



# Método neutrosófico para medir el cumplimiento de la desinfección terminal en el centro quirúrgico del hospital Delfina Torres de Concha.

## Neutrosophic method to measure compliance with terminal disinfection in the surgical center of the Delfina Torres de Concha Hospital.

Zuly Rivel Nazate Chuga<sup>1</sup>, Clara Elisa Pozo Hernández<sup>2</sup>, Jesly Vanessa Chamorro Nazate<sup>3</sup>, and López Puetate Evelin Daniela<sup>4</sup>

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

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

<sup>3</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Tulcán, Ecuador. E-mail: [jeslypreciosavida@gmail.com](mailto:jeslypreciosavida@gmail.com)

<sup>4</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Tulcán, Ecuador. E-mail: [evelindanilalopez199@gmail.com](mailto:evelindanilalopez199@gmail.com)

**Resumen.** El objetivo de la investigación consistió en desarrollar de un método neutrosófico para medir el cumplimiento de la desinfección terminal en el centro quirúrgico del hospital Delfina Torres de Concha. A partir de los resultados arrojados con la implementación del método neutrosófico, fue necesario desarrollar estrategias educativas para disminuir los factores de riesgo que influyen en el incumplimiento de la desinfección terminal en el centro quirúrgico objeto de estudio. Se utilizó una metodología con enfoque mixto que comprende los métodos cuali y cuantitativos, además es de tipo transversal con alcance descriptivo. Al final se desarrolló una encuesta y una lista de cotejo que permitió identificar los problemas principales en la desinfección terminal del quirófano; los resultados obtenidos fueron tabulados mediante una base de cálculo y los datos más relevantes evidenciaron que el 88% del personal de salud raramente recibe retroalimentación sobre el desempeño de la desinfección terminal; el 54% considera que la comunicación con el personal de limpieza dificulta el cumplimiento de la desinfección; el 73% cree que la urgencia por realizar una siguiente cirugía afecta significativamente la calidad de la desinfección y finalmente un 63% identifica la falta de recursos como el principal motivo de incumplimiento de sus actividades de limpieza y desinfección.

**Palabras Claves:** incumplimiento de la desinfección, centro quirúrgico, calidad de la desinfección.

**Abstract.** The objective of the research was to develop a neutrosophic method to measure compliance with terminal disinfection in the surgical center of the Delfina Torres de Concha hospital. Based on the results obtained with the implementation of the neutrosophic method, it was necessary to develop educational strategies to reduce the risk factors that influence noncompliance with terminal disinfection in the surgical center under study. A mixed-approach methodology was used, which includes qualitative and quantitative methods, and is also cross-sectional with a descriptive scope. In the end, a survey and a checklist were developed that allowed the identification of the main problems in terminal disinfection in the operating room; the results obtained were tabulated using a calculation base and the most relevant data showed that 88% of health personnel rarely receive feedback on the performance of terminal disinfection; 54% consider that communication with cleaning staff makes disinfection compliance difficult; 73% believe that the urgency of performing a subsequent surgery significantly affects the quality of disinfection and finally 63% identify the lack of resources as the main reason for non-compliance with their cleaning and disinfection activities.

**Keywords:** non-compliance with disinfection, surgical center, quality of disinfection.

### 1 Introducción

Los entornos hospitalarios presentan diferentes componentes diseñados para el cuidado de cada uno de los pacientes en diferentes áreas, dentro de los cuales se pueden establecer potenciales reservorios de microorganismos y a su vez relacionarse con la generación o aparición de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS), esto en conjunto con la microbiota propia de cada paciente o en ciertos casos los microorganismos que son transportados por parte del personal de salud, constituyen la fuente más relevante de este tipo de infecciones [1].

En los últimos años a través de múltiples estudios se ha establecido la relación presente entre las actividades de limpieza y desinfección de los espacios hospitalarios y la generación creciente de IAAS, estos estudios evidencian la presencia de organismos multirresistentes en estos entornos [1], [2]. A nivel internacional, instituciones como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), se ha establecido como una importante problemática en las instituciones de salud la falta asepsia, para lo cual se han diseñado e implementado normas de higiene y aseo para cada área o espacio hospitalario de modo que se prevenga la contaminación o infección entre los pacientes ingresados y a su vez se reduzca el índice de morbimortalidad de estos [3].

Las IAAS constituyen un problema para la salud pública a nivel mundial, debido a que son la causa del incremento significativo de los índices de morbilidad y mortalidad (8). La prevalencia de estas infecciones en las diferentes unidades de cuidado y atención al paciente se establece entre el 8.7% al 74.3%, las áreas de quirófano y de cuidado intensivo son propensas a hospedar patógenos potenciales como resultado de la cantidad de pacientes atendidos en estos entornos, la intensidad en las actividades de atención, los procedimientos quirúrgicos vinculados al uso de instrumentos, dispositivos y/o equipos médicos y la complejidad de las superficies hospitalarias [4].

En este sentido la tasa de mortalidad general provocada por las infecciones en los entornos hospitalarios varía entre 20 a 80% , esto genera una alta demanda de recursos tanto a nivel del sector salud y a nivel familiar, donde a pesar los avances tecnológicos presentes en la actualidad aún no se ha conseguido resolver esta problemática, sin embargo, la aplicación de actividades y medidas adecuadas para la mejora continua de los procesos de desinfección y limpieza de los espacios, equipos, instrumentos y todo el ámbito hospitalario en general contribuyen en gran medida en la mitigación de este problema sanitario.

Por lo tanto, las unidades médicas como espacios quirúrgicos y zonas de cuidados intensivos requieren del establecimiento y cumplimiento de estándares rigurosos de limpieza y desinfección de forma diaria, ante la evidencia de que gracias a los proceso de desinfección se evita la propagación de microorganismos y en conjunto con las labores de limpieza de las superficies de los entornos hospitalarios se controla de manera efectiva las IAAS, adicionalmente es importante considerar que todos los elementos que rodean a la atención el paciente deben ser sometidos a una limpieza minuciosa, en el sentido de si existen derrames de líquidos o fluidos corporales como sangre o en caso de que el paciente se encuentre en algún tipo de tratamiento invasivo por su estado crítico, siempre se debe priorizar la limpieza.

Los retos más importantes para las instituciones médicas o casas de salud, son los procesos de desinfección de superficies, especialmente en los centros quirúrgicos y UCI, donde mediante estudios y análisis se ha contemplado que existen microorganismos capaces de sobrevivir durante semanas en áreas se encuentran constantemente manipuladas por los profesionales de la salud como por ejemplo las camas de los pacientes, colchones, veladores, monitores entre otros, donde además se debe considerar al ser humano como un reservorio natural de microorganismos y bacterias, siendo común la infección cruzada [5].

Los centros quirúrgicos y UCI, son considerados espacios o áreas críticos, los cuales deben recibir una limpieza y desinfección terminal debido a las características y actividades desarrolladas en estos entornos, este procedimiento consiste en una desinfección total del aire ambiente, al igual que las superficies tanto horizontales y verticales, así como de lugares inaccesibles que son complicados de desinfectar por medio de otros métodos, en este sentido la aplicación de la desinfección terminal permite la eliminación del 99% de los gérmenes de la zona tratada [6], [46].

Las actividades de limpieza y desinfección contemplan diferentes componentes entre estos está la aplicación de normas de bioseguridad por parte del personal de salud, debido a que en algunos casos no se realiza en uso correcto de los equipos de protección, particularmente en el caso de empleo de guantes, frente a esto el Ministerio de Salud Pública (MSP) a través de protocolos establece que el personal encargado de la limpieza de los espacios hospitalarios deben utilizar un par de guantes por cada unidad de paciente [7]. Por su parte, Peters et al, en su estudio indica que no se debe hacer uso de los mismos guantes para las labores de limpieza de más de una unidad de paciente y tampoco se debe lavarse las manos con los guantes puestos [8].

La presente investigación se enmarca dentro del Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025 en Ecuador, el cual en su objetivo 6 establece la garantía al derecho en salud integral, gratuita y de calidad, planteando diferentes políticas y metas enfocadas en el mejoramiento de los servicios de salud, adoptando medidas sanitarias para prevenir la incidencia de las enfermedades infectocontagiosas en la población, además de garantizar los servicios de calidad con eficiencia y transparencia, ampliando la cobertura en los servicios de atención médica a todas las localidades del territorio ecuatoriano [9].

De acuerdo con la Agenda para la transformación productiva entre sus políticas se destaca el impulso de los servicios públicos de calidad integrando el talento humano dedicado y altamente capacitado para respaldar las iniciativas de las instituciones médicas, mientras se establece un marco legal que instaure criterios de control para asegurar el bienestar y la salud de la población, fomentando la higiene, la salud individual y colectiva y la protección del ambiente de modo que se beneficie directamente tanto al personal de salud como a los ciudadanos que son atendidos en los diferentes establecimientos médicos [10], [39, 43].

En el Plan de Desarrollo de la provincia de Esmeraldas [11] y del Cantón Esmeraldas se establece la

importancia y la necesidad de brindar una atención en salud de calidad a cada uno de los ciudadanos de esta provincia, sin embargo también se destaca que se ha identificado diversos problemas que influyen en el sector Salud, estos se relacionan con el déficit de los recursos económicos, falta de personal médico, inadecuada infraestructura física en unidades de salud de primer nivel, limitados servicios de salud, inadecuada dotación de insumos, entre otros.

No obstante, actualmente se han firmado diferentes convenios para el mejoramiento de los establecimientos médicos, además de que se priorizar la optimización del componente en salud, de modo que se genere un impulso en el mejoramiento continuo y progresivo en la calidad integral de la atención medica en la provincia y cantón Esmeraldas, mediante servicios de salud eficientes que cubran completamente las necesidades básicas y cuenten con equipamiento adecuado a nivel local. Todo ello contribuirá a reducir los índices de enfermedades y fallecimientos en el cantón, a través de la implementación de sistemas de salud de alto nivel, incluyendo un hospital regional especializado y unidades operativas completas. Así, se garantizará el acceso al derecho a la salud para todos, con personal médico altamente especializado que proporcionará una atención de calidad.

Adicionalmente, en el estudio realizado por Neil se ratifica que los guantes son artículos de un solo uso y deben ser desechados inmediatamente tras haber culminado la actividad para la que han sido utilizados, de igual manera el autor destaca que no se debe lavar ni descontaminar con el fin de darles un nuevo uso o empleo en otra actividad. En este sentido el Ministerio de Salud Pública de Ecuador está encargado de establecer las normas de manejo para los procesos de desinfección en los establecimientos médicos, considerando el uso del desinfectante, preparación, almacenamiento, etiquetado y control [12], [40], [44].

A partir de los elementos descritos, la presente investigación tiene como objetivo desarrollar un método neutrosófico para medir el cumplimiento de la desinfección terminal en el centro quirúrgico del hospital Delfina Torres de Concha en Ecuador. El método propuesto maneja la problemática planteada como un escenario de toma decisiones.

## 2 Preliminares

La toma de decisiones es un proceso de selección entre cursos de alternativas, basado en un conjunto de criterios, para alcanzar uno o más objetivos [13]. Con respecto al concepto toma de decisiones, Schein, plantea [14]: “es el proceso de identificación de un problema u oportunidad y la selección de una alternativa de acción entre varias existentes, es una actividad diligente clave en todo tipo de organización”[15], [41].

Un proceso de toma de decisiones donde varían los objetos o decisiones, es considerado como un problema de toma de decisiones multicriterio [16]. La evaluación multicriterio constituye una optimización con varias funciones objetivo simultaneas y un agente decisor. La ecuación 1 formaliza el problema planteado.

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

Donde:

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

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

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

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

Específicamente los problemas multicriterio discretos constan básicamente de dos tipos de datos que constituyen el punto de partida para diferentes problemas de toma de decisiones multicriterio discreto (DMD).

### 2.1 Problema de tomas de decisiones

Cada problema de toma de decisiones puede ser diferente, sin embargo a partir de la versatilidad de su naturaleza se puede definir un procedimiento para la resolución de problemas. La Figura 1 muestra un esquema para la resolución de problemas de toma de decisiones.



Figura 1: Procedimiento para la resolución de problema de toma de decisiones.

Para la resolución de problemas de toma de decisiones, diversos han sido los métodos multicriterios propuestos [17-19]. Cuando se desea emitir una ponderación para una determinada alternativa, los métodos de ordenamiento y agregación representan una forma viable para su aplicación [20], [21]. Dentro de los métodos multicriterio clásicos se encuentra la ponderación lineal. El método consiste en calcular una puntuación global  $r_i$  para cada alternativa  $A_i$  tal como expresa la ecuación 2 [22-25], [45]

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

La ponderación lineal representa un método compensatorio, se aplica posterior a una normalización previa. El método es aplicado en casos donde se posee un conjunto  $m$  de alternativas y  $n$  criterios [26-28]. Para cada criterio  $j$  el decisor estima cada alternativa  $i$ . Se obtiene la evaluación  $a_{ij}$  de la matriz de decisión que posee una ponderación cardinal ratio. Se asigna un peso  $W_j (j = 1, n)$  también del tipo cardinal ratio para cada uno de los criterios  $C_j$ .

En el contexto de los métodos multicriterio, se introducen los números neutrosóficos con el objetivo de representar la neutralidad [29], [30], [31]. Constituye las bases de teorías matemáticas que generalizan las teorías clásicas y difusas tales como los conjuntos neutrosóficos y la lógica neutrosófica [32], [33]. Un número neutrosófico (N) se representa de la siguiente forma [34], [35], [42]:

Sean  $N = \{(T, I, F) : T, I, F \subseteq [0, 1]\}n$ , una valuación neutrosófica es un mapeo de un grupo de fórmulas proporcionales a  $N$ , esto es que por cada sentencia  $p$  se tiene [36-38]:

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

Donde:

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

I: representa la falsedad,

F: representa la indeterminación.

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

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

Donde:

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

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

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

### 3 Diseño del método para medir el cumplimiento de la desinfección terminal en un centro quirúrgico

El Método Neutrosófico propuesto está diseñado para medir el cumplimiento de la desinfección terminal en un centro quirúrgico. Basa su funcionamiento a partir de técnicas multicriterio, multiexperto donde se modela la del cumplimiento de los indicadores de Watson. Utiliza en su inferencia el método multicriterio Ponderación Lineal Neutrosófica. El método está diseñado mediante una estructura de tres etapas que en su conjunto determina la evaluación del cumplimiento:

#### **Etapas 1: Identificación de los criterios evaluativos**

Representa el conjunto de criterios que se valoran para medir el cumplimiento de la desinfección terminal en un centro quirúrgico. Constituye un enfoque multicriterio formalizado como:

$C = \{c_1, \dots, c_n\}$ ,  $n \geq 2$ , criterios para medir el cumplimiento de la desinfección terminal en un centro quirúrgico.

#### **Etapas 2: Determinación de los pesos**

Para la determinación de los pesos asociados a los criterios de cumplimiento se utiliza un enfoque multiexperto de modo que:

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

### Etapa 3: Evaluación neutrosófica del cumplimiento de la desinfección terminal en un centro quirúrgico

La etapa de evaluación representa el procesamiento del método para emitir el resultado de la inferencia propuesta. Se procesan los datos empleando el método de la ponderación lineal mediante la ecuación 4. Como resultado se mide el cumplimiento de la desinfección terminal en un centro quirúrgico.

## 4 Resultados y discusión

Para la implementación del método propuesto se realizó un estudio de caso donde se analizó el comportamiento de los indicadores de cumplimiento de la desinfección terminal en el centro quirúrgico del hospital Delfina Torres de Concha en Ecuador.

### Etapa 1: Identificación de los criterios evaluativos

Para el análisis y funcionamiento del método propuesto se utilizaron 6 criterios que hacen referencia a dimensiones para medir el cumplimiento de la desinfección terminal en el centro quirúrgico del hospital Delfina Torres de Concha tal como se presentan en la tabla 1.

**Tabla 1:** Criterios para medir el cumplimiento de la desinfección terminal del centro quirúrgico del hospital Delfina Torres de Concha.

No	Criterios
1	Presencia de patógenos en superficies
2	Cumplimiento de protocolos de desinfección
3	Estado de los equipos y materiales
4	Entrenamiento y capacitación del personal
5	Tiempos de desinfección
6	Incidencia de infecciones postoperatorias

### Etapa 2: Determinación de los pesos

Para la etapa de determinación de los pesos atribuidos a las competencias, se realizó la consulta a 5 expertos que expresaron sus valoraciones sobre los indicadores. Se obtuvieron las tablas valorativas las cuales fueron agregadas en una tabla resultante. La tabla 2 muestra el resultado de la valoración de los criterios una vez realizado el proceso de agregación.

**Tabla 2:** Peso atribuido a los criterios a partir de la consulta a expertos.

Criterios	Valoración del criterio $W_{(T,I,F)}$
C <sub>1</sub>	[0.90,0.15,0.25]
C <sub>2</sub>	[0.80,0.25,0.25]
C <sub>3</sub>	[1,0.15,0.10]
C <sub>4</sub>	[0.75,0.25,0.25]
C <sub>5</sub>	[1,0.15,0.10]
C <sub>6</sub>	[0.75,0.25,0.25]

### Etapa 3: evaluación neutrosófica del cumplimiento de la desinfección terminal del centro quirúrgico del hospital Delfina Torres de Concha

A partir del comportamiento de los pesos atribuidos a las alternativas y el desarrollo de los criterios definidos por el personal de enfermería, se determina mediante un proceso de agregación el grado de pertenencia de cada criterio. La Tabla 3 muestra el resultado del cálculo realizado.

**Tabla 3:** Procesamiento del sistema de toma de decisiones.

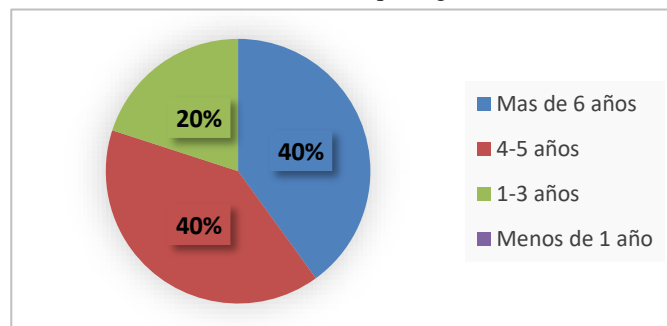
Criterios	Pesos $W_{(T,I,F)}$	Preferencias	$R_{i(T,I,F)}$
C <sub>1</sub>	[0.90,0.15,0.25]	[1,0.10,0.15]	[0.95,0.025,0.015]
C <sub>2</sub>	[0.80,0.25,0.25]	[1,0.10,0.15]	[0.9,0.025,0.015]
C <sub>3</sub>	[1,0.15,0.10]	[1,0.10,0.15]	[1,0.10,0.15]
C <sub>4</sub>	[0.75,0.25,0.25]	[1,0.10,0.15]	[0.87,0.25,0.25]
C <sub>5</sub>	[1,0.15,0.10]	[0.75,0.10,0.15]	[0.87,0.25,0.25]
C <sub>6</sub>	[0.75,0.25,0.25]	[0.75,0.10,0.15]	[0.75,0.10,0.15]
Índice			[0.89,0.25,0.25]

Para el caso de análisis se evidencia un índice de 0.73 lo que representa un alto índice del incumplimiento de la desinfección terminal del centro quirúrgico del hospital Delfina Torres de Concha.

### Resultados y discusión

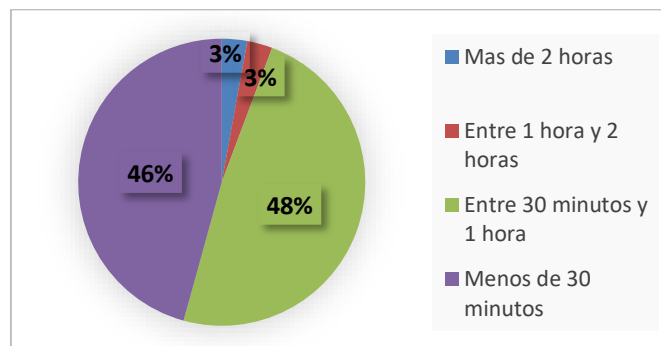
A partir de los alarmantes resultados arrojados por el método neutrosófico implementado, donde se determinó un alto incumplimiento de los protocolos de desinfección terminal en el centro quirúrgico del hospital Delfina Torres de Concha, se decidió realizar una encuesta a 35 integrantes del personal de enfermería de este centro hospitalario, para fundamentar los resultados arrojados por el método neutrosófico. Los hallazgos de la encuesta se describen a continuación.

**Pregunta 1:** ¿Cuántos años de servicio tiene en este centro quirúrgico?

**Figura 2.** Años de servicio.

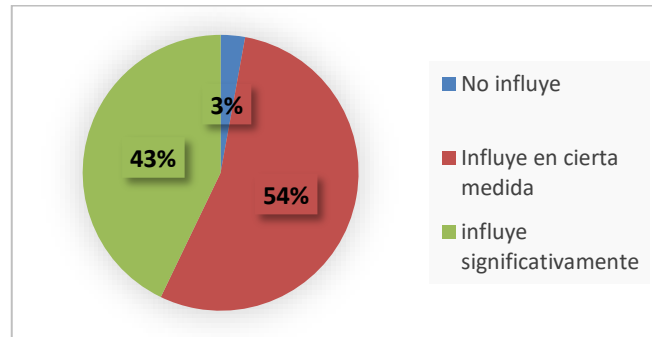
De acuerdo con los resultados obtenidos se determinó que existió un 40% del personal de enfermería que lleva entre 4 y 5 años de servicio, un 40% que llevan mas de 6 años de servicio y a penas el 20 % tiene menos de un año ñaborando en la institución. Lo que indica una presencia significativa de profesionales con experiencia, que a su vez se considera como un activo valioso, ya que los profesionales más antiguos podrían tener un conocimiento sólido de las prácticas y procedimientos dentro del centro quirúrgico.

**Pregunta 2.** ¿Cuánto tiempo en promedio se asigna para realizar la desinfección terminal después de una cirugía?

**Figura 3.** Tiempo promedio de desinfección terminal.

En cuanto se refiere al tiempo promedio que el personal de enfermería se demora en realizar la desinfección terminal del quirófano los resultados mostraron que existen porcentajes similares en quienes se demoran entre 30 minutos y 1 hora (48%) y menos de 30 minutos (46%). Esta variabilidad en los tiempos de desinfección indica la necesidad de una revisión más detallada de los procesos y prácticas actuales, con el objetivo de establecer estándares claros y mejorar la eficiencia sin comprometer la calidad de la desinfección terminal.

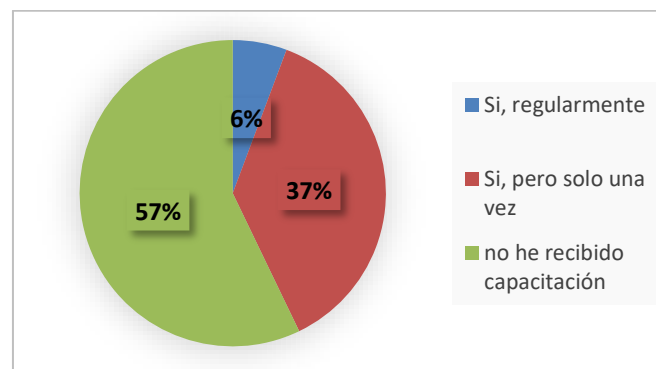
**Pregunta 3.** ¿Cree que la falta de materiales influye en el incumplimiento de la desinfección terminal?



**Figura 4.** Influencia de la falta de materiales.

De acuerdo con la encuesta el 54% del personal de enfermería considera que la falta de materiales influye en cierta medida en el proceso de desinfección terminal del quirófano, un 43% afirma que esto influye significativamente y apenas el 3% considera que no influye. La percepción de que la falta de materiales afecta el proceso de desinfección puede tener un impacto directo en la efectividad de este procedimiento, la ausencia de materiales adecuados podría comprometer la seguridad del paciente y del personal.

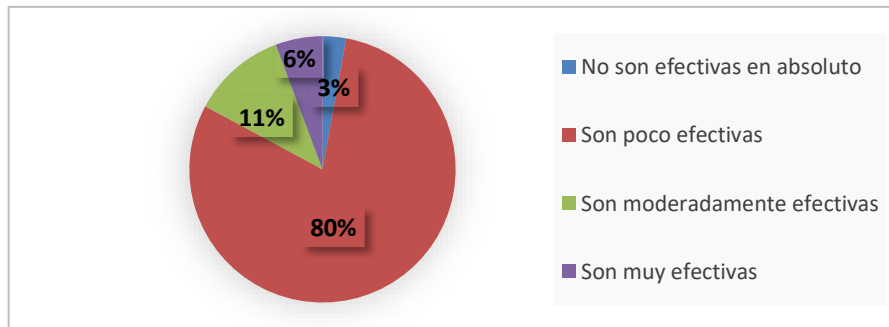
**Pregunta 4.** ¿Ha recibido capacitación específica sobre el uso correcto de los productos de limpieza para la desinfección terminal?



**Figura 5.** Capacitación sobre el uso correcto de los productos de limpieza.

En cuanto a la capacitación del personal de enfermería sobre el uso correcto de los productos de limpieza utilizados en la desinfección terminal del quirófano se evidenció que el 57% de la población de estudio no han recibido capacitaciones sobre el tema, y solamente el 6% lo ha recibido. La falta de capacitación puede tener un impacto directo en la efectividad de la desinfección terminal debido a que el uso incorrecto de productos de limpieza podría comprometer la eliminación de patógenos y aumentar el riesgo de infecciones asociadas a la atención médica. Por lo tanto, es importante establecer programas continuos de capacitación para garantizar que el personal esté actualizado con las mejores prácticas y las últimas recomendaciones en el uso de productos de limpieza.

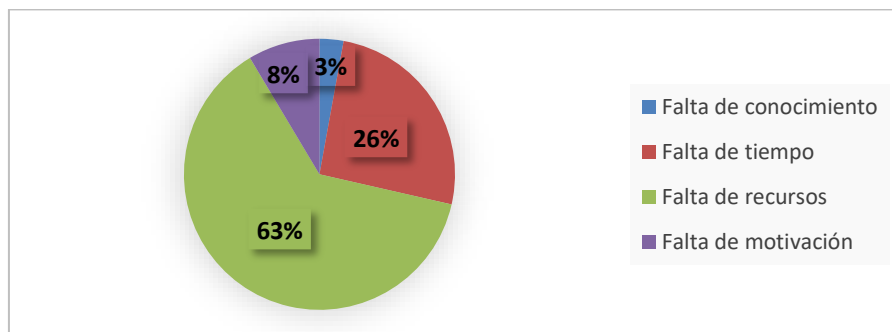
**Pregunta 5.** ¿Qué tan efectiva son las listas de verificación en ayudar a recordar y seguir los pasos de la desinfección terminal?



**Figura 6.** Efectividad de las listas de verificación.

Se preguntó a los encuestados sobre la efectividad de las listas de verificación como ayuda para seguir los pasos de la desinfección terminal para lo cual los resultados determinaron que el 80% del personal de salud las considera como poco efectivas y solamente el 6% afirman que son muy efectivas. Es por ello que la percepción generalizada de baja efectividad de las listas de verificación destaca la necesidad de una revisión exhaustiva y posiblemente una reformulación de estas herramientas para mejorar su utilidad y contribuir a la mejora de la desinfección terminal.

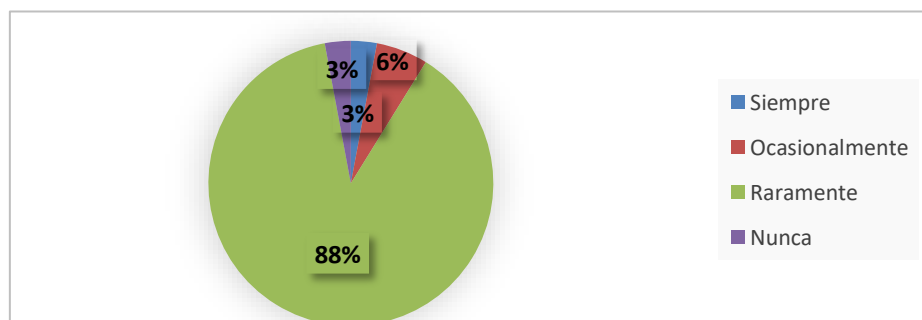
**Pregunta 6.** ¿Cuál considera que es el principal motivo detrás del incumplimiento de la desinfección terminal?



**Figura 7.** Motivos del incumplimiento de la desinfección terminal.

Los resultados obtenidos en cuanto se refieren al principal motivo detrás del incumplimiento de la desinfección terminal evidenciaron que el 63% del personal de salud considera que es por falta de recursos y el 3% por falta de conocimiento. La falta proporción que señala la falta de recursos destaca la necesidad urgente de abordar este problema. Aunque la falta de conocimiento es mencionada por un pequeño porcentaje, sigue siendo relevante, por ello es fundamental coordinar estrategias para abordar tanto la falta de recursos como la falta de conocimiento. La implementación de soluciones efectivas debe abordar ambas preocupaciones para garantizar un enfoque integral.

**Pregunta 7.** ¿Qué tan a menudo recibe retroalimentación sobre su desempeño en la desinfección terminal en el quirófano?



**Figura 1.** Tiempo de retroalimentación sobre el desempeño de desinfección.



En cuanto se refiere al tiempo de retroalimentación sobre el desempeño de desinfección terminal en el quirófano los resultados obtenidos mostraron que el 88% de los enfermeros raramente tienen esta retroalimentación, un 6% ocasionalmente y un 3% nunca. La falta de retroalimentación regular sobre el desempeño en la desinfección terminal destaca un área crítica que requiere intervención, por ende, establecer sistemas efectivos de retroalimentación debería ser una prioridad para mejorar la calidad y consistencia de estas prácticas.

## Discusión

La investigación identificó varias insuficiencias y desafíos relacionados con el incumplimiento de la desinfección terminal en el centro quirúrgico del Hospital Delfina Torres de Concha. Las principales insuficiencias detectadas fueron:

- Se evidenció que el 60% del personal de salud encuestado considera que la información actualizada sobre los protocolos de desinfección terminal no es suficiente. Esta falta de información puede afectar negativamente la aplicación adecuada de las prácticas de desinfección.
- La gran mayoría (88%) del personal de enfermería raramente recibe retroalimentación sobre su desempeño en la desinfección terminal. Esta falta de retroalimentación puede limitar la capacidad de mejora continua y la corrección de posibles deficiencias en las prácticas de desinfección.
- Un 54% del personal de salud considera que la comunicación con el personal de limpieza dificulta significativamente el cumplimiento de la desinfección terminal. Esta falta de comunicación efectiva entre los equipos puede comprometer la coordinación y ejecución adecuada de las prácticas de desinfección.
- El 73% del personal percibe que la urgencia de realizar la próxima cirugía afecta significativamente la calidad de la desinfección terminal. Esta presión temporal podría ser un factor clave que contribuye al incumplimiento de los protocolos de desinfección.
- Un elevado porcentaje (63%) identifica la falta de recursos como el principal motivo detrás del incumplimiento de la desinfección terminal. La escasez de materiales, productos de limpieza y equipos puede representar una barrera significativa para la aplicación adecuada de los protocolos.

Estas insuficiencias identificadas sugieren la necesidad de intervenciones específicas, como la mejora en la disponibilidad de información actualizada, el establecimiento de sistemas efectivos de retroalimentación, la promoción de una comunicación efectiva entre equipos, la gestión de la presión temporal y la garantía de recursos adecuados para la desinfección terminal. Estos hallazgos proporcionan una base para el diseño de estrategias educativas y de mejora continua en el centro quirúrgico del Hospital Delfina Torres de Concha. [41], [42]

## Conclusión

A partir del desarrollo del método neutrosófico para medir el cumplimiento de la desinfección terminal en el centro quirúrgico del hospital Delfina Torres de Concha. Los resultados arrojaron un alto índice de incumplimiento. El diagnóstico de la situación actual revela una serie de factores de riesgo, como la falta de información actualizada, la baja frecuencia de retroalimentación y la escasez de recursos. Estos hallazgos ofrecen una comprensión precisa de las áreas críticas que requieren atención inmediata para mejorar el cumplimiento de la desinfección terminal.

El diseño de estrategias educativas para reducir el incumplimiento de los protocolos de desinfección terminal constituye una respuesta clave a los desafíos identificados. Estas estrategias fueron dirigidas a proporcionar información actualizada, mejorar la comunicación entre equipos, abordar la presión temporal y garantizar recursos adecuados para la desinfección.

La validación de la propuesta mediante la obtención de resultados confirma la pertinencia y efectividad de las estrategias educativas diseñadas. Los resultados obtenidos a partir de la aplicación de estas estrategias ofrecen una evaluación práctica de su impacto y proporcionan información valiosa para ajustes continuos.

## Referencias

- [1] H. S. Segarra-Cevallos, M. A. Santacruz-Vélez, E. X. León-Micheli, and M. J. López-Mesa, "Daños a pacientes COVID-19 por infecciones asociadas a la atención en salud y la responsabilidad," *CIENCIAMATRIA*, vol. 7, no. 3, pp. 68-97, 2021.
- [2] E. R. Goodman, R. Piatt, R. Bass, A. B. Onderdonk, D. S. Yokoe, and S. S. Huang, "Impact of an environmental cleaning intervention on the presence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and vancomycin-resistant enterococci on surfaces in intensive care unit rooms," *Infection Control & Hospital Epidemiology*, vol. 29, no. 7, pp. 593-599, 2008.
- [3] Á. Arenas-Massa, and C. Riveros-Ferrada, "Aspectos éticos y jurídicos de la salud ocupacional," *Persona y Bioética*, vol. 21, no. 1, pp. 62-77, 2017.
- [4] N. de Oliveira Silva, P. de Campos Ferraz, A. L. T. da Silva, C. K. Malvezzi, and V. de Brito Poveda, "Avaliação da técnica de desinfeção dos colchões de uma unidade de atendimento a saúde," *REME-Revista Mineira de Enfermagem*, vol. 15, no. 2, 2011.

- [5] A. Peters, J. Otter, A. Moldovan, P. Parneix, A. Voss, and D. Pittet, "Keeping hospitals clean and safe without breaking the bank; summary of the Healthcare Cleaning Forum 2018," Springer, 2018.
- [6] S.-Y. Liu, X. L. Kang, C.-H. Wang, H. Chu, H.-J. Jen, H.-J. Lai, S.-T. H. Shen, D. Liu, and K.-R. Chou, "Protection procedures and preventions against the spread of coronavirus disease 2019 in healthcare settings for nursing personnel: Lessons from Taiwan," *Australian Critical Care*, vol. 34, no. 2, pp. 182-190, 2021.
- [7] I. R. Z. Carrasco, and J. C. Lozano, "Importancia de la limpieza y la desinfección en el área hospitalaria para el control de infecciones nosocomiales," *Belize Journal of Medicine*, vol. 8, no. 1, pp. 20-26, 2019.
- [8] L. Chacón-Jiménez, and K. Rojas-Jiménez, "Resistencia a desinfectantes y su relación con la resistencia a los antibióticos," *Acta médica costarricense*, vol. 62, no. 1, pp. 7-12, 2020.
- [9] S. Planificación, "Plan de creación de Oportunidades 2021-2025," *Quito: Secretaria Nacional de Planificación*, vol. 2025, 2021.
- [10] S. Boira, E. Chilet-Rosell, S. Jaramillo-Quiroz, and J. Reinoso, "Sexismo, pensamientos distorsionados y violencia en las relaciones de pareja en estudiantes universitarios de Ecuador de áreas relacionadas con el bienestar y la salud," *Universitas Psychologica*, vol. 16, no. 4, pp. 30-41, 2017.
- [11] E. D. López Puetate, "Factores que influyen en el incumplimiento de la desinfección terminal en centro quirúrgico del Hospital Delfina Torres de Concha," 2024.
- [12] A. U. Rodríguez Pérez, "La desinfección-antisepsia y esterilización en instituciones de salud: Atención primaria," *Revista Cubana de Medicina General Integral*, vol. 22, no. 2, pp. 0-0, 2006.
- [13] S. Herbert, "The new science of management decision," *New York*, 1960.
- [14] E. B. F. Fincowsky, "Toma de decisiones empresariales," *Contabilidad y Negocios* vol. Vol 6, No 11, pp. 113-120. ISSN 1992-1896, 2011.
- [15] E. SCHEIN, "Process consultation," 1988.
- [16] O. Mar, I. Santana, YunweiChen, and G. Jorge, "Model for decision-making on access control to remote laboratory practices based on fuzzy cognitive maps," *Revista Investigación Operacional*, vol. 45, no. 3, pp. 369-380, 2024.
- [17] M. Saqlain, M. Saeed, M. R. Ahmad, and F. Smarandache, *Generalization of TOPSIS for Neutrosophic Hypersoft set using Accuracy Function and its Application: Infinite Study*, 2019.
- [18] N. ValcÁ, and M. Leyva-VÁ, "Validation of the pedagogical strategy for the formation of the competence entrepreneurship in high education through the use of neutrosophic logic and Iadov technique," *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 23, pp. 45-51, 2018.
- [19] C. M. Villamar, J. Suarez, L. D. L. Coloma, C. Vera, and M. Leyva, *Analysis of technological innovation contribution to gross domestic product based on neutrosophic cognitive maps and neutrosophic numbers: Infinite Study*, 2019.
- [20] L. A. P. Florez, and Y. L. Rodríguez-Rojas, "Procedimiento de Evaluación y Selección de Proveedores Basado en el Proceso de Análisis Jerárquico y en un Modelo de Programación Lineal Entera Mixta," *Ingeniería*, vol. 23, no. 3, pp. 230-251, 2018.
- [21] E. M. García Nové, "Nuevos problemas de agregación de rankings: Modelos y algoritmos," 2018.
- [22] S. Broumi, and F. Smarandache, "Cosine similarity measure of interval valued neutrosophic sets," *Infinite Study*, 2014.
- [23] I. Deli, S. Broumi, and F. Smarandache, "On neutrosophic refined sets and their applications in medical diagnosis," *Journal of new theory*, no. 6, pp. 88-98, 2015.
- [24] M. R. Hashmi, M. Riaz, and F. Smarandache, "m-Polar neutrosophic topology with applications to multi-criteria decision-making in medical diagnosis and clustering analysis," *International Journal of Fuzzy Systems*, vol. 22, pp. 273-292, 2020.
- [25] J. F. Ramírez Pérez, M. Leyva Vázquez, M. Morejón Valdes, and D. Olivera Fajardo, "Modelo computacional para la recomendación de equipos de trabajo quirúrgico combinando técnicas de inteligencia organizacional," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, vol. 10, no. 4, pp. 28-42, 2016.
- [26] 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.
- [27] 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.
- [28] 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.
- [29] F. Smarandache, "A Unifying Field in Logics: Neutrosophic Logic," *Philosophy*, pp. 1-141, 1999.
- [30] 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.
- [31] O. Mar Cornelio, Y. Zulueta Véliz, and M. Leyva Vázquez, "Sistema de apoyo a la toma de decisiones para la evaluación del desempeño en la Universidad de las Ciencias Informáticas," 2014.
- [32] M. Leyva-Vázquez, and F. Smarandache, *Computación neutrosófica mediante Sympy: Infinite Study*, 2018.
- [33] F. Morey Cortès, "El sistema alimentario global: ponderación cuantitativa de las variables del modelo en el entorno de Cataluña," *Universitat Politècnica de Catalunya*, 2019.
- [34] M. L. Vázquez, and F. Smarandache, *Neutrosografía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre: Infinite Study*, 2018.
- [35] 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.

- [36] 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.
- [37] I. A. González, A. J. R. Fernández, and J. E. Ricardo, "Violación del derecho a la salud: caso Albán Comejo Vs Ecuador," *Universidad Y Sociedad*, vol. 13, no. S2, pp. 60-65, 2021.
- [38] 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.
- [39] Vázquez, ML, Estupiñán, J., & Smarandache, F. "Neutrosofía en Latinoamérica, avances y perspectivas Neutrosophics in Latin America, advances and perspectives". Collected Papers. Volumen X: Sobre Neutrosofía, Plitogenia, Conjunto Hipersuave, Hipergrafos y otros temas, 238, 2022.
- [40] von Feigenblatt, O. F., & Ricardo, J. E. "The challenge of sustainability in developing countries: the case of Thailand". *Universidad y Sociedad*, Vol 15 núm 4, pp 394-402, 2023.
- [41] Estupiñán Ricardo, J., Domínguez Menéndez, JJ, Barcos Arias, IF, Macías Bermúdez, JM, & Moreno Lemus, N. "K-medias neutrosóficas para el análisis de datos de terremotos en Ecuador". *Conjuntos y sistemas neutrosóficos*, vol 44 núm 1, pp 29, 2021.
- [42] Ricardo, J. E., Vázquez, M. Y. L., Banderas, F. J. C., & Montenegro, B. D. N. "Aplicación de las ciencias neutrosóficas a la enseñanza del derecho". *Infinite Study*, 2022.
- [43] Macas-Acosta, G., Márquez-Sánchez, F., Vergara-Romero, A., & Ricardo, J. E. "Analyzing the Income-Education Nexus in Ecuador: A Neutrosophic Statistical Approach". *Neutrosophic Sets and Systems*, núm 66, pp 196-203, 2024.
- [44] Hernández, N. B., Ricardo, J. E., & Vázquez, M. L. "Evaluación de las dinámicas de formación en la especialidad de Derecho de UNIANDES, Babahoyo". *Revista Conrado*, vol 20 núm (96), pp 419-430, 2024.
- [45] Estupiñán, J., Leyva Vázquez, M. Y., Marcial Coello, C. R., & Figueroa Colin, S. E. "Importance of the preparation of academics in the implementation of scientific research". 2021.
- [46] Yugcha Vilema, A. P. "La aplicación de la teoría del tipo en el delito de muerte culposa del coip y su incidencia con los principios de máxima taxatividad legal, seguridad jurídica y tutela judicial efectiva en el cantón tena, año 2021 (Master's thesis), 2023.

**Recibido:** mayo 25, 2024. **Aceptado:** junio 14, 2024