutrosóficos, ginecología.

Abstract. Medication administration is one of the most frequent nursing interventions in the hospital and community area, so it is essential to have standardized standards for its correct performance, thus ensuring the quality of care in patient care. an efficient and safe way. Currently, patient safety is a discipline that has arisen due to the various adverse events that people have endured due to errors and damage in health centers; therefore, the main objective is to prevent the damage that may arise in medical care, minimizing the incidence and impact of these adverse events and increasing the patient's recovery from these risks. The degree of compliance with an indicator of the quality of care in care is expressed through a direct relationship of the performance of neutrality, representing a domain of neutrosophic values to model uncertainty. The implementation of Soft Computing techniques has been used to represent uncertainty in decision-making processes of this nature. This research describes a solution to the problem posed by developing a method for drug recommendation in the area of gynecology. The research favors guidelines, procedures and technical tools that allow guaranteeing patient safety for the correct admiration of

medications through the different routes for the nursing staff that works in the gynecology area of the General Teaching Hospital of Riobamba for the improvement of the quality of life of the patient.

Keywords: Method for recommendation, neutrosophic numbers, gynecology.

1 Introducción

En Ecuador se ha constado en un estudio realizado en el 2018 donde se revisaron 201 historias clínicas de pacientes que fueron atendidas en el servicio Ginec Obstetricia donde se evidenció que el 51,2% tenía algún tipo de error en la prescripción médica. Y el 45% de los profesionales de la salud señaló que las reglas consideradas en la administración de medicamentos no se cumple debido a que se omiten ciertos pasos como son el tiempo, por la gran demanda de pacientes, las actividades tienden a realizarse apresuradamente.

Con respecto a los varios incidentes que ocurren en la administración de los medicamentos, el personal de enfermería debe velar por la seguridad del paciente. Es por ello que se denota la importancia de una correcta administración de los medicamentos, la cual se encuentra en manos de los profesionales de enfermería quienes deben contar con los conocimientos, habilidades y competencias que les permita identificar adecuadamente la acción de los medicamentos, el tipo de variables que pueden afectar su accionar, la vía de administración de cada fármaco, sus ventajas, efectos adversos, entre otros aspectos que garanticen la seguridad de cada uno de sus pacientes, pues de ello también depende la erradicación de enfermedades y la mejora en su estado de salud.

Por lo que se puntualiza que cada Institución de Salud del país debe poseer protocolos de administración segura de medicamentos que guíen al profesional de enfermería a realizar dicha práctica organizacional requerida; los mismos que deben ser socializados de forma periódica con el fin de mantener al personal con conocimientos actualizados evitando daños al paciente. Es de suma importancia que el uso del protocolo de "Administración segura de medicamentos" sea evaluado con el objetivo de llevar una práctica segura así mejorar la calidad de vida del paciente. El objetivo de la presente investigación es desarrollar un método para la recomendación de medicamentos en el área de ginecología. La aplicación de este método permitirá evitar errores en los procedimientos y disminuir el riesgo de daños en el paciente, relacionados con la administración segura de medicamentos.

2 Preliminares

La gran parte de los errores que se cometen en la administración de los medicamento son de naturaleza humana, por lo que pueden ser evitables los malos resultados. Para describir estos resultados es relevante el uso adecuado de la terminología, la cual permitirá facilitar la comunicación de la etiología del error y definir la naturaleza del resultado. Cuando se analizan malos resultados pueden describirse como evento adverso, casi evento y evento centinela.

Entendiéndose como reacciones adversas a medicamentos cualquier efecto no deseado que surge en el curso de la administración de un medicamento y además existe la sospecha de que pueda ser causado por el medicamento.

Un casi evento, es un evento o situación que podría haber causado un accidente, lesión o enfermedad en el paciente, pero que no ocurrió, bien sea por azar o por una intervención oportuna. Existen factores en la atención de la salud que contribuyen a que sucedan eventos adversos evitables: fiabilidad humana, complejidad, deficiencias en los sistemas, vulnerabilidad de las barreras defensivas

Un evento centinela se considera un evento adverso que haya alcanzado el fallecimiento del paciente o la pérdida permanente o de un mayor porcentaje de una función, de manera imprevista y sin relación existente con la enfermedad o el trastorno subyacente del paciente.

Según la Sociedad Americana de Farmacéuticos del Sistema de Salud (ASHP) los errores en la medicación se clasifican en errores de prescripción, por distribución, omisión, tiempo, dosis, medicamentos no autorizados, preparación, presentación, administración e incluso control, presentándose cualquiera de ellos durante alguna de las etapas terapéuticas, como el diagnóstico, la prescripción, validación, administración o el seguimiento; aunque la mayor parte de dichos errores se dan sobre todo en la fase de preparación y la distribución farmacológica.

2.1 Prácticas seguras de administración de medicamentos

Dentro de las prácticas seguras se debe considerar el control de las abreviaturas peligrosas para la administración de los medicamentos ya que se debe evitar escribir abreviaturas que puedan confundirse con otras; ya sean están escritas a mano o en materiales impresos, así se previene errores en las prescripciones; por lo que la

unidad de salud debe establecer un guía o listado de las abreviaturas y símbolos a utilizarse en dicho centro médico.

Dentro de los procesos importantes que se debe seguir para garantizar la seguridad del paciente está la conciliación de los medicamentos; este es un proceso formal que permite verificar la información sobre los fármacos administrados al paciente tanto en una transferencia hospitalaria, como en su alta médica. Lo cual el profesional de salud debe conciliar los medicamentos cada que cambia el nivel asistencial el usuario o un nuevo médico participa en su atención.

Es así que al momento del egreso del hospital o unidad médica también es relevante realizar la conciliación de medicamento; ya que en el momento del alta hospitalaria el paciente debe recibir las indicaciones oportunas sobre sus medicamentos, qué medicamentos debe seguir usando, cómo tomarlos, y los posibles efectos secundarios que se consideran normales para que no suspenda el tratamiento y los que son dañinos para que lo consulte con su médico.

2.2 Aplicación de los 15 correctos

La administración segura de medicamentos es uno de los factores fundamentales que deben ser tomados en cuenta para la brindar una atención adecuada a los pacientes de todo el sistema de salud. En este sentido la administración segura de medicamentos contempla las dosis correctas, horarios correctos, frecuencia correcta e incluso el paciente correcto.

Por lo que, los profesionales de enfermería para garantizar la salud de sus pacientes deben cumplir con un enfoque multiprofesional acerca del empleo de los medicamentos, en el que se incluyan los llamados 15 correctos, que son reglas o normas de seguridad para los pacientes, los cuales respaldan las prácticas seguras durante todo el proceso de medicación, que inicia con su preparación y finaliza con la instrucción al paciente, como base para proporcionar buenas prácticas de salubridad. Complementados con las reglas de los 4 yo.

1. **HIGIENE DE MANOS:** El lavado de manos antes de una administración de medicamentos y de un procedimiento médico es una de las medidas más importante para reducir el riesgo de transmisión de microorganismos. Está demostrado que las manos del personal sanitario son la vía de transmisión de la mayoría de las infecciones cruzadas y de algunos brotes epidémicos. Este proceso durará como mínimo 1 minuto.
2. **ANTECEDENTES ALÉRGICOS:** Conocer acerca de posibles alergias que puede presentar el paciente es muy importante debido que así se puede evitar posibles reacciones por parte del paciente, las mismas que en mucho de los casos pueden ser catastróficas, muchos de los pacientes desconocen si poseen algún tipo de alergia por eso es esencial que el profesional de enfermería reconozca y sepa cómo actuar en estos casos.
3. **TOMAR LOS SIGNOS VITALES ANTES DE ADMINISTRAR EL MEDICAMENTO.** Se debe seguir este procedimiento antes y después de aplicar un medicamento; de tal manera se valore si existe alguna alteración en la función cardíaca, respiratoria y sus valores fisiológicos.
4. **MEDICAMENTO CORRECTO.** Es una regla esencial, que por medio de esta se verifica la fecha de caducidad, también las condiciones físicas del medicamento, así como también el nombre del medicamento, para ello se debe tener conocimientos acerca de efectos adversos, precauciones, contraindicaciones del medicamento que va a ser administrado.
5. **PACIENTE CORRECTO.** En cuanto a la segunda regla de oro, hace referencia a la identificación del paciente al cual se va a administrar el medicamento tomando en cuenta nombres y apellidos, historia clínica, patología que padece, en muchos de los casos si el paciente esta consiente se puede verificar y constatar sus nombres verbalmente de esta manera se comprobaría si es o no el paciente correcto evitando así posibles confusiones.
6. **DOSIS CORRECTA.** De manera que en esta regla se realiza la comprobación con las prescripciones médicas referente a la dosis que debe ser administrada, así como también los posibles cambios que pueden ocurrir en las prescripciones médicas referente a la medicación, teniendo en cuenta que posibles variaciones en las dosis pueden poseer gran influencia en la recuperación del paciente.
7. **VÍA CORRECTA.** Al momento que el médico prescribe la medicación que debe ser administrada también prescribe la vía de administración, pero es necesario realizar una comprobación teniendo en cuenta la presentación del medicamento.
8. **HORA CORRECTA.** Se debe tomar muy en cuenta el horario de administración referente a la dosis y tipo de medicamento ya que en muchos de los casos algunos medicamentos especiales requieren intervalos de tiempo específicos incluyendo también la dosis prescrita, es de gran importancia cumplir de manera contundente con los horarios de administración para así mantener los niveles plasmáticos del medicamento en el organismo.
9. **TÉCNICA CORRECTA.** Algunos medicamentos se encuentran en diferentes presentaciones farmacéuticas para administrarse por algunas vías. Previamente a la administración del medicamento el

- profesional debe asegurarse de la técnica a utilizar, de acuerdo a la vía prescrita, en el paciente correcto.
10. **VELOCIDAD DE INFUSIÓN CORRECTA.** Cada vía de administración tiene diferentes tiempos de absorción, verificar la vía correcta y sus tiempos. La velocidad de la administración debe ser regulada por medio del flujo de una medicación por medio de goteo a caída libre o por bomba de infusión.
 11. **CADUCIDAD CORRECTA.** Se debe comprobar que el envase esté sellado, con etiqueta legible, y la fecha de expedición, si no se encuentra estos datos correctamente, no administrar el medicamento.
 12. **PREPARE Y ADMINISTRE USTED MISMO:** Aplique el medicamento que usted preparó o los que se prepara en la farmacia. Es inadecuado administrar un medicamento que preparó otro enfermero. Verifique que el paciente tome la medicina oralmente antes de retirarse de la habitación.
 13. **REGISTRO DE MEDICACIÓN ADMINISTRADA:** Al momento de registrar el medicamento que ha sido administrado, el profesional de enfermería está cumpliendo una norma legal, de esta manera está dejando una evidencia que constata el cumplimiento de haber administrado el medicamento, así como también el registro del mismo.
 14. **NO ADMINISTRE BAJO ÓRDENES VERBALES.** Todos los medicamentos deben estar prescritos por una orden médica escrita; para no confundir el producto, la hora, dosis, su forma de administrar en el paciente.
 15. **EDUCACIÓN AL PACIENTE ACERCA DEL MEDICAMENTO QUE VA A SER ADMINISTRADO:** La educación al paciente es de gran importancia siendo así que es también es un derecho y una obligación informar acerca del medicamento los beneficios y efectos que puede producir, con el fin de que si ocurriese alguna reacción el paciente pueda informar y de esta manera el profesional de enfermería pueda actuar oportunamente.

Para complementar los pasos para una correcta administración de medicación se complementó con la regla de los 4 yo: yo preparo, yo administro, yo registro, yo respondo, como una forma de verificar la administración de medicamentos, es la manera en la que el personal de salud sea responsable de lo que están administrando, de manera que sepan que reacción causan el medicamento en el organismo del paciente y responda por realizarlo, esto es de suma importancia en cada momento que se administre un medicamento se anote en el kardex o ficha el horario, vía y la persona que lo administró.

2.3 Complicaciones más frecuentes en el área de ginecología

Resulta sumamente importante establecer que en el ámbito de la ginecología, en donde se encuentran inmersos casos de embarazos, la administración de medicamentos requiere de cuidados extremos e inclusive altos niveles de conocimientos en cuanto a las propiedades del medicamento, sus contraindicaciones, las características de la gestante, la etapa del embarazo y el proceso de lactancia, siendo particularidades que deben ser consideradas oportunamente, pues cualquier omisión puede generar una administración farmacológica inadecuada, conllevando la suscitación de graves repercusiones en la salud materna, fetal o del neonato en lactancia.

Entre las complicaciones que se pueden presenciar en el área de ginecología se encuentran en el embarazo los abortos, embarazo ectópico, placenta previa, desprendimiento de placenta, rotura uterina, vasculitis; en el parto se identifican la rotura uterina, desgarro de parte blandas, trastornos adherenciales de la placenta, atonía uterina, complicaciones quirúrgicas del parto operatorio. En el puerperio están las hemorragias, infección, complicaciones postoperatorias, vasculitis.

Las Claves Obstétricas identifican que a través de la creación del sistema tanto de roles como de funciones que tienden a generar una fácil comunicación e inclusive una labor coordinada entre los profesionales médicos y los pacientes, lo cual es entendido como las claves obstétricas o también conocidas como un sistema de respuesta rápida (SRR), el cual puede llegar a evitar el fallecimiento materno. Además, se especifica que dicho sistema se subdivide en tres claves, siendo estas respuestas a las tres principales causas de muerte materna en el Ecuador.

La clave roja, se refiere al manejo de hemorragia obstétrica, ésta se da en circunstancias en donde existe un sangrado superior a los 500 ml en casos de partos naturales y en más de 1000 ml en partos mediante cesárea, por lo que se puntualiza que la clave roja se centra en el manejo de hemorragia obstétrica. En cuanto a los tipos de hemorragia, se distinguen los siguientes:

- Hemorragia Posparto Primaria Inmediata: Este tipo de hemorragia se da durante las primeras 24 horas postparto, cuya causa se centra sobre todo por una atonía uterina.
- Hemorragia Posparto Secundaria Tardía: Esta hemorragia se da posterior a las 24 horas postparto o durante las primeras 6 semanas postparto, sobre todo a causa de la retención de agentes placentarios o por abortos no espontáneos.

3 Materiales y métodos

A partir del análisis antes expuesto, es posible modelar el fenómeno recomendación de medicamentos en el área de ginecología como un problema de toma de decisión multicriterio [1, 2]. Formalmente se representa como:

- Un conjunto de alternativas que representan los pacientes objetos de análisis $A = \{A_1, \dots, A_n\}$, $n \geq 2$ que se encuentran caracterizados por:
- Un conjunto de criterios que influyen en recomendación de medicamentos en el área de ginecología $C = \{C_1, \dots, C_m\}$, $m \geq 2$;

3.1 Métodos Multicriterio

Los problemas de toma de decisiones pueden ser clasificados según las variables que intervienen en el proceso. Se pueden clasificar mediante un ambiente monocriterio o multicriterio. Para un ambiente monocriterio existe una sola variable que determina el comportamiento sobre el procesamiento de las alternativas, por lo tanto existe una implicación directa. Se cumple la condición que $p \rightarrow q$, para todo valor que tome la variable objeto de estudio, el resultado implicará positiva o negativamente el valor del objetivo o alternativa [3-5].

Los operadores de agregación representan un método de inferencia en el que sus funciones matemáticas son utilizadas en los procesos de toma de decisiones [6], [7] y combinan valores (x, y) en un dominio D y devuelven un valor único.

Dentro de los principales operadores para la agregación de información se encuentra la media aritmética y media ponderada [3-5], tal como se define a continuación:

Definición 1. Un operador WA tiene asociado un vector de pesos V , con $v_i \in [0,1]$ y $\sum_1^n v_i = 1$, expresado de la siguiente forma:

$$WA(a_1, \dots, a_n) = \sum_{i=1}^n v_i a_i \quad (1)$$

Donde v_i representa la importancia de la fuente a_i .

Un operador de agregación de información *Ordered Weighted Averaging*, (OWA por sus siglas en Inglés), Media Ponderada Ordenada propuesto por [8], permite unificar los criterios clásicos de decisión de incertidumbre en una expresión [9].

3.2 Números Neutrosóficos de Valor Único

La neutrosofía consiste en la representación de la neutralidad, fue propuesta por Smarandache [10]. Representa las bases para una serie de teorías matemáticas que generalizan las teorías clásicas y difusas tales como los conjuntos neutrosóficos y la lógica neutrosófica [11].

La definición original de valor de verdad en la lógica neutrosófica es mostrado a continuación [12]:

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

$$v(p) = (T, I, F) \quad (2)$$

Con el propósito facilitar la aplicación práctica a problema de toma de decisiones y de la ingeniería se realizó la propuesta de los conjuntos Neutrosóficos de Valor Único (SVN) [13] los cuales permiten el empleo de variables lingüísticas [14] lo que aumenta la interpretabilidad en los modelos de recomendación y el empleo de la indeterminación [15, 16].

Sea X un universo de discurso. Un SVN sobre X es un objeto de la forma.

$$A = \{(x, u_A(x), r_A(x), v_A(x)) : x \in X\}d \quad (3)$$

donde $u_A(x) : X \rightarrow [0,1]$, $r_A(x) : X \rightarrow [0,1]$ y $v_A(x) : X \rightarrow [0,1]$ con $0 \leq u_A(x) + r_A(x) + v_A(x) \leq 3$ para todo $x \in X$. El intervalo $u_A(x)$, $r_A(x)$ y $v_A(x)$ denotan las membrecías a verdadero, indeterminado y falso de x en A , respectivamente. Por cuestiones de conveniencia un número SVN será expresado como $A = (a, b, c)$, donde $a, b, c \in [0,1]$, y $a + b + c \leq 3$

4 Método para la recomendación de medicamentos

En la presente sección se describe el funcionamiento del modelo matemático para la toma de decisiones sobre la recomendación de medicamentos en el área de ginecología. Se presentan las características generales que facilitan la comprensión de la propuesta.

El método para la recomendación de medicamentos en el área de ginecología, está diseñado para gestionar el flujo de trabajo del proceso de inferencia en general, realiza tres subprocesos: entrada, procesamiento y salida de información. La Figura 1 muestra un esquema que ilustra el funcionamiento general del método.

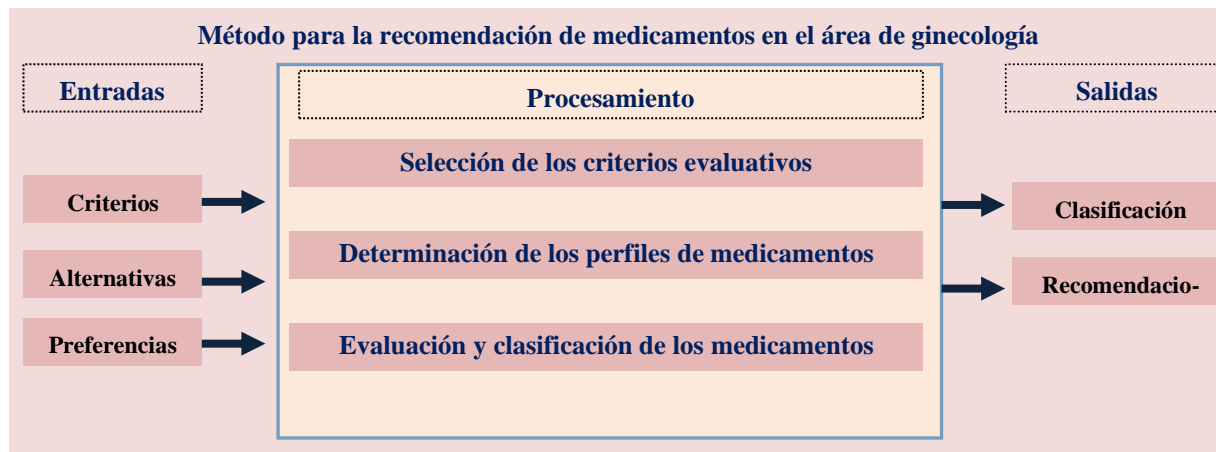


Figura 1: Esquema general del funcionamiento del método.

4.1 Descripción de las etapas del método

La entrada de información permite la introducción de los diferentes datos que son necesarios en el proceso de toma de decisiones. Los datos representan la principal fuente de información a ser utilizada en la etapa de procesamiento. En la propuesta, existen datos introducidos por el usuario tales como los medicamentos en el área de ginecología y las alternativas objeto de decisión del proceso de inferencia.

El procesamiento de información representa la capacidad del método para ejecutar cálculos matemáticos a partir de un método de inferencia utilizado que ejecuta una secuencia de operaciones. El procesamiento es la característica que permite la transformación de datos almacenados en información organizada con un objetivo específico.

La salida de información garantiza la representación del resultado generado a partir del procesamiento realizado. Permite devolver el comportamiento de las alternativas a partir del proceso de inferencia realizado mediante las variables objeto de estudio.

4.2 Flujo de trabajo del método

El flujo de trabajo describe la interacción de las diferentes entidades que intervienen en el método, garantiza la representación de términos lingüísticos y la indeterminación mediante números SVN. El flujo de trabajo está compuesto por cuatro actividades (identificación de los criterios en el área de ginecología, determinación del perfil de los medicamentos en el área de ginecología, evaluación y clasificación, recomendaciones) que soportan el proceso de toma de decisiones del método [17-19]. A continuación se describen las diferentes actividades:

Identificación de los criterios: los criterios son el conjunto de características que describe los medicamentos en el área de ginecología, representan la base de indicadores evaluativos sobre el cual se conforma el perfil de los medicamentos C_i .

Determinación del perfil de los medicamentos: el perfil de los medicamentos se obtiene de forma directa mediante criterios de expertos.

$$F_{a_j} = \{v_1^j, \dots, v_k^j, \dots, v_l^j\}, j = 1, \dots, n \quad (4)$$

Las valoraciones de las características de los medicamentos a_j , serán expresadas utilizando la escala lingüística S , $v_k^j \in S$ donde $S = \{s_1, \dots, s_g\}$ es el conjunto de términos lingüísticos definidos para evaluar la característica c_k utilizando los números SVN. La descripción de las características está asociada al conjunto de medicamentos que representan las alternativas del proceso[20, 21].

$$A = \{a_1, \dots, a_j, \dots, a_n\} \quad (5)$$

Evaluación y clasificación: para la evaluación y clasificación de los medicamentos mediante números SVN [22, 23], se tiene:

Sea

$A^* = (A_1^*, A_2^*, \dots, A_n^*)$ sea un vector de números SVN, tal que:

$$A_j^* = (a_j^*, b_j^*, c_j^*),$$

$j=(1,2, \dots, n)$,

$B_i = (B_{i1}, B_{i2}, \dots, B_{im})$ ($i = 1,2, \dots, m$), sean m vectores de n SVN números.

tal que y $B_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$ ($i = 1,2, \dots, m$), ($j = 1,2, \dots, n$) entonces la distancia euclidiana es definida como. Las B_i y A^* resulta [23]:

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

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

A partir de esta distancia euclidiana se puede definir una medida de similitud [24], [14]. En la medida en que la alternativa se A_i se encuentra más semejante perfil del medicamento (s_i) mejor será esta, permitiendo establecer un orden entre alternativas [25, 26].

La obtención de las preferencias de las alternativas se hace a partir de la evaluación que se obtiene del comportamiento de los indicadores donde:

$$A_i [F_{a_j}] = [Pre_y] \quad (10)$$

Para cada alternativa A que posee un perfil F_{a_j} se le hace corresponder un conjunto de preferencias Pre_y que una sobre el comportamiento del medicamento, donde:

$[Pre_y]$: es el arreglo resultante como preferencia de las alternativas respecto a un conjunto de indicadores $Pre \in \mathbb{N}, [0,1]$. El valor de Pre_y .

Para el proceso de inferencia sobre la recomendación de medicamento se parte de:

$$A_i = [Pre_y, W_z] \quad (11)$$

Donde:

Pre_y : representa el conjunto de preferencia sobre A_i .

W_z : representa el vector de peso referido por z .

El proceso de evaluación se realiza mediante el método multicriterio WA [27, 28]. El conjunto de recomendaciones están asociadas al resultado obtenido en la evaluación a partir del cual es calculada la similitud entre el perfil de los medicamentos y es ordenada de acuerdo a la similitud obtenida. La mejor evaluación será aquella que mejor satisfaga las necesidades del perfil con mayor similitud.

5 Resultados y discusión

La presente sección describe un ejemplo para demostrar la aplicabilidad del método para la recomendación de medicamentos en el área de ginecología. El ejemplo presenta los elementos fundamentales sintetizados para facilitar la comprensión de los lectores. El método fue implementado para la recomendación de medicamentos en el área de ginecología del hospital regional docente de "Riobamba"

Para aplicar del método multicriterio WA, se estructuran los criterios evaluativos del problema y las alternativas objeto de estudio. A partir del comportamiento de los indicadores se obtienen las preferencias para evaluar

las alternativas y realizar el proceso de clasificación. El objetivo es evaluar las preferencias sobre los indicadores que representa la recomendación de medicamentos en el área de ginecología, los criterios evaluativos son representados por los principales indicadores de calidad.

Los expertos expresan la valoración del cumplimiento de los criterios mediante la valoración neutrosófica. Los atributos se formulan en la escala lingüística presentada en la Tabla 1, sustituyendo sus términos lingüísticos equivalentes.

Tabla 1: Términos lingüísticos empleados [23].

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

El problema es modelado mediante el conjunto de medicamentos que representan las alternativas tal como se refiere a continuación:

$$A = \{a_1, a_2, a_3, a_4\}$$

Que son descritos por el conjunto de atributos que representan los criterios evaluativos de los medicamentos

$$C = \{c_1, c_2, c_3, c_4, c_5, c_6, c_7\}$$

Donde:

c_1 Dosis correcta.

c_2 Vía correcta.

c_3 Velocidad de infusión correcta.

c_4 Caducidad correcta.

c_5 Registro de medicación administrada.

c_6 Vías de administración de la medicación.

c_7 Educación al paciente acerca del medicamento que va a ser administrado.

La Tabla 2 muestra la vista de datos utilizadas para el presente caso de estudio.

Tabla 2: Vista de datos de los medicamentos.

	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5	c_6	c_7
a_1	MMB	B	B	B	MMB	B	M
a_2	MMB	M	B	M	MMB	B	MDB
a_3	M	M	B	M	M	B	MMB
a_4	MB	MD	M	M	MB	M	B

Si un miembro del personal médico u_e , desea recibir las recomendaciones del modelo, deberá proveer información al mismo expresando sus preferencias. En este caso:

$$P_e = \{MDB, B, B, B, M, MMB, M\}$$

El siguiente paso del ejemplo, es el cálculo de la similitud entre el perfil de medicamentos y los almacenados en la base de datos.

Tabla 3: Similitud entre los productos y el perfil de medicamentos

a_1	a_2	a_3	a_4
0.83	0.92	0.75	0.25

Para el proceso de generación de recomendaciones, se recomiendan aquellos que más se acerquen al perfil de los medicamentos posteriormente se realiza un ordenamiento de los perfiles.

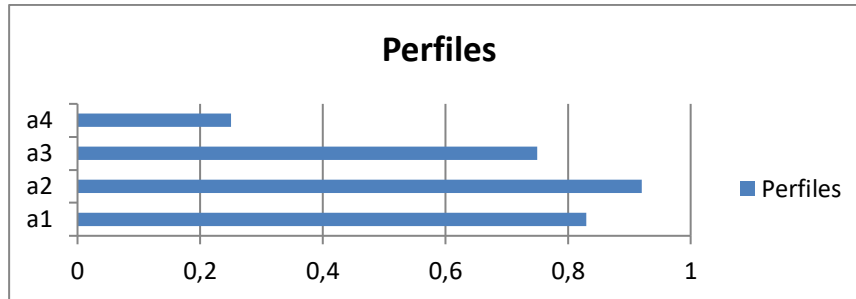


Figura 2: Ordenamiento de los perfiles.

A partir de esta comparación, los perfiles de medicamento resultantes son expresados mediante el siguiente orden de prioridad.

$$\{a_2, a_1, a_3, a_4\}$$

El modelo propuesto recomendará los dos productos más cercanos. Las recomendaciones están formadas por:

$$a_2, a_1$$

A partir del resultado, el perfil que mejor evaluación posee para representar la propuesta de evaluación óptima es a_2 .

5.2 Análisis de los resultados

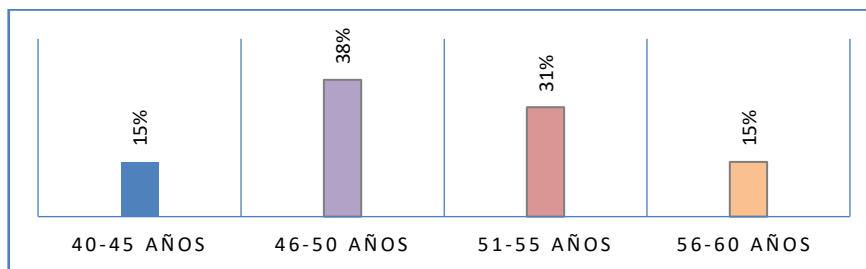


Figura 3. Edad del personal de enfermería

El personal de enfermería que se aplicó la encuesta en el área de Ginecología, el 38% (10/26) tiene 46-50 años de edad, el 31% (8/26) tiene 51-55 años de edad, el 15% (4/10) de 40 a 45 años y el 15% (4/10) restando 56-60 años de edad.

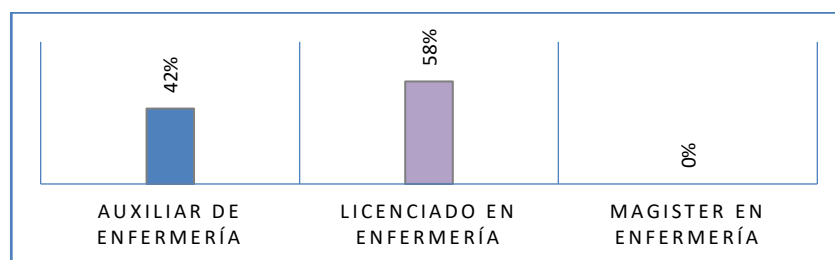


Figura 4. Nivel académico del personal de enfermería

En el figura 4, se verifica que el 58% (15/26) del personal tiene un grado académico de Licenciado en enfermería y el 42% (11/10) de auxiliar de enfermería.

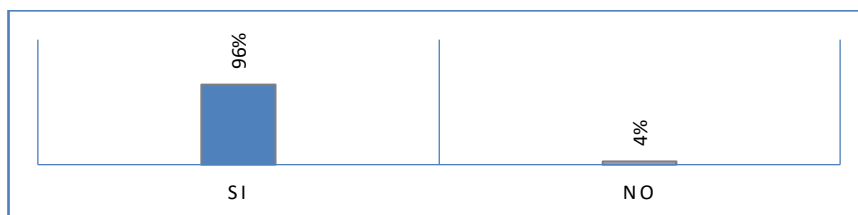


Figura 5. ¿Realiza el lavado de manos en cada procedimiento médico?

En el figura 5, el personal enfermero señaló que realiza el 96% (25/26) de ellos, el lavado de manos en cada procedimiento médico y el 4% (1/26) señalaron que no cabe señalar que las personas que no se lavaron las manos es personal de auxiliar de enfermería.

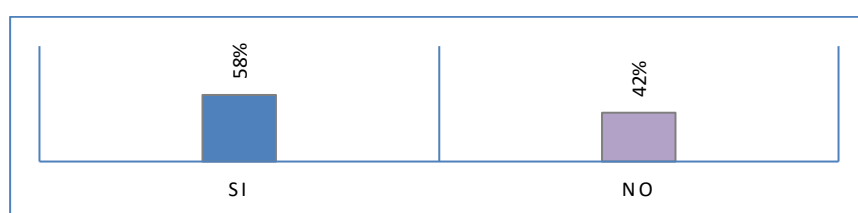


Figura 6. ¿Usted como profesional de enfermería aplica los 15 correctos para la administración de los medicamentos?

En el figura 6, con respecto a la aplicación de los 15 correctos el 58% (15/26) del personal de enfermería señala que, si las aplica, mientras que el 42% (11/26) que pertenece a los auxiliares de enfermería no aplican los 15 correctos para la administración de los medicamentos dado que no es su función en el área hospitalaria.

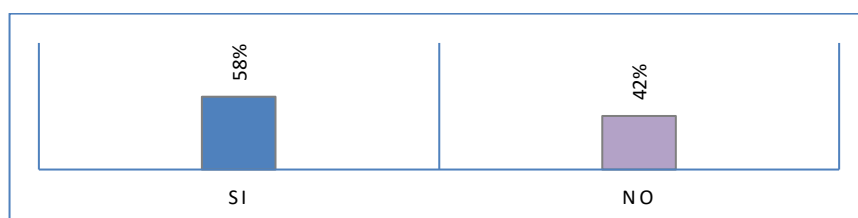


Figura 7. ¿Revisa la prescripción médica antes de realizar la administración de un fármaco?

En el figura 7, de acuerdo al resultado de la encuesta se evidenció que el 58% (15/26) del personal revisa la prescripción médica antes de realizar la administración de un fármaco y el 42% del personal que no pertenece al personal de enfermería (11/26) señala que no lo revisa.

Además, se especifica que un gran porcentaje de los profesionales de enfermería que conforman este estudio proceden a mantener un adecuado lavado de mano en cada uno de los procedimientos médicos. En una investigación fundada en Venezuela, se incluyó una muestra de 60 profesionales de enfermería, entre enfermeras titulares y auxiliares de enfermería, de los cuales el 100% al ser entrevistados mencionaron conocer e incluso aplicar la técnica de lavado clínico de manos previo cualquier intervención médica y post intervención, puesto que de ello depende la correcta higienización para evitar la propagación bacteriana que afecte o contamine materiales utilizados en el paciente.

En el presente apartado se constató que la mayoría de las enfermeras encuestadas si aplican los 15 correctos para la administración de los medicamentos; siendo esto refutado en un estudio realizado en Guayaquil, específicamente en el Hospital Pablo Arturo Suarez, en el que se tomó en cuenta a una muestra de 20 profesionales de enfermería, los cuales fueron sometidos a una exploración directa por parte de los investigadores, determinando finalmente que el 92% de las enfermeras no cumplen con los 15 correctos para la administración de los medicamentos, puesto que debido a la alta afluencia de pacientes, los fármacos son administrados en horarios diferentes a los establecidos por el médico de cabecera; además de que no se cumple con las dosis adecuadas e inclusive las vías de administración en muchas ocasiones son confundidas, por lo que se evidencia un alto nivel de deficiencia en cuanto al proceder de los profesionales de enfermería

Adicionalmente, se verificó que la mayor parte de los profesionales de enfermería que formaron parte de esta investigación afirmaron revisar las prescripciones médicas antes de administrar los medicamentos; contradiciendo esta información en un apartado investigativo de Quito, en el que se incluyó a 377 profesionales de enfermería pertenecientes al Centro de Salud La Tola, los cuales fueron sometidos a una observación directa, obteniendo finalmente que en el 79.3% de los casos, dichos profesionales administran los medicamentos sin una revisión previa de las prescripciones emitidas por el personal médico, lo que conlleva al cometimiento de errores en las dosis administradas, los horarios establecidos e inclusive las vías por las que debe ser administrado el medicamento, poniendo en riesgo la salud de los pacientes atendidos.

En base a lo anteriormente mencionado también se ha constatado que gran parte de las enfermeras del presente estudio tienden a aplicar los conocidos 4 yo antes de la administración de un fármaco en sus pacientes. En una investigación realizada específicamente en el servicio de Hospitalización del Instituto de Neurociencias de Guayaquil en el que participaron 17 enfermeras que fueron sometidas a la observación directa por parte de los investigadores, se obtuvo que el 98% de las mismas aplican correctamente los llamados 4 yo, que se centran en el yo preparo, yo administro, yo registro y yo respondo; enfatizando que posterior a la encuesta, el mismo porcentaje de las enfermeras mencionaron que aplican dichos principios pues éstos de una u otra forma brindan seguridad no solo al paciente sino también a ellas como profesionales.

Además, se establece que dentro de este estudio se menciona que un gran porcentaje de los profesionales de enfermería tienden a ayudar a su compañero a preparar los medicamentos antes de ser administrados a los pacientes; sin embargo en un estudio fundado en Riobamba, en el que se incluyó una población de 30 enfermeras, que al ser encuestadas, al menos el 85% de las mismas mencionaron su no colaboración en cuanto a la preparación de medicamentos para su administración en los pacientes, ya que deben cumplir con los principios de enfermería que incluyen el yo preparo, administro, registro e incluso respondo, pues de esta manera cada paciente se encuentra a cargo de un profesional de enfermería en particular y éste a su vez responderá por cualquier complicación o mala por una mala administración farmacológica.

Conclusión

El presente trabajo propuso un método para la recomendación de medicamentos en el área de ginecología a partir de la utilización de un enfoque multicriterio. Se basó en los números neutrosóficos como la teoría que permitió abordar la incertidumbre y la imprecisión para la evaluación de los criterios que determinan la recomendación del medicamento. El empleo de los números Neutrosóficos de Valor Único nutrió el método propuesto mediante su representación de la incertidumbre para la confección de perfiles de medicamento para evaluar su seguridad.

Se estableció los cimientos del presente artículo por medio de la fundamentación teórica donde se definió los conceptos de la administración de medicamentos, la terminología de los errores en la medicación como evento adverso, cuasi evento, evento centinela, además de las prácticas seguras y las reglas para la administración de los fármacos, las claves obstétricas que se manejan en el área de ginecología y sus medicamentos.

Por medio del instrumento aplicado al personal de enfermería se evidenció las falencias en cuanto a la administración de los medicamentos como fue la valoración y evaluación del paciente antes y después de la aplicación del fármaco, el incumplimiento de los horarios al medicar al paciente y la no preparación por sí mismo del medicamento.

Finalmente se evidenció la necesidad de la actualización de la guía de administración de los medicamentos permitiendo la mejora de la seguridad del paciente en el momento de aplicar la medicación en el área de gineco-obstetricia del Hospital General Docente Riobamba, evitando así el surgimiento de complicaciones por una mala administración de los medicamentos.

Referencias

- [1] A. Grajales Quintero, E. Serrano Moya, and C. Hahan Von, "Los métodos y procesos multicriterio para la evaluación," *Luna Azul*, vol. 36, no. 1, pp. 285-306, 2013.
- [2] C. Bouza. "Métodos cuantitativos para la toma de decisiones en contabilidad, administración, economía," https://www.researchgate.net/publication/303551295_METODOS_CUANTITATIVOS_PARA_LA_TOMA_DE_DECISIONES_EN_CONTABILIDAD_ADMINISTRACION_ECONOMIA.
- [3] J. E. Ricardo, M. Y. L. Vázquez, A. J. P. Palacios, and Y. E. A. Ojeda, "Inteligencia artificial y propiedad intelectual," *Universidad y Sociedad*, vol. 13, no. S3, pp. 362-368, 2021.
- [4] I. A. González, A. J. R. Fernández, and J. E. Ricardo, "Violación del derecho a la salud: caso Albán Cornejo Vs Ecuador," *Universidad Y Sociedad*, vol. 13, no. S2, pp. 60-65, 2021.

- [5] G. Á. Gómez, J. V. Moya, J. E. Ricardo, and C. V. Sánchez, "La formación continua de los docentes de la educación superior como sustento del modelo pedagógico," *Revista Conrado*, vol. 17, no. S1, pp. 431-439, 2021.
- [6] I. Grau, and R. Grau, "Aplicación de sistemas neuroborrosos a problemas de resistencia antiviral del VIH," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, vol. 6, no. 2, 2012.
- [7] K. Pérez, "Modelo de proceso de logro de consenso en mapas cognitivos difusos para la toma de decisiones en grupo," Tesis Doctoral, Facultad 4, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2014.
- [8] R. Yager, "On ordered weighted averaging aggregation operators in multicriteria decisionmaking," *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, vol. 18, no. 1, pp. 183-190, 1988.
- [9] D. Filev, and R. Yager, "On the issue of obtaining OWA operator weights," *Fuzzy sets and systems*, vol. 94 no. 2, pp. 157-169, 1998.
- [10] F. Smarandache, "A Unifying Field in Logics: Neutrosophic Logic," *Philosophy*, pp. 1-141, 1999.
- [11] F. Smarandache, *A Unifying Field in Logics: Neutrosophic Logic. Neutrosophy, Neutrosophic Set, Neutrosophic Probability: Neutrosophic Logic. Neutrosophy, Neutrosophic Set, Neutrosophic Probability: Infinite Study*, 2005.
- [12] 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.
- [13] H. Wang, F. Smarandache, Y. Zhang, and R. Sunderraman, "Single valued neutrosophic sets," *Review of the Air Force Academy*, no. 1, pp. 10, 2010.
- [14] M. Y. L. Vázquez, K. Y. P. Teurel, A. F. Estrada, and J. G. González, "Modelo para el análisis de escenarios basados en mapas cognitivos difusos: estudio de caso en software biomédico," *Ingeniería y Universidad: Engineering for Development*, vol. 17, no. 2, pp. 375-390, 2013.
- [15] S. D. Álvarez Gómez, A. J. Romero Fernández, J. Estupiñán Ricardo, and D. V. Ponce Ruiz, "Selección del docente tutor basado en la calidad de la docencia en metodología de la investigación," *Conrado*, vol. 17, no. 80, pp. 88-94, 2021.
- [16] J. E. Ricardo, V. M. V. Rosado, J. P. Fernández, and S. M. Martínez, "Importancia de la investigación jurídica para la formación de los profesionales del Derecho en Ecuador," *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2020.
- [17] B. B. Fonseca, and O. Mar, "Implementación de operador OWA en un sistema computacional para la evaluación del desempeño," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 2021.
- [18] C. Marta Rubido, and O. M. Cornelio, "Práctica de Microbiología y Parasitología Médica integrado al Sistema de Laboratorios a Distancia en la carrera de Medicina," *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.
- [19] O. Mar, and B. Bron, "Procedimiento para determinar el índice de control organizacional utilizando Mapa Cognitivo Difuso," *Serie Científica*, pp. 79-90.
- [20] J. E. Ricardo, J. J. D. Menéndez, and R. L. M. Manzano, "Integración universitaria, reto actual en el siglo XXI," *Revista Conrado*, vol. 16, no. S 1, pp. 51-58, 2020.
- [21] J. E. Ricardo, N. B. Hernández, R. J. T. Vargas, A. V. T. Suntaxi, and F. N. O. Castro, "La perspectiva ambiental en el desarrollo local," *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2017.
- [22] J. Ye, "Single-valued neutrosophic minimum spanning tree and its clustering method," *Journal of intelligent Systems*, vol. 23, no. 3, pp. 311-324, 2014.
- [23] R. Sahin, and M. Yigider, "A Multi-criteria neutrosophic group decision making method based TOPSIS for supplier selection," *arXiv preprint arXiv:1412.5077*, 2014.
- [24] K. Pérez-Teruel, M. Leyva-Vázquez, and V. Estrada-Sentí, "Mental models consensus process using fuzzy cognitive maps and computing with words," *Ingeniería y Universidad*, vol. 19, no. 1, pp. 173-188, 2015.
- [25] M. Cornelio, "Estación de trabajo para la práctica de Microbiología y Parasitología Médica en la carrera de medicina integrado al sistema de laboratorios a distancia," *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.
- [26] N. Caedentey Moreno, and O. Mar-Cornelio, "Monitoreo energético en los laboratorios de la Universidad de las Ciencias Informáticas," *Ingeniería Industrial*, vol. 37, no. 2, pp. 190-199, 2016.
- [27] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and I. P. Pupo, "Sistema de recomendaciones sobre la evaluación de proyectos de desarrollo de software," *Revista Cubana de Informática Médica*, vol. 13, no. 2, 2021.
- [28] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and F. R. R. Marzo, "Tratamiento de la incertidumbre en la evaluación del desempeño de los Recursos Humanos de un proyecto basado en conjuntos borrosos," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, vol. 13, no. 6, pp. 84-93, 2020.

Recibido: Mayo 15, 2022. **Aceptado:** Junio 02, 2022