



ORANGE JOURNAL

ISSN: 2710-995X

Periodicidad: semestral

Volumen 7 Número 13

Enero - Junio 2025

Periodicidad: Semestral



PRIMMATE

# ORANGE JOURNAL

ISSN: 2710-995X

## Equipo editorial

### Editor en jefe

PhD. Idelsy Chil Núñez  
Universidad de Oriente, Cuba

PhD. Julio César Escalona Arranz

Universidad de Oriente, Cuba

PhD. Ivette Reyes Hernández

Universidad Autónoma del Estado de

Hidalgo, México

PhD. Eduardo Saguier

Washington University, St. Louis,

Missouri (USA), Argentina

PhD. Reyber Parra

Universidad del Zulia, Venezuela

PhD. Ania Ochoa Pacheco

Universidad de Oriente, Cuba

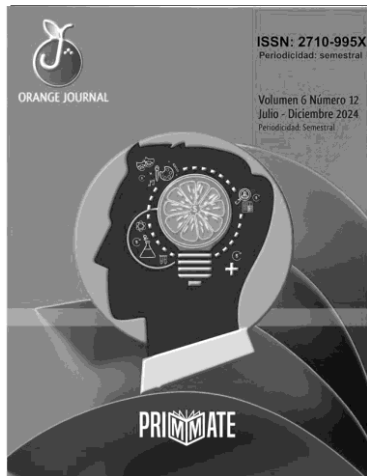


IMAGEN DE PORTADA

Diseño: Julie

Editado por:

**PRIMATE**

Bogotá - Colombia-Suramerica



# ORANGE JOURNAL

REVISTA CIENTIFICA VIRTUAL

<https://www.orangejournal.info>

VOLUMEN 7, NUMERO 13

## CONTENIDO

- 4-18 Estudio farmacognóstico y perfil fitoquímico de nervaduras de Nicotiana tabacum L.: Valorización de un residuo agroindustrial para uso etnoveterinario**  
*Yuannexis Duverger González, Yamilé Heredia Díaz, Dayana Marín Sánchez*
- 19-26 Modalidades de la medicina natural y tradicional en neonatos: Estudio descriptivo en un hospital de Santiago de Cuba (2025)**  
*Miguel Enrique Barroso Fontanals, Dagner Vargas González*
- 27-38 Autopercepción de entrenadores de una universidad venezolana sobre disponibilidad y uso de tecnologías educativas**  
*Darlís Iglesias de Gotopo, Yosueh Jesús Gotopo-Gutierrez, Carlos Manuel Dutok-Sánchez*
- 39-52 Brechas de seguridad y patrones de uso de Terapia Floral: Un estudio exploratorio en una farmacia comunitaria del norte de Chile**  
*Diana Belén Contador Alucema, Maraelys Morales Gonzáles, Alejandrina Paola Andrea Alucema Vargas, Irina Licea Jiménez*
- 53-64 Validación y calificación de desempeño de un nuevo sistema de formulación para soluciones parenterales: Caso dextrosa y metronidazol**  
*Enry Guerra-Vera, Arlobia Bosch-Rubio, Dania Del Toro-Alvarez*

### **Periodicidad**

Semestral

Creación: Enero de 2019

### **Equipo editorial**

Editor en jefe: – PhD. Idelsy Chil Núñez, Universidad de Oriente, Cuba

PhD. Julio César Escalona Arranz, Universidad de Oriente, Cuba

PhD. Ivette Reyes Hernández, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México

PhD. Eduardo Saguier, Washington University, St. Louis, Missouri (USA), Argentina

PhD. Reyber Parra, Universidad del Zulia, Venezuela

PhD. Ania Ochoa Pacheco, Universidad de Oriente, Cuba

### **Comité científico**

PhD. Arelis Ábalos Rodríguez, Universidad de Oriente, Cuba

PhD. Isis Betriz Bernúdez Camps, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México

PhD. Irma Leonor Ortega López, Universidad de Oriente, Cuba

PhD. Janielle da Silva Melo, Universidade Federal de Amapá, Brasil

PhD. Niurka Dupotey Varela, Universidad de Oriente, Cuba

PhD. José Sávio Bicho de Oliveira, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Brasil

PhD. Marelis Morales González, Universidad de Oriente, Cuba

PhD. Fabio Rodrigues Trindade, Universidade Federal do Piauí, Brasil

PhD. Alina González Marañón, Universidad de Oriente, Cuba

PhD. Yunior Ramón Velázquez Labrada, Universidad de Oriente, Cuba

El contenido de los artículos y reseñas publicadas es responsabilidad de los autores y no refleja el punto de vista u opinión de Orange

**Orange Journal está indexada en:**



**Powered by:**





## Original Article

## Cómo citar:

Duverger González, Y., Heredia Díaz, Y., & Marin Sánchez, D. (2025). Estudio farmacognóstico y perfil fitoquímico de nervaduras de *Nicotiana tabacum* L.: Valorización de un residuo agroindustrial para uso etnoveterinario. *Orange Journal*, 7(13), 4-18. <https://doi.org/10.46502/issn.2710-995X/2025.13.01>

## Estudio farmacognóstico y perfil fitoquímico de nervaduras de *Nicotiana tabacum* L.: Valorización de un residuo agroindustrial para uso etnoveterinario

### Pharmacognostic and phytochemical assessment of *Nicotiana tabacum* L. Midribs: Valorizing an agro-industrial byproduct for ethnoveterinary applications

Yuannexis Duverger González<sup>1</sup> , Yamilé Heredia Díaz<sup>2</sup> , Dayana Marin Sánchez<sup>3</sup> 

<sup>1</sup> Licenciada en Ciencias Farmacéuticas. Grupo Empresarial LABIOFAM. Directora Adjunta, Santiago de Cuba, Cuba.

[dir\\_adjunto@scu.labiofam.cu](mailto:dir_adjunto@scu.labiofam.cu)

<sup>2</sup> Licenciada en Ciencias Farmacéuticas. Doctora en Ciencias de la Salud. Profesora Titular. Departamento de Farmacia. Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba. [yherediad@uo.edu.cu](mailto:yherediad@uo.edu.cu)

<sup>3</sup> Ingeniera Química. Máster en Ingeniería de Procesos Químicos. Investigador Auxiliar. Centro de Toxicología y Biomedicina de la Universidad de Ciencias Médicas, Santiago de Cuba, Cuba. [dmarin@infomed.sld.cu](mailto:dmarin@infomed.sld.cu)

Recibido: 20 de diciembre de 2025

Aceptado: 1 de febrero de 2026

#### Resumen

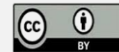
Aunque las nervaduras de *Nicotiana tabacum* L. constituyen un subproducto mayoritario del procesamiento del tabaco, la información sobre su calidad medicinal sigue siendo escasa. Este estudio caracteriza sus parámetros farmacognósticos conforme a la Norma de la Rama de Salud Pública 309/1991. El análisis macroscópico reveló un material quebradizo de color marrón oscuro con venación reticulada. Se reportan índices cuantitativos inéditos que incluyen humedad residual ( $10,37 \pm 0,09$  %), cenizas totales ( $24,99 \pm 0,45$  %), cenizas solubles en agua ( $14,15 \pm 0,55$  %) y cenizas insolubles en ácido ( $3,16 \pm 0,37$  %). Entre los solventes evaluados, el etanol al 70 % demostró ser el más eficiente, obteniendo un  $68 \pm 3$  % de sustancias solubles. El tamizaje cualitativo confirmó un perfil rico en alcaloides, flavonoides, triterpenos, esteroides, fenoles, taninos y azúcares reductores. Cabe destacar que los extractos etanólicos presentaron acidez y una tonalidad anaranjada, en contraste con la neutralidad de los extractos acuosos. Estos parámetros establecen una línea base de calidad preliminar para las nervaduras de *N. tabacum*, sustentando su aprovechamiento como materia prima para fitomedicamentos veterinarios.

**Palabras clave:** nervadura, parámetros farmacognósticos, perfil fitoquímico, control de calidad, tabaco.

#### Abstract

Although leaf midribs of *Nicotiana tabacum* L. are a major by-product of tobacco processing, data regarding their medicinal quality remain limited. This study characterizes their pharmacognostic parameters in accordance with Public Health Branch Standard 309/1991. Macroscopic analysis revealed a dark brown, brittle material with reticulate venation. We report novel quantitative indices including residual moisture ( $10.37 \pm 0.09\%$ ), total ash ( $24.99 \pm 0.45\%$ ), water-soluble ash ( $14.15 \pm 0.55\%$ ), and acid-insoluble ash ( $3.16 \pm 0.37\%$ ). Among the solvents tested, 70% ethanol proved most efficient, yielding  $68 \pm 3\%$  soluble substances. Qualitative screening confirmed a profile rich in alkaloids, flavonoids, triterpenes, steroids, phenols, tannins, and reducing sugars. Distinctively, ethanol extracts were acidic with an orange hue, contrasting with the neutral aqueous extracts. These parameters establish a preliminary quality baseline for *N. tabacum* midribs, supporting their repurposing as raw material for veterinary phytomedicines.

**Keywords:** midrib, pharmacognostic parameters, phytochemical profile, quality control, tobacco.



## Introducción

La flora medicinal ocupa un espacio destacado en el acervo cultural de los pueblos indígenas y descendientes de africanos y españoles (Esquijerosa & Funes-Monzote, 2012). En Cuba, la utilización de estas especies atraviesa un proceso de renovación, revalorizando su producción y uso terapéutico. Los primeros pasos hacia la industrialización de este recurso en el país fueron cimentados por el insigne botánico Juan Tomás Roig en su obra *Plantas medicinales cultivables en Cuba* (Soto Ortiz, 2002).

En este contexto, la etnoveterinaria cubana –nutrida por una amalgama de tradiciones globales– ha superado un período de decadencia y actualmente se encuentra en una etapa de ascenso sobre bases sustentables y racionales (Prado & Lleonar, 2010). Encuestas populares realizadas en el ámbito nacional confirman una tradición arraigada en el uso de fitoterápicos para restablecer la salud animal. Entre las especies más citadas figuran el *Aloe vera* (moquillo aviar), *Cymbopogon citratus* (hipotensor), *Psidium guajava* (antidiarreico en terneros), *Rhizophora mangle* (prolapso vaginal), *Ocimum sanctum* (coccidiosis aviar), *Carica papaya* (antiparasitario), *Hibiscus elatus* (expectorante), *Calendula* sp. (antiparasitario) y *Musa* sp. (antidiarreico) (Soto Ortiz, 2002).

A nivel internacional, *Nicotiana tabacum* L. destaca en la documentación etnoveterinaria por su eficacia frente a miasis, infestaciones por garrapatas, piojos y sarna (Farooq et al., 2008). Esta solanácea, originaria del continente americano, es un producto agrícola no alimenticio valorado por su riqueza en alcaloides, siendo la nicotina su principal sustancia activa (Rawat & Mali, 2013; Esentürk-Güzel et al., 2022; Zhang et al., 2024).

El potencial de la especie para el tratamiento de ectoparásitos ha sido respaldado por estudios preclínicos *in vivo* frente a garrapatas de los géneros *Rhipicephalus* (Ullah et al., 2019; Oyagbemi et al., 2019) y *Hyalomma* (Al-Nabati et al., 2024), así como para el control de *Sarcoptes scabiei* (Vasanthi et al., 2004).

Si bien la actividad farmacológica de la hoja está bien documentada, es necesario dirigir la atención hacia los subproductos del procesamiento tabacalero. Desde una perspectiva fisiológica, considerando que la biosíntesis de la nicotina ocurre en las raíces y su translocación hacia las partes aéreas se realiza a través de la xilema, las nervaduras constituyen la vía principal de transporte vascular; por consiguiente, es esperable que este tejido retenga una carga significativa de metabolitos activos antes de su distribución final en la lámina foliar.

Considerando esta premisa biológica, junto con la necesidad de otorgar valor agregado a los residuos de la industria tabacalera en Cuba, resulta factible desarrollar una tintura a partir de las nervaduras. Este subproducto, que actualmente se desecha, podría emplearse como ingrediente farmacéutico activo para obtener un medicamento escabicida de uso veterinario. Hasta la fecha, no existen antecedentes de formulaciones farmacéuticas a partir de este residual. Su aprovechamiento en forma de tintura garantizaría un proceso sencillo y de bajo costo, ofreciendo una alternativa económica frente a los escabicidas sintéticos.

Sin embargo, para transformar este residuo en un recurso terapéutico seguro, garantizar su calidad es primordial. Por ello, el propósito de la presente investigación es realizar el estudio farmacognóstico de las nervaduras de hojas secas de *N. tabacum*, con el fin de proporcionar datos técnicos valiosos para la estandarización del material vegetal y sus extractos. Estos hallazgos podrían sentar las bases para el desarrollo de nuevos fitomedicamentos de uso animal y su futura incorporación al formulario herbolario nacional.

## Marco Teórico

El conocimiento de las materias primas vegetales de importancia terapéutica es el objetivo fundamental de la Farmacognosia. El creciente interés en el estudio de productos naturales como posibles fármacos y las estrategias de investigación en rápida evolución nos llevan a reevaluar el papel de la farmacognosia en el contexto más amplio de la investigación farmacéutica (Bruhn & Bohlin, 1997).

Aunque la farmacognosia se centra principalmente en materiales vegetales, existe un pequeño número de productos animales que tradicionalmente se incluyen en esta disciplina; estos incluyen artículos como cera de abejas, gelatina, grasa de lana y vitaminas. Otras áreas que tienen asociaciones naturales con esta disciplina son las plantas venenosas y alucinógenas, los alérgenos, los herbicidas, los insecticidas y los moluscicidas. (Evans, 2009).

Ante la creciente demanda de medicamentos herbales, el control y la garantía de calidad son fundamentales. La técnica comúnmente empleada para extraer la sustancia activa del medicamento crudo se denomina extracción. La selección del disolvente es crucial en la preparación de los extractos, ya que el componente activo de las plantas tiene afinidad por los disolventes. (Singh, 2011).

Las plantas de la familia Solanaceae contienen cantidades significativas de glicoalcaloides, entre ellas numerosos cultivos agrícolas útiles para el ser humano, como el pimiento morrón (*Capsicum annum*); la berenjena (*Solanum melongena*); el tomate (*S. lycopersicum*); la patata (*S. tuberosum*) y el tabaco (*Nicotiana* spp.) (Ostreikova et al., 2022).

Un análisis comparativo del perfil químico *S. nigrum* y *S. dulcamara* mostró que los niveles de celulosa, proteínas, aminoácidos, macro y microminerales pueden variar entre las hojas y tallos. Los tallos contenían mayores cantidades de celulosa (*S. dulcamara*, 29,4 %; *S. nigrum*, 39,2 %) que las hojas (14,9 % en ambas especies). Los tallos de *S. nigrum* exhibieron casi el doble de proteínas que las hojas (15,3 % frente a 8,1 %); la proporción se invirtió en *S. dulcamara* (12,3 % frente a 21,3 %). Los macroelementos dominantes en *S. dulcamara* fueron K (25925 y 14514 mg.kg<sup>-1</sup> en hojas y tallos, respectivamente), Ca (3588 y 326 mg.kg<sup>-1</sup>) y Mg (2561 y 308 mg.kg<sup>-1</sup>). En *S. nigrum*, estos mismos macrominerales mostraron una variación relativamente menor según la parte de la planta. Los microminerales dominantes fueron Fe, Zn y Mn y se encontraron concentraciones más altas en las hojas. (Popova et al., 2021).

Adicionalmente los aminoácidos dominantes en las hojas de *S. dulcamara* fueron fenilalanina, glutamina, asparagina, tirosina y serina (2,2-2,5 mg.g<sup>-1</sup>); en los tallos, prolina (7,3 mg.g<sup>-1</sup>), alanina (7,2 mg.g<sup>-1</sup>), asparagina (5,0 mg.g<sup>-1</sup>) y lisina (4,6 mg.g<sup>-1</sup>). El aminoácido dominante en las hojas y tallos de *S. nigrum* fue la asparagina, con 5,0 mg.g<sup>-1</sup> y 20,6 mg.g<sup>-1</sup>, respectivamente. (Popova et al., 2021).

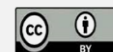
*Nicotiana tabacum* L. (tabaco), es una planta herbácea (Figura 1), perteneciente al género *Nicotiana*, de la familia Solanácea (Roig Mesa, 1974) conocida también como tobacco en Bahamas, Jamaica e Islas Vírgenes, tabaco de hoja de lanza y tabaco de olor en República Dominicana, Herbe à la reine, Tabac, Tabac macaque, Tabac mannoque en Haití. (Acevedo-Rodríguez & Strong, 2012).



**Figura 1.** Planta de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.)

Fuente: *Nicotiana tabacum* L., Tabaco (PlantNet, 2022).

*Nicotiana tabacum* L. (Herbari Virtual Del Mediterrani Occidental, 2025).



Estudios farmacéuticos y médicos han confirmado la presencia de diversos metabolitos en la hoja de *N. tabacum*. Entre los principales metabolitos secundarios reportados se encuentran los alcaloides, como la nicotina, diterpeno cembranoide, aceite esencial, compuestos fenólicos como los flavonoides rutina, apigenina y quercetina; ácidos fenólicos como el ácido clorogénico, ácido ferúlico y ácido cafeico; además ácidos orgánicos tales como el ácido cítrico, ácido málico, terpenoides como solanesol. Estos metabolitos han mostrado un potencial como suplementos o sustitutos en el tratamiento de enfermedades neurodegenerativas como la enfermedad de Alzheimer y de Parkinson; enfermedades inflamatorias como la colitis, artritis, sepsis, esclerosis múltiple y miocarditis; así como síndromes metabólicos como la obesidad y el hígado graso (Zhang et al., 2024).

Los polipéptidos vegetales exhiben efectos antioxidantes, antivirales y reguladores del síndrome metabólico, especialmente efectos reductores de la presión arterial (Chai et al., 2021). Diterpenos cembranoide aislados de *N. tabacum* exhibieron actividad antitumoral (Yuan et al., 2019).

El análisis fitoquímico de los extractos en agua, etanol y metanol obtenidos a partir del tallo de *N. tabacum* reveló la presencia de saponinas, flavonoides y alcaloides. El contenido de flavonoides en el tallo fue de 838 mg QE/g de extracto preparado en etanol al 80 %, determinado mediante el método colométrico de cloruro de aluminio. (Sharma et al., 2016).

Por lo tanto, el tabaco constituye un recurso vegetal importante para el futuro desarrollo de fármacos, así mismo, la nervadura del tabaco, que es el producto de la desnervación de las hojas, obtenida como un residual generado en el proceso de despalillo de la hoja utilizada en la elaboración del tabaco; podría ser valorada como una fuente valiosa de metabolitos.

## Metodología

### Características generales de la investigación

Se realizó un estudio experimental con el propósito de caracterizar los parámetros farmacognósticos de las nervaduras de las hojas secas de *N. tabacum* para establecer un patrón de calidad del material vegetal que se empleará en la elaboración de un fitomedicamento para uso veterinario.

El estudio se desarrolló en los Laboratorios de Tecnología Farmacéutica del Departamento de Farmacia de la Universidad de Oriente, con la colaboración de la Empresa LABIOFAM de Santiago de Cuba; en el período comprendido de enero de 2024 a febrero de 2025.

### Procesamiento del material vegetal

El material vegetal (nervaduras secas de la hoja de *N. tabacum*) fue suministrado por la Empresa de Tabaco del municipio Santiago de Cuba, provincia Santiago de Cuba. Previo al estudio se conservó en bolsas de nylon a temperatura ambiente y en un lugar fresco y seco.

### Determinación de los parámetros de calidad físicos, físico-químicos y químico cualitativo del material vegetal

La determinación de los parámetros de calidad se realizó según los procedimientos establecidos en la Norma Ramal de Salud Pública (NRSP) 309 (Ministerio de Salud Pública, 1991a). Los parámetros determinados fueron: características macroscópicas (color, olor, y textura), materia extraña, humedad residual, cenizas totales, cenizas solubles en agua, cenizas insolubles en agua y sustancias solubles.

La determinación química cualitativa se realizó aplicando reacciones químicas para la determinación de los metabolitos secundarios reportadas en la literatura (Barcellos et al., 2007; Jones & Kinghorn, 2006).



### Determinación de las características macroscópicas

Para evaluar las características macroscópicas se determinó el color, olor y textura. (Miranda & Cuellar, 2001). Se tomó una muestra de nervaduras y se observó a simple vista con la ayuda de una lupa. Se informaron los resultados observados. Se consideraron las posibles contaminaciones ocasionadas por materias extrañas, insectos, y/o microorganismos.

### Determinación de la materia orgánica extraña

La determinación del contenido de la materia extraña se realizó a partir de 250 g del material vegetal. Se procedió a extender la muestra hasta formar una capa delgada y separar a mano la materia orgánica extraña tanto como fue posible utilizando una lupa estereoscópica para facilitar la observación. Se pesó y determinó el porcentaje de materia orgánica extraña en el peso de nervaduras de las hojas. Los resultados se expresaron en términos porcentuales (m/m) según establece la NRSP 309 del Ministerio de Salud Pública (MINSAP) (1991a).

### Determinación de la humedad residual

Se determinó por el método gravimétrico según lo establecido en la normativa nacional para el análisis del material vegetal según NRSP 309 (Ministerio de Salud Pública, 1991a). Para el cálculo se utilizó la ecuación 1. Se realizaron tres réplicas y se informaron los valores medios de las determinaciones expresados en porcentaje (m/m).

$$H = \frac{M_2 - M_1}{M} \times 100 \quad \text{Ecuación 1}$$

Donde:

H: humedad residual (%)

M: masa de la muestra.

M<sub>2</sub>: masa del pesafiltro con la muestra de ensayo (g).

M<sub>1</sub>: masa del pesafiltro con la muestra de ensayo desecada (g).

100: factor matemático para expresar en porcentajes

### Determinación de cenizas

Las cenizas totales, cenizas solubles en agua e insolubles en ácido clorhídrico se determinaron según el procedimiento establecido en la NRSP 309 (Ministerio de Salud Pública, 1991a) mediante el método gravimétrico.

Para la determinación de las cenizas totales los cálculos se realizaron mediante las ecuaciones 2 y 3. Los resultados se expresaron como porcentaje de cenizas en base anhidra. Las ecuaciones 4 y 5 se emplearon para la determinación de las cenizas solubles en agua y las cenizas insolubles en ácido se determinaron según las ecuaciones 6 y 7. A continuación se describen cada una de las ecuaciones:

$$C_1 = \frac{M_2 - M}{M_1 - M} \times 100 \quad \text{Ecuación 2}$$

$$CT = \frac{C_1 \times 100}{100 - H} \quad \text{Ecuación 3}$$

Donde:

CT: cenizas totales en base anhidra (%)

M: masa del crisol vacío (g)



M<sub>1</sub>: masa del crisol con la muestra de ensayo (2 g).

M<sub>2</sub>: masa del crisol que contiene las cenizas (g).

H: humedad residual (%).

$$C_1 = \frac{M_2 - M_4}{M_1 - M} \times 100 \quad \text{Ecuación 4}$$

$$CSA = \frac{C_1 \times 100}{100 - H} \quad \text{Ecuación 5}$$

Donde:

CSA: cenizas solubles en agua en base anhidra (%).

C<sub>1</sub>: cenizas solubles en agua en base hidratada.

M: masa del crisol vacío (g).

M<sub>1</sub>: masa del crisol con la muestra de ensayo (2 g).

M<sub>2</sub>: masa del crisol que contiene las cenizas totales (g).

M<sub>4</sub>: masa del crisol con las cenizas insolubles en agua (g)

H: humedad residual (%).

$$C_1 = \frac{M_2 - M}{M_1 - M} \times 100 \quad \text{Ecuación 6}$$

$$CIA = \frac{C_1 \times 100}{100 - H} \quad \text{Ecuación 7}$$

Donde:

C<sub>1</sub>: cenizas insolubles en ácido en base hidratada (g).

CIA: cenizas insolubles en ácido clorhídrico en base anhidra (g).

M: masa del crisol vacío (g).

M<sub>1</sub>: masa del crisol con la muestra de ensayo (2 g).

M<sub>2</sub>: masa del crisol que contiene las cenizas (g).

H: humedad residual (%).

Los resultados obtenidos permiten evaluar la presencia de componentes de naturaleza inorgánica y se expresaron en términos porcentuales (m/m).

### Determinación de sustancias solubles

Se realizó siguiendo la metodología descrita en la NRSP 309 (Ministerio de Salud Pública, 1991a) mediante el método gravimétrico. Los extractos se prepararon por maceración en frío con agitación constante en zaranda (Shaker JPSelecta 3000974, España), por un periodo de 6 horas. Se utilizaron cuatro disolventes: agua destilada y etanol al 30 %, 50 % y 70 %. La selección de estos disolventes se realizó considerando que, el alcaloide nicotina es uno de los metabolitos responsables del efecto escabídica atribuido a la especie *N. tabacum*. Además, la monografía oficial para la evaluación de esta sustancia reporta que la misma es soluble en agua y miscible en etanol anhidro. (British Pharmacopoeia Commission, 2013). Teniendo en cuenta las características estructurales y comportamiento de solubilidad de la nicotina, este metabolito puede extraerse fácilmente en mezclas binarias de agua y etanol en diferentes proporciones.

Los extractos se prepararon utilizando una relación vegetal/solvente 1:20 p/v. Los cálculos se realizaron mediante la ecuación 8. Los resultados se expresaron como porcentaje de sustancias solubles en base anhidra (m/m).

$$S_s = \frac{(R \times 500 \times 100)}{M \times (100 - H)} \quad \text{Ecuación 8}$$



Donde:

S<sub>s</sub>: Sustancias solubles

H-humedad de la muestra en %.

500 y 100 -factores matemáticos para los cálculos.

R - residuo de la muestra (g).

M -masa de la muestra (g).

### **Caracterización organoléptica, físico-química y química cualitativa de extractos**

Los extractos obtenidos en la determinación de sustancias solubles fueron sometidos al análisis organoléptico, físico-químico y químico cualitativo.

### **Determinación de las características organolépticas y físico-químicas**

Las características organolépticas color, olor y aspecto se determinaron según procedimiento descrito en la NRSP 312 (Ministerio de Salud Pública, 1991b). La determinación del pH se realizó según se establece en la Farmacopea de los Estados Unidos (United States Pharmacopeial Convention, 2017). Con el pHmetro Microprocessor pH Meter HANNA pH 213 de procedencia española.

### **Determinación química cualitativa de metabolitos secundarios**

Los extractos obtenidos en el ensayo de evaluación de sustancias solubles fueron sometidos a la determinación cualitativa de metabolitos secundarios. Las pruebas químicas que se aplicaron fueron: para la identificación de alcaloides (Dragendorff, Mayer, Wagner, Marquis, Erdmann), triterpenos y esteroides (Liebermann-Burchard, Solkowski, Rosemheim y ácido tricloroacético), quinonas (Borntrager, variante con benceno y 2,4 dinitrofenilhidrazina), coumarinas (Baljet, Legal, hidroxamato férrico), saponinas (espuma), azúcares reductores (Fehling y Benedict), aminoácidos y aminas libres (ninhidrina), carbohidratos (Molish), flavonoides (Shinoda, ácido sulfúrico concentrado, álcalis, Rosemheim) y fenoles y taninos (cloruro de hierro III y gelatina) (Barcellos et al., 2007; Jones & Kinghorn, 2006).

### **Análisis estadístico**

El análisis estadístico se realizó mediante el programa Microsoft Excel y Statgraphics Centurion XV (versión 15.2.14). Se aplicó un análisis de varianza de clasificación simple considerando un valor  $p < 0,05$  como significativo. Las diferencias significativas entre grupos fueron determinadas aplicando el test de rangos múltiples HSD de Tukey (máximas diferencias significativas). La prueba de verificación de varianza se realizó a través del test de Levene para determinar las diferencias estadísticamente significativas entre las varianzas por lotes.

Los experimentos se realizaron por triplicado ( $n=3$ ) y los resultados se expresaron como valores medios con la desviación estándar.

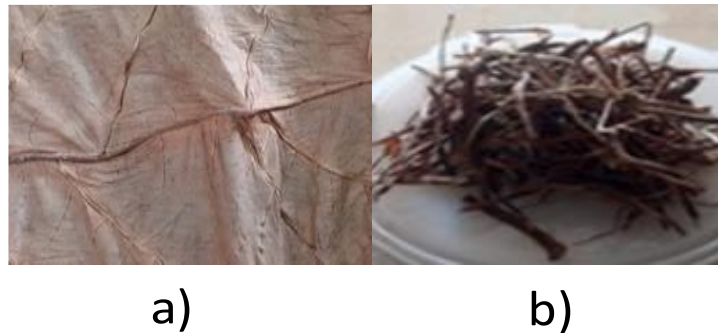
## **Resultados y discusión**

### **Características macroscópicas**

Las venas de las hojas de *N. tabacum* (Figura 2), presentaron un aspecto rugoso quebradizo al tacto, coincidiendo con lo reportado en la literatura científica (Ackerly & Bush 2020). Presentaron un color marrón oscuro, que pudiera estar dado por la presencia de los componentes químicos presentes en la planta como la nicotina, que presenta coloraciones desde incoloro, amarillo y color pardo por la exposición al aire según reportan Claus & Tyler (1989). Además, coincidiendo con estos autores se caracterizaron por un olor característico a tabaco relacionado con las sustancias aromáticas presentes en la planta. Su aroma se debe

a la presencia de diferentes compuestos volátiles, siendo la megastigmatrienona el compuesto clave del sabor del tabaco (Slaghenaufi et al., 2014; Slaghenaufi et al., 2016).

En su textura se observó una venación reticulada, que se refiere a la creación de nervios en forma de red coincidiendo con reportes bibliográficos de Mauseth (2014).



**Figura 2.** a) Hojas secas de *N. tabacum* b) Nerviaciones de la hoja seca de *N. tabacum*

Fuente: Tomada por los autores

### Materia orgánica extraña

No se observaron materias extrañas en la materia prima, ya que se trabajó con residuos de la producción de tabacos para la exportación, y en la elaboración de estos, las hojas son seleccionadas; por tanto, cuentan con un certificado de calidad cumpliendo con la Norma Cubana 591:2015 (Oficina Nacional de Normalización, 2015).

### Humedad residual

El contenido de humedad de la materia prima inicial influye en la calidad y estabilidad de la materia prima final. Un mayor contenido de agua estimula el crecimiento microbiano y la actividad enzimática no deseada.

Los resultados obtenidos para el contenido de humedad residual de los tres lotes de nerviaciones de hojas secas de *N. tabacum* en estudio se presentan en la tabla 1. Se observó una variación de 10,25 a 10,45; valores que se encuentran dentro de los límites permisibles para drogas no oficiales, entre 8-14 % (Miranda & Cuellar, 2001). Estos resultados demuestran que el proceso de secado fue adecuado para la correcta conservación del material vegetal. Según el test de Tukey se observaron diferencias estadísticas significativa ( $p < 0,05$ ) entre el lote 1 con respecto al 2 y 3.

**Tabla 1.**

*Humedad residual de las nervaduras de N. tabacum*

| Lotes | Humedad residual $\pm$ DE (%) |
|-------|-------------------------------|
| 1     | 10,25 $\pm$ 0,02 <sup>a</sup> |
| 2     | 10,42 $\pm$ 0,02 <sup>b</sup> |
| 3     | 10,45 $\pm$ 0,02 <sup>b</sup> |
| Media | 10,37 $\pm$ 0,09              |

Leyenda: DE, Desviación estándar

Letras diferentes dentro de una misma columna significan diferencias significativas entre lotes según el test de HSD de Tukey aplicado para un  $\alpha = 0,05$

No existen antecedentes que reporten estudios de humedad residual realizados a esta parte de la hoja del tabaco. No obstante, si existen antecedentes para estudios realizados a las hojas. Según un estudio realizado



(Yerovi-Sanaguano, 2018) las hojas exhibieron un valor de humedad de 8,54 %. Otro estudio informa que entre varias especies de la familia Solanaceae la hoja de *N. tabacum* fue una de las que exhibió el mayor contenido de humedad de residual con un valor de 11,8 % (Olatunji et al., 2022). Las nerviaciones o venas constituyen la parte de la hoja que tiene como función el transporte de los nutrientes y el agua para el desarrollo de la fotosíntesis y como consecuencias de ello pudiera esperarse un contenido de agua cercano o superior al reportado para la hoja. Estos hallazgos pudieran ser considerados como un primer reporte para este material vegetal que constituye un residuo obtenido del despalillo de la hoja de *N. tabacum*.

## Cenizas

El comportamiento de los parámetros cenizas totales (CT), cenizas solubles en agua (CSA) y las cenizas insolubles en ácido clorhídrico (CIA) de las venas de las hojas secas de *N. tabacum*, se muestra en la tabla 2.

**Tabla 2.**

*Valores del contenido de cenizas en las nervaduras de N. tabacum*

| Lotes | CT (M ± DE) (%)             | CSA (M ± DE) (%)            | CIA (M ± DE) (%)           |
|-------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1     | 24,936 ± 0,006 <sup>a</sup> | 14,548 ± 0,055 <sup>a</sup> | 2,713 ± 0,020 <sup>a</sup> |
| 2     | 24,641 ± 0,009 <sup>a</sup> | 14,484 ± 0,022 <sup>a</sup> | 3,226 ± 0,010 <sup>b</sup> |
| 3     | 25,017 ± 0,012 <sup>a</sup> | 13,423 ± 0,026 <sup>b</sup> | 3,551 ± 0,015 <sup>c</sup> |
| Media | <b>24,99 ± 0,45</b>         | <b>14,15 ± 0,55</b>         | <b>3,16 ± 0,37</b>         |

Legenda: M, Media; DE, Desviación estándar; CT, Cenizas totales; CSA, Cenizas solubles en agua; CIA, Cenizas insolubles en ácido clorhídrico

Letras diferentes dentro de una misma columna significan diferencias significativas entre lotes según el test de HSD de Tukey aplicado para un  $\alpha=0,05$

Las CT variaron entre 24,641 y 25,017; las CSA entre 13,423 y 14,548 y las CIA entre 2,713 y 3,551. No se observaron diferencias estadísticamente significativas para las cenizas totales entre los tres lotes en estudio ( $p>0,05$ ), sin embargo; las CSA y CIA sí mostraron diferencias estadísticas significativas ( $p<0,05$ ). Se comprobó a través de la prueba de rangos múltiples de Tukey que para el parámetro CSA se observaron diferencias significativas del lote 3 con respecto al 1 y 2; mientras que para las CIA los tres lotes mostraron diferencias entre sí.

Los valores de CT fueron superiores al 5 % (Romero et al., 2023) establecidos por organismos regulatorios. Teniendo en cuenta estos estándares de calidad establecidos para el parámetro de cenizas totales los tres lotes en estudio no cumplen. Estos resultados podrían ser indicativos de la presencia de material mineral ya sea de origen fisiológico o no fisiológico. (Miranda & Cuellar, 2001).

El límite permisible para las CSA es de hasta un 2 % (Miranda & Cuellar, 2001), por lo que este parámetro fue considerablemente superior al estándar establecido. El contenido de CSA puede indicar la presencia de componentes inorgánicos que se disuelven en el agua, y que la planta puede absorber naturalmente en forma de sales inorgánicas del suelo como cloruros, sulfatos, nitratos, fosfatos y carbonatos de metales alcalinos (sodio, potasio); por lo tanto, la concentración de minerales presentes en el suelo en donde creció la planta también puede influir directamente.

La ceniza insoluble en ácido (CIA) forma parte de la ceniza total y mide la cantidad de sílice presente, especialmente en forma de arena y tierra silíceas, en las muestras. En el presente estudio fueron ligeramente superiores al 2 % establecido (Romero et al., 2023). Estos valores también indican la magnitud de la presencia de oxalatos, carbonatos, fosfatos, óxidos y silicatos, respectivamente.

No existen informes en la literatura científica hasta el momento del contenido de cenizas de las nervaduras de la hoja de tabaco, pero sí aparecen registros para la hoja. El estudio de las cenizas de especies de varias regiones de la India muestra elevadas cifras que varían entre 19-26,51 %; 14,51-19,89 % y 1,39-4,75 % para

las CT, CSA y CIA, respectivamente (Kaushik Sunil et al., 2011); por lo que los resultados de la presente investigación son consistentes con los de estos autores.

Varios investigadores que han estudiado el comportamiento del contenido de minerales en las hojas y tallos de *N. tabacum* coincidiendo en demostrar que poseen altos niveles de elementos inorgánicos. (Buragohain et al., 2024; Pochwatka et al., 2025; Camlica & Yaldiz, 2021). El análisis de la composición mineral del tallo (nervadura central, peciolo y tallo) determinada por espectroscopía de emisión óptica de plasma informa niveles significativos de concentración de azufre (20300), aluminio (7000) hierro (3440), estroncio (1135), bario (330), manganeso (306), zinc (195), cobre (46) y níquel (16,8) y cromo (10,1) mg/kg. También reportan en menores concentraciones la presencia de vanadio (9,1), cobalto (2,5) plomo (2,3) y cadmio (0,4) mg/kg (Buragohain et al. 2024). Otro estudio realizado para determinar la composición de las cenizas de tallo revela además la presencia de cantidades significativas de potasio (47 %, K<sub>2</sub>O) y calcio (11,3 %, CaO) (Pochwatka et al. 2025). Los elementos inorgánicos como magnesio (0,61-6,04 mg/g), fósforo (4,29-9,44 mg/g, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) y cloro (1,28 a 32,3 mg/g también han sido reportados para cultivares de tabaco (Camlica & Yaldiz, 2021).

Los hallazgos de la presente investigación, así como los informes de la literatura científica aportan validez a la necesidad de profundizar en la caracterización de la composición mineral de los residuales del despalillo de la hoja de *N. tabacum* generados por la empresa productora de tabaco en Cuba y en particular en la provincia Santiago de Cuba; debido a la variabilidad y riqueza en composición mineral de esta especie y a sus potencialidades para la obtención de nuevos fitomedicamentos.

De los cuatro menstros estudiados los mayores porcentajes de sustancias solubles se obtuvieron con el etanol al 70 % (Tabla 3). Teniendo en cuenta el comportamiento de este parámetro en los tres lotes evaluados, se pudo observar que las propiedades del etanol resultaron adecuadas para la extracción de metabolitos totales de las venas de la hoja seca de *N. tabacum*, los cuales se extraen en mayor cuantía con el incremento de la concentración de etanol.

**Tabla 3.**

*Sustancias solubles en etanol al 70, 50, 30 % y agua para las nervaduras de N. tabacum*

| Menstros    | Sustancias solubles (%) (Media ± DE) |        |        | Media ± DE    |
|-------------|--------------------------------------|--------|--------|---------------|
|             | Lote 1                               | Lote 2 | Lote 3 |               |
| Etanol 70 % | 70,97                                | 67,70  | 66,57  | <b>68 ± 3</b> |
| Etanol 50 % | 62,43                                | 66,57  | 65,23  | <b>65 ± 3</b> |
| Etanol 30 % | 55,78                                | 52,66  | 56,80  | <b>55 ± 3</b> |
| Agua        | 43,31                                | 48,23  | 46,31  | <b>46 ± 3</b> |

Leyenda: M, Media; DE, Desviación estándar

Los solventes hidroalcohólicos favorecen la extracción de la nicotina, que es el metabolito activo en la *N. tabacum*, este no encuentra en su forma libre, sino que está combinado con algunos ácidos (Jordán Galdámez, 2014). Una concentración al 70 % logra no solo su extracción sino también la de otros metabolitos como compuestos fenólicos y flavonoides (Leal et al., 2023). Los valores de sustancias extraíbles en alcohol y agua obtenidos en un estudio farmacognóstico realizado a la hoja de *N. tabacum* fueron significativamente superiores con respecto a los obtenidos para extractos menos polares (Kaushik Sunil et al., 2011). Es evidente que en las mezclas hidroalcohólicas se logra la mayor capacidad de extracción y en la presente investigación se comprueba que a medida que se incrementa el porcentaje de etanol proporcionalmente aumenta la cantidad de sustancias extraídas. Este hallazgo permite inferir que predominan en el material vegetal analizado metabolitos de mediana polaridad a alta polaridad.

El polvo obtenido de los desechos *Nicotiana tabacum* var. Virginia en un campo en Perico, Jujuy, Argentina fue sometido a la evaluación fitoquímica mostrando que uno de los solventes convencionales que exhibió mayor capacidad extractiva fue el etanol 70 % informando concentraciones de compuestos fenólicos, flavonoides totales y alcaloides totales de 1275; 151,3 y 919,2 µg/mL, respectivamente; mientras que el contenido de azúcares fue muy superior, alcanzando cifras de 2,2 y 5,7 mg/mL para azúcares reductores y

azúcares totales. En correspondencia con estos resultados los investigadores también demuestran que el extracto en etanol en etanol al 70 % fue el de mayor capacidad antioxidante exhibiendo valores de CE<sub>50</sub> de captación del ABTS y el H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> de 8,9 y 21 µg/mL, respectivamente (Leal et al., 2023).

### Caracterización organoléptica, físico-química y química cualitativa de los extractos

#### *Caracterización organoléptica y pH*

Los extractos caracterizados mostraron olor característico, con respecto al color y aspecto se observaron diferencias entre los hidroalcohólicos y el acuoso, este último mostró opalescencia y coloración verde; mientras que los primeros fueron transparentes y de color anaranjado. El pH fue ligeramente ácido en los extractos hidroalcohólicos y neutro en el acuoso

**Tabla 4.**

*Características organolépticas y pH de extractos de nevaduras de la hoja*

| Extractos   | Características organolépticas y pH |                |              |        |
|-------------|-------------------------------------|----------------|--------------|--------|
|             | Color                               | Olor           | Aspecto      | pH (U) |
| Etanol 70 % | Anaranjado                          | Característico | Transparente | 6      |
| Etanol 50 % | Anaranjado                          | Característico | Transparente | 5      |
| Etanol 30 % | Anaranjado                          | Característico | Transparente | 6      |
| Agua        | Verde                               | Característico | Opaco        | 7      |

#### *Composición química cualitativa*

El perfil fitoquímico de los extractos obtenidos en diferentes mezclas hidroalcohólicas (etanol, 30 %, 50 % y 70 %) reveló la presencia de alcaloides, triterpenos y esteroides, aceites esenciales, flavonoides, fenoles y taninos, azúcares reductores, cumarinas, aminoácidos libres y aminas, sin embargo, en el extracto acuoso no se identificaron, aceites esenciales (Tabla 4), confirmando que las mezclas hidroalcohólicas fueron los mejores menstruos.

**Tabla 5.**

*Perfil fitoquímico cualitativo de extractos de la nevadura de hoja*

| Metabolitos                            | Ensayos                     | Extractos de nevadura de <i>N. tabacum</i> |            |            |            |
|--|-----------------------------|--|------------|------------|------------|
|  |                             | Agua                                       | Etanol 30% | Etanol 50% | Etanol 70% |
| Alcaloides                             | Dragendorff                 | -  | ++         | +++        | +++        |
|  | Wagner                      | +  | +          | +          | +          |
| Triterpenos y esteroides               | Solkowski                   | +  | +          | +          | +          |
| Aceites esenciales                     | Sudán III                   | -  | +          | +          | +          |
| Flavonoides                            | Ácido sulfúrico concentrado | +  | +          | +          | +          |
|  | Shinoda                     | +  | -          | -          | +          |
|  | Álcalis                     | +  | +          | +          | +          |
|  | Rosemheim                   | ±  | +          | +          | +          |
| Fenoles y Taninos                      | Cloruro férrico             | +  | +          | +          | +          |
| Azúcares reductores                    | Fehling                     | +  | +          | +          | +          |
|  | Benedict                    | +  | +          | +          | +          |
| Cumarinas                              | Baljet                      | +  | +          | +          | +          |
| Aminoácidos libres y aminas en general | Ninhidrina                  | +  | +          | +          | +          |

Leyenda: (+), Positivo; (++) , turbidez definida; (+++), precipitado rojo ladrillo; (±), Dudoso; (-), Negativo.



Los alcaloides se encuentran principalmente en las hojas de la planta, aunque también en otras partes de esta. El estudio realizado por Leal et al. (2023) informó un contenido de alcaloides totales de 919 µg/mL en extractos obtenidos de los desechos de las hojas de *Nicotiana tabacum* var. Virginia. Alcaloides como (S)-nornicotina, (R)-anatabina dihidrocloruro y (S)-anatabina dihidrocloruro fueron activos frente a las larvas del parásito *R. sanguineus*. El segundo de estos mostró la mayor actividad a una concentración de 300 µmol (Putri et al., 2022).

Investigaciones realizadas con los extractos obtenidos a partir de residuos del tabaco (residuos, polvo y nervadura central) arrojaron que poseen actividad antioxidante y cantidades considerables de compuestos bioactivos específicos (fenólicos y solanesol). El contenido de ácido clorogénico varió entre 3,64 y 804,2 g/mL, de ácido cafeico entre 2,34 y 10,8 g/mL, de rutina entre 11,56 y 93,7 g/mL, y de solanesol entre 294,9 y 598,9 g/mL para los extractos de residuos y hojas, respectivamente. Particularmente en extractos de la nervadura central los valores máximos de ácido clorogénico y rutina fueron de 164,5 y 28,49 µg/mL, respectivamente con un porcentaje de inhibición del DPPH 24,78 % (Banožić et al., 2019).

Li et al., (2014) aislaron tres nuevos flavonoides de la hoja de tabaco, 8-formil-4'-hidroxi-7-metoxi-6-metilflavona, 8-formil-4',7-dimetoxi-6-metilflavona y 4',6-dihidroxi-7-metoxi-8-metoxicarbonilflavona, que fueron activos frente al virus del mosaico del tabaco, además se identificaron dos flavonoides conocidos, el canferol y la quercetina. Otros flavonoides conocidos que han sido aislados de la hoja son la apigenina, mircetina, luteonina, quercetina en concentraciones de 319,96; 107,76; 96,00; 20,13 µg/g. También en grandes cantidades se han determinado flavonoides glicosilados como la rutina (8030,96 µg/g) y el hiperósido (40,44 µg/g). (Popova et al., 2019).

La caracterización del perfil fitoquímico de extractos hidroalcohólicos de tres especies de *Nicotiana* entre estas *N. tabacum* permitió identificar en los extractos obtenidos en etanol al 30, 50 y 70 % los triterpenos, ácido carnósico, ácido ursólico, betulina y el ácido oleanólico; estos dos últimos en concentraciones superiores para los extractos en etanol al 70 % de 94,87 y 256,15 µg/mL (Popova et al., 2019).

Los extractos etanólicos de las hojas y residuos de *N. tabacum* L. han mostrado la presencia de alcaloides, compuestos fenólicos, triterpenos y esteroides, flavonoides y flavonoides glicosilados (Leal et al., 2023; Putri et al., 2022; Banožić et al., 2019; Popova et al., 2019).

## Conclusiones

Las características farmacognósticas que se informan por primera vez aportan un patrón para evaluar la calidad de las nervaduras de las hojas secas de *Nicotiana tabacum* L. obtenidas como desecho del despallido de la hoja y, por tanto, constituyen datos valiosos para estandarizar y proporcionar la autenticidad, para su futuro uso como materia prima en la obtención de fitomedicamentos. Los valores promedios de humedad residual ( $10,37 \pm 0,09$  %), cenizas totales ( $24,99 \pm 0,45$  %), cenizas solubles en agua ( $14,15 \pm 0,55$  %) e insolubles en ácido ( $3,16 \pm 0,37$  %) permiten valorar la pureza del material vegetal. El menstreo etanol al 70 % por la elevada capacidad extractiva mostrada es el de elección para su uso en la preparación de extractos. En el perfil fitoquímico los metabolitos identificados de mayor interés son los alcaloides, compuestos fenólicos, flavonoides, triterpenos y esteroides. Por supuesto, en futuras investigaciones será necesario realizar el análisis micromorfológico, que permitirá profundizar en la caracterización del material vegetal con vistas a su futura estandarización.

## Referencias Bibliográficas

- Acevedo-Rodríguez, P., & Strong, M. T. (2012). *Catalogue of seed plants of the West Indies, 905*. Washington, D.C: Smithsonian Institution Scholarly Press.
- Ackerly, T. D., & Bush, P. L. (2020). *Tobacco: Production, Chemistry and Technology*. Oxford: Blackwell Science.
- Al-Nabati, E., Almahallawi, R. S., Alzahrani, A. M., Al-Hoshani, N., Al-Ghamdi, M. S., Negm, S., El-Ikott, A. F., Bajaber, M. A., Soliman, S. M., & El-Saadony, M. T. (2024). Estimation of *in vitro* acaricidal activities



- of ethanolic and ethyl acetate extracts of *Nicotiana tabacum* against *Hyalomma* species of livestock. *Pakistan Veterinary Journal*, 44(3), 939-943. <http://dx.doi.org/10.29261/pakvetj/2024.160>
- Banožić, M., Banjari, I., Jakovljević, M., Šbarić, D., Tomas, S., Babić, J., & Jokić, S. (2019). Optimization of ultrasound-assisted extraction of some bioactive compounds from tobacco waste. *Molecules*, 24(8), 1611. <https://www.mdpi.com/1420-3049/24/8/1611>
- Barcellos, M. P., dos Santos, R. I., & Oliveira, C. M. (2007). Introdução a análise fitoquímica. In C. M. Oliveira (Org.), *Farmacognosia: da planta ao medicamento* (pp. 229–244). Porto Alegre: Editora da UFRGS; Florianópolis: Editora da UFSC.
- British Pharmacopoeia Commission (2013). Nicotine. En *British Pharmacopoeia 2013* (Vols 1-2) (p.1089). London, England: The Stationery Office.
- Bruhn, J. G., & Bohlin, L. (1997). Molecular pharmacognosy: an explanatory model. *Drug discovery today*, 2(6), 243-246. [https://doi.org/10.1016/S1359-6446\(97\)01048-9](https://doi.org/10.1016/S1359-6446(97)01048-9)
- Buragohain, A., Vartic, V., Lalmuanpuii, R., Lalammawia, K., Mamatkulov, K., Arzymanyan, G., Yushin, N., Nekhoroshkov, P., Zinicovscaia, I., & Muthukumar, R. B. (2024). Characterization of tobacco stalk ash [Preprint]. Research Square. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4362212/v1>
- Camlica, M., & Yaldiz, G. (2021). Analyses and evaluation of the main chemical components in different tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) genotypes. *Grasas y Aceites*, 72(1), e389. <https://grasasyaceites.revistas.csic.es/index.php/grasasyaceites/article/view/1856>
- Chai, T. T., Ee, K. Y., Kumar, D. T., Manan, F. A., & Wong, F. C. (2021). Plant bioactive peptides: Current status and prospects towards use on human health. *Protein and Peptide Letters*, 28(6), 623-642. <https://doi.org/10.2174/0929866527999201211195936>
- Claus, E. P., & Tyler, V. E. (1989). *Farmacognosia*. La Habana: Editorial Revolucionaria.
- Esquijerosa, Y. C., & Funes-Monzote, F. R. (2012). Identificación, uso y transmisión local del conocimiento en plantas medicinales con fines veterinarios en fincas campesinas de tres regiones de Cuba. *Agrisost*, 78(3), 1-7. <https://acortar.link/n7Gsqn>
- Esentürk-güzel, I., AlginYapar, E., Sindh, R. K., Kaur, H., & Kara, B. A. (2022). Tobacco: Its Conventional and modern Dosage Forms in Medication. *Bezmialem Science*, 10(5), 655-665. <https://acortar.link/eSA3kj>
- Evans, W. C. (2009) *Trease and Evans' pharmacognosy* (16th edition). London, England: Saunders.
- Farooq, Z., Iqbal, Z., Mushtaq, S., Muhammad, G., Iqbal, M. Z., & Arshad, M. (2008). Ethnoveterinary practices for the treatment of parasitic diseases in livestock in Cholistan desert (Pakistan). *Journal of Ethnopharmacology*, 118(2), 213-219. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.jep.2008.03.015>
- Herbari Virtual Del Mediterrani Occidental. (2025). *Nicotiana tabacum* L. <https://herbarivirtual.uib.es/es/general/216/especie/nicotiana-tabacum-l->
- Jones, W. P., & Kinghorn, A. D. (2006). Extraction of plant secondary metabolites. In Sarker SD, Latif Z, Gray AI. (Ed.). *Natural products isolation* (pp. 341–366). Methods in Molecular Biology. New Jersey: Humana Press Inc.
- Jordán Galdámez, H. J. A. (2014). *Evaluación del efecto ixodicida in vitro de la infusión de hojas de tabaco (Nicotiana tabacum) contra las garrapatas (Rhipicephalus microplus), en fase adulta del ganado bovino* (tesis doctoral), Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado de: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/1612/>
- Kaushik Sunil, K. S., Ahmad Sayeed, A. S., & Sharma Paras, S. P. (2011). Pharmacognostic evaluation and HPTLC fingerprinting of *Nicotiana tabacum* leaf collected from different geographical regions of India. *Der Pharmacia Lettre*, 3(5), 291-300. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20113381312>
- Leal, M., Moreno, M. A., Albornoz, P. L., Mercado, M. I., Zampini, I. C., & Isla, M. I. (2023). Morphological characterization of *Nicotiana tabacum* inflorescences and chemical-functional analysis of extracts obtained from its powder by using green solvents (NaDESs). *Plants*, 12(7), 1554. Recuperado de: <https://www.mdpi.com/2223-7747/12/7/1554>
- Li, Y. K., Zhao, Y. L., Xiang, N. J., Yang, L., Wang, F., Yang, G. Y., & Wang, Z. Y. (2014). Flavonoids from the leaves of *Nicotiana tabacum* and their anti-tobacco mosaic virus activity. *Heterocycles*, 89(12), 2771-2776. Recuperado de: <https://doi.org/10.3987/COM-14-13108>
- Mauseth, J. D. (2014). *Botany: an introduction to plant biology*. Burlington, MA: Jones & Bartlett Publishers. <https://acortar.link/LRQ8ne>



- Ministerio de Salud Pública. (1991a). *Medicamentos de origen vegetal. Droga cruda. Métodos de ensayo. Norma Ramal de Salud Pública 309-1991* (pp. 16-29). La Habana: Editorial Ciencias Médicas. Recuperado de <https://www.cedmed.cu>
- Ministerio de Salud Pública. (1991b). *Medicamentos de origen vegetal. Extractos y Tinturas. Métodos de ensayo. NRSP 312-1991*. La Habana: Editorial Ciencias Médicas. Recuperado de <https://www.cedmed.cu>
- Miranda, M. M., & Cuéllar, A. C. (2001). *Farmacognosia y Productos Naturales*. La Habana: Editorial Félix Varela.
- Oficina Nacional de Normalización. (2015). *Norma Cubana NC 591:2015. Tabaco negro beneficiado. Especificaciones*. La Habana: ONN.
- Olatunji, B.P., Arowosegbe, S., Adeleke, O.C., Obawumi, D., & Asowata-Ayodele, A.M. (2022). Nicotine content and dietary composition of some cultivated species of Solanaceae family. *Annals of Science and Technology*, 7(2), 41-50. <https://doi.org/10.2478/ast-2022-0008>
- Ostreikova, T. O., Kalinkina, O. V., Bogomolov, N. G., & Chernykh, I. V. (2022). Glycoalkaloids of plants in the family Solanaceae (nightshade) as potential drugs. *Pharmaceutical Chemistry Journal*, 56(7), 948-957. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11094-022-02731-x>
- Oyagbemi, T. O., Ashafa, A., Adejimi, J. O., & Oguntibeju, O. O. (2019). Preliminary investigation of acaricidal activity of leaf extract of *Nicotiana tabacum* on dog tick *Rhipicephalus sanguineus*. *Veterinary World*, 12(10), 1624. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6868261/pdf/Vetworld-12-1624.pdf>
- PlantNet (2022). *Nicotiana tabacum* L., Tabaco (Flora mundial Plantas de la flora mundial). <https://acortar.link/Yg8etH>
- Pochwatka, P., Kowalczyk-Juško, A., Pitula, M., Mazur, A., Vaskina, I., & Dach, J. (2025). Energetic potential of tobacco waste within combustion or anaerobic digestion. *Energies*, 18(4), 762. <https://www.mdpi.com/1996-1073/18/4/762>
- Popova, V., Ivanova, T., Stoyanova, A., Nikolova, V., Hristeva, T., Docheva, M., Nikolov, N., & Iliev, I. (2019). Polyphenols and triterpenes in leaves and extracts from three *Nicotiana* species. *J Appl Biol Biotechnol*, 7(5), 45-49. <https://doi.org/10.7324/JABB.2019.70508>
- Popova, V. T., Stoyanova, M. A., Ivanova, T. A., Stoyanova, A. S., & Dimitrova-Dyulgerova, I. Z. (2021). Phytochemical composition of leaves and stems of *Solanum nigrum* L. and *Solanum dulcamara* L. (Solanaceae) from Bulgaria. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 1031, p. 012091). IOP Publishing. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1031/1/012091/meta>
- Prado, E. A. S., & Lleonat, I. R. (2010). Historia de la Etnoveterinaria Cubana. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 11(3B), 1-11. <https://www.redalyc.org/pdf/636/63613140059.pdf>
- Putri, D. A., Solihah, R., Oktavia, R., Anggraini, D. A., & Fatmawati, S. (2022). Secondary metabolites of *Nicotiana tabacum* and their biological activities: A review. *The Journal of Pure and Applied Chemistry Research*, 11(2), 149-165. <https://acortar.link/qDQ0UW>
- Rawat, A. & Mali, R. R. (2013). Phytochemical properties and pharmacological activities of *Nicotiana tabacum*. A Review. *Indian Journal of Pharmaceutical & Biological Research (JPBR)*, 1(1), 74-82. <https://acortar.link/289YZt>
- Roig Mesa, J. T. (1974). *Plantas medicinales, aromáticas y venenosas de Cuba*. La Habana: Editorial Científica-Técnica.
- Romero, W. L. V., Camargo, J. E. R., & Costac, G. M. (2023). Estado del arte en la estandarización de extractos vegetales. *Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas*, 52(2), 842-867. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/rccquifa/article/view/110745/90847>
- Sharma, Y., Dua, D., Nagar, A., & Srivastava, N. S. (2016). Antibacterial activity, phytochemical screening and antioxidant activity of stem of *Nicotiana tabacum*. *International journal of pharmaceutical sciences and research*, 7(3), 1156. <https://acortar.link/2IU7P4>
- Singh, A. (Ed.). (2011). *Herbalism, phytochemistry and ethnopharmacology*. Boca Raton, FL, USA: CRC Press. Recuperado de <https://acortar.link/MA6stc>
- Slaghenaufi, D., Perello, M. C., Marchand, S., & de Revel, G. (2016). Quantification of megastigmatrienone, a potential contributor to tobacco aroma in spirits. *Food chemistry*, 203, 41-48. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.02.034>



- Slaghenaufi, D., Perello, M. C., Marchand-Marion, S., Tempere, S., & De Revel, G. (2014). Quantitative solid phase microextraction–Gas chromatography mass spectrometry analysis of five megastigmatrienone isomers in aged wine. *Analytica Chimica Acta*, *813*, 63–69. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.aca.2014.01.019>
- Soto Ortiz, R. (2002). La domesticación de las plantas medicinales en Cuba: importancia y experiencias concretas. *Biocenosis*, *16*(1-2). <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/biocenosis/article/view/1360>
- Ullah, N., Akhtar, R., Lateef, M., Jan, S. U., Zahid, B., & Durrani, U. F. (2019). Factors affecting the prevalence of ticks in cattle and acaricidal activity of *Nicotiana tabacum* extracts. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, *70*(1), 1381–1386. <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/jhvms/article/view/20343/17779>
- United States Pharmacopeial Convention. (2017). (791) pH. En *United States pharmacopeia and national formulary* (USP 40–NF 35) (721–725). Rockville, MD: United States Pharmacopeia.
- Vasanthi, C., Choudhary, R. K., Latha, B. R., & John, L. (2004). Effect of *Nicotiana tabacum* decoction on sarcoptic mange infestation in rabbits. *The Indian Journal of Animal Sciences*, *74*(7), 732–733. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20043146911>
- Yerovi-Sanaguano, N. A. (2018). *Evaluación del efecto nematocida de extractos alcoholicos de tres especies vegetales (Ricinus comunis, Tagetes filifolia, Nicotiana tabacum) en el cantón Riobamba* (Tesis de licenciatura), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <https://dspace.espace.edu.ec/items/ed44a199-debb-468e-86da-b555e4745dc2>
- Yuan, X. L., Mao, X. X., Du, Y. M., Yan, P. Z., Hou, X. D., & Zhang, Z. F. (2019). Anti-tumor activity of cembranoid-type diterpenes isolated from *Nicotiana tabacum* L. *Biomolecules*, *9*(2), 45. <https://doi.org/10.3390/biom9020045>
- Zhang, W., Pan, X., Fu, J., Cheng, W., Lin, H., Zhang, W., & Huang, Z. (2024). Phytochemicals derived from *Nicotiana tabacum* L. plant contribute to pharmaceutical development. *Frontiers in pharmacology*, *15*, 1372456. Recuperado de <https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1372456>



## Original Article

## Cómo citar:

Barroso Fontanals, M.E., & Vargas González, D. (2025). Modalidades de la medicina natural y tradicional en neonatos: Estudio descriptivo en un hospital de Santiago de Cuba (2025). *Orange Journal*, 7(13), 19-26. <https://doi.org/10.46502/issn.2710-995X/2025.13.02>

## Modalidades de la medicina natural y tradicional en neonatos: Estudio descriptivo en un hospital de Santiago de Cuba (2025)

### Modalities of natural and traditional medicine in neonates: A descriptive study at a hospital in Santiago de Cuba (2025)

Miguel Enrique Barroso Fontanals<sup>1</sup> , Dagner Vargas González<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Estudiante de Quinto Año de Medicina, Facultad de Medicina No. 2., Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, Santiago de Cuba, Cuba. [mbarrosof9@gmail.com](mailto:mbarrosof9@gmail.com)

<sup>2</sup> Especialista de I Grado en Neonatología, Profesor Instructor, Servicio de Neonatología, Hospital Materno Norte Ginecobstétrico Docente "Tamara Bunke Bider", Santiago de Cuba, Cuba. Email: [ianmanu20718@gmail.com](mailto:ianmanu20718@gmail.com)

Recibido: 15 de diciembre de 2025

Aceptado: 15 de febrero de 2026

#### Resumen

**Objetivo:** Describir las modalidades de Medicina Natural y Tradicional (MNT) utilizadas en neonatos del Hospital "Tamara Bunke Bider" (enero-julio 2025). **Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo transversal en 78 neonatos ingresados tratados con MNT. Las variables incluyeron edad gestacional, peso al nacer, afecciones tratadas, modalidades empleadas y percepción del personal. **Resultados:** La edad gestacional media fue de  $38.5 \pm 2.1$  semanas. Las afecciones predominantes fueron irritabilidad/trastornos del sueño (52.6 %) y cólico del lactante (20.5 %). La musicoterapia (73.1 %) y la fitoterapia (39.7 %) fueron las intervenciones más frecuentes. Cabe destacar que el 85 % del personal percibió la MNT como terapia coadyuvante "muy útil". **Conclusiones:** La MNT está ampliamente integrada en la atención neonatal para afecciones leves, con una alta aceptación entre los profesionales de la salud.

**Palabras clave:** enfermedades del recién nacido, medicina tradicional, métodos, neonatología, personal de salud, recién nacido.

#### Introducción

La Neonatología es una especialidad médica dedicada al cuidado del recién nacido, con el objetivo fundamental de garantizar su adaptación al medio extrauterino y tratar las patologías propias de este período. El manejo farmacológico en este grupo poblacional presenta desafíos únicos debido a la inmadurez fisiológica, particularmente de los sistemas hepático y renal, lo que los hace más vulnerable a los efectos adversos de los medicamentos convencionales. La inmadurez de las enzimas del sistema citocromo P450 y de la función

#### Abstract

**Objective:** To describe the modalities of Natural and Traditional Medicine (NTM) used in neonates at the "Tamara Bunke Bider" Hospital (January-July 2025). **Methods:** A descriptive cross-sectional study was conducted on 78 admitted neonates treated with NTM. Variables included gestational age, birth weight, conditions treated, modalities used, and staff perception. **Results:** Mean gestational age was  $38.5 \pm 2.1$  weeks. Predominant conditions were irritability/sleep disorders (52.6%) and infant colic (20.5%). Music therapy (73.1%) and phytotherapy (39.7%) were the most frequent interventions. Notably, 85% of the staff perceived NTM as "very useful" adjuvant therapy. **Conclusions:** NTM is widely integrated into neonatal care for mild conditions, with high acceptance among health professionals.

**Keywords:** infant newborn diseases, traditional medicine, methods, neonatology, health personnel.



glomerular renal prolonga la vida media de muchos medicamentos, aumentando el riesgo de toxicidad. (Anbalagan & Mendez, 2025) Esta vulnerabilidad, sumada a la búsqueda de una medicina más integral, humana y con menores riesgos iatrogénicos, ha motivado la exploración de estrategias terapéuticas complementarias a nivel global. (Romero-García et al., 2024; World Health Organization, 2024)

La MNT, definida como un conjunto de métodos y técnicas terapéuticas destinadas a restablecer el equilibrio del individuo, ofrece modalidades como la fitoterapia y la digitopuntura. Su integración en sistemas de salud, bajo un enfoque basado en la evidencia y con criterios de racionalidad puede representar una alternativa o coadyuvante en contextos clínicos específicos. (Hechavarría Torres et al., 2021; Rodríguez-Núñez et al., 2022)

En Cuba, el Programa Nacional de MNT ha promovido la integración de estos conocimientos al sistema de salud convencional, promoviendo su uso racional y basado en la evidencia. Sin embargo, su aplicación en el vulnerable grupo de los recién nacidos requiere una evaluación cuidadosa y una justificación clínica sólida, dada la escasez de evidencia específica para esta población. (Maldonado Chávez et al., 2024)

En el contexto del Hospital Materno Norte Ginecobstétrico Docente "Tamara Bunke Bider" de Santiago de Cuba, se observa una tradición en el uso de algunas terapias naturales. Es por ello que se propone como objetivo describir las modalidades de la MNT en el manejo de afecciones en neonatos en el servicio de Neonatología de este hospital en el primer semestre del año 2025.

### Marco Teórico

El neonato presenta características fisiológicas únicas que lo hacen especialmente vulnerable a los efectos adversos de los fármacos convencionales. Esta situación genera la necesidad de explorar intervenciones complementarias que puedan ofrecer beneficios terapéuticos con un perfil de seguridad favorable en esta población, siempre que se basen en mecanismos de acción plausibles y evidencia científica (Chen et al., 2024; Mezgebu et al., 2023).

Existen dos variantes dentro del espectro de la MNT que resaltan por su aplicabilidad teórico – práctica en el entorno neonatal, estas son la musicoterapia y la fitoterapia. La primera se basa en la capacidad estructurada del sonido y la música para potenciar cambios favorables a la salud desde el punto de vista fisiológico y psicológico. Su efecto fundamental es procesado por el sistema límbico (región cerebral encargada de procesar las emociones) y estimula la segregación de neurotransmisores (dopamina, endorfinas) que promueven sensaciones de bienestar y reducción del estrés (Anbalagan & Mendez, 2025; Mangat et al., 2018). En la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN), su empleo se asocia a disímiles beneficios: reduce los niveles de cortisol, estabiliza la frecuencia cardíaca y respiratoria, potencia el aumento de peso y puede modular el umbral del dolor durante procedimientos invasivos menores. Estos la convierten en una herramienta no farmacológica ventajosa para favorecer la neuroregulación del recién nacido (Haslbeck et al., 2023; Papatzikis et al., 2024; van der Heijden et al., 2016).

Por su parte, la fitoterapia emplea principios activos derivados de plantas medicinales para fines terapéuticos. Su mecanismo de acción es similar al de los medicamentos sintéticos, pero con un perfil químico complejo por lo que se hace necesario diferenciar su uso basado en evidencia del uso tradicional. Entre estos fitofármacos se encuentra la manzanilla (*Matricaria chamomilla*), la cual contiene camazuleno y alfa-bisabolol, compuestos con propiedades antiinflamatorias, antiespasmódicas y carminativas demostradas in vitro y en modelos animales. En neonatología, su aplicación tópica (en cremas o aceites diluidos) se ha estudiado para el cuidado de la piel y el alivio del cólico, aunque la evidencia clínica de alta calidad en humanos es aún limitada y se requiere vigilancia extrema por riesgo de dermatitis alérgica (Kütük et al., 2025; Toma et al., 2024).



## Metodología

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal con un censo de los neonatos que durante el primer semestre (enero – julio) del año 2025 cumplieron con los criterios de inclusión (n=78) en el servicio de Neonatología del Hospital Materno Norte Ginecobstétrico Docente "Tamara Bunke Bider".

### Criterios de inclusión

- Que el recién nacido tuviese indicación de MNT registrada en la historia clínica o en el parte de enfermería;
- Y cuyos representantes consintieran la participación en el estudio.

### Criterio de exclusión

- Que el recién nacido falleciese durante el tiempo de estudio;
- Que tuviesen contraindicación absoluta para cualquier forma de MNT;
- O cuyos representantes no consintieron su participación.

Las variables de estudio fueron:

- La edad gestacional;
- El peso al nacer;
- Las afecciones tratadas con MNT: irritabilidad (presencia de llanto inconsolable durante más de 3 horas al día, en al menos 3 días de la semana, sin causa orgánica aparente), alteraciones del sueño (periodos de sueño inferiores a 14 horas en 24h para neonatos a término, con despertares frecuentes, o sea, más de 3 por noche, registrados por el personal de enfermería), cólicos del lactante (llanto intenso que dura más de tres horas al día, más de tres días a la semana y que persiste más de tres semanas, que tiene un principio y un final claro y sin relación con lo que el neonato estaba haciendo de forma previa y con contracción tónica generalizada en salvas), y distensión abdominal (hinchazón o sensación de llenura en el abdomen por resultado general de la acumulación de gas en los intestinos) (Maldonado Chávez et al., 2024);
- La modalidad de MNT utilizada: musicoterapia (sesiones de 20 minutos con música instrumental a bajo volumen), fitoterapia tópica (aplicación de crema o ungüento de manzanilla al 3% en zona abdominal), digitopuntura (aplicación de presión suave en puntos acupunturales específicos como PC6 o ST36 por personal capacitado), terapia floral 10 (fórmula específica del Sistema Floral Cubano compuesta por Agrimonia, Clemátide, Impaciencia y Estrella de Belén, administrando por vía tópica 2 gotas en muñecas).
- Y la percepción del personal sobre el empleo de la MNT en el servicio.

Para la recolección de datos se extrajo de las historias clínicas la información relacionada con los recién nacidos y los tratamientos con MNT, y se realizó un cuestionario anónimo dirigido al personal de salud, con preguntas de escala de Likert (1: Muy Inútil, 5: Muy útil) sobre su percepción de la MNT en el servicio. El cuestionario fue validado por el método de expertos (con un coeficiente de competencia de 0.93) y se midió su consistencia interna, obteniendo un Alfa de Cronbach de 0.90, lo que indica una buena fiabilidad.

Los datos fueron procesados en Microsoft Excel 2016 donde se utilizó estadística descriptiva con frecuencias absolutas y relativas (porcentajes) para las variables cualitativas, y medidas de tendencia central (media) y dispersión (desviación estándar) para las variables cuantitativas. Los resultados no fueron excluyentes y se presentaron en tablas y gráficos.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del hospital. Se garantizó la confidencialidad de los datos de pacientes y personal. Para los neonatos, se requirió el consentimiento informado de los padres o tutores.

## Resultados y Discusión

Las características generales de la muestra se presentan en la Tabla No. 1. La edad gestacional media fue de 38.5 semanas (DE = 2.1); por su parte, el peso neonatal promedio fue de 2950 gramos (DE = 450).

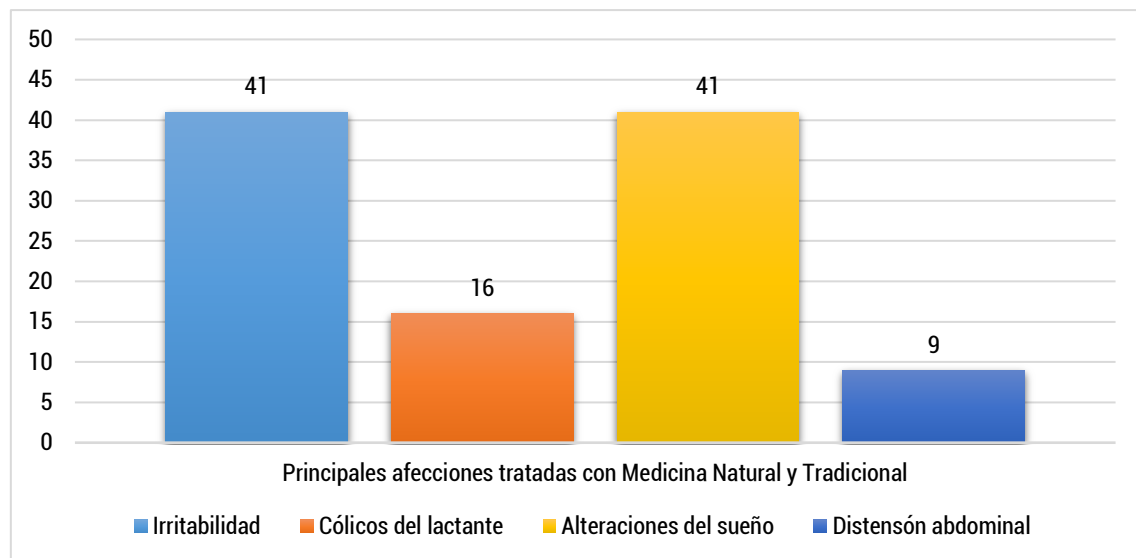
**Tabla No. 1.**

*Características generales de los neonatos participantes en el estudio (n = 78).*

| Variable                   | Media ± Desviación Estándar |
|----------------------------|-----------------------------|
| Edad Gestacional (semanas) | 38.5 ± 2.1                  |
| Peso Neonatal (gramos)     | 2950 ± 450                  |

**Fuente:** Elaboración propia con datos del estudio

El Gráfico No. 1 muestra las principales afecciones no infecciosas tratadas con MNT en los neonatos estudiados. Las afecciones más frecuentes fueron la irritabilidad y las alteraciones del sueño manifestándose en 41 de ellos (52.6 %), seguido por los cólicos del lactante en 16 (20.5 %) y la distensión abdominal en 9 (11.5 %).



**Gráfico No. 1.** Afecciones manifestadas en recién nacidos tratadas con MNT

**Fuente:** Elaboración propia con datos del estudio.

La Tabla No. 2 muestra las modalidades de la MNT empleadas en los recién nacidos en el período de estudio. La más empleada fue la musicoterapia en 57 de los neonatos (73.1 %). Seguido a esto, se empleó la fitoterapia tópica (baños locales con manzanilla) en 31 (39.7 %), la digitopuntura en 19 (24.4 %), y finalmente la terapia floral 10 en 12 (15.4 %).

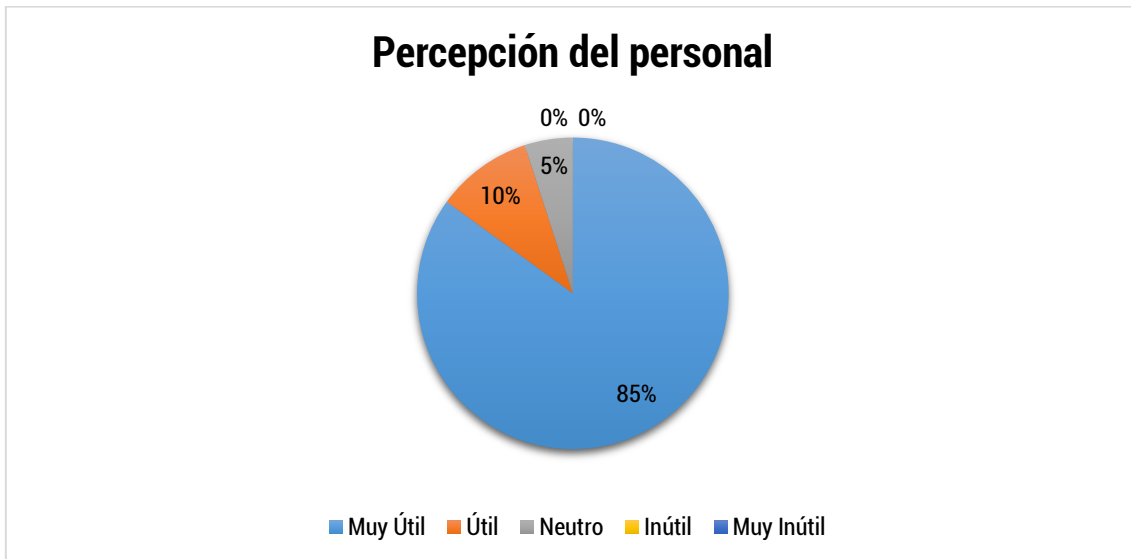
**Tabla No. 2.**

*Modalidades de la Medicina Natural y Tradicional empleadas*

| Modalidades        | N  | %    |
|--------------------|----|------|
| Musicoterapia      | 57 | 73,1 |
| Fitoterapia tópica | 31 | 39,7 |
| Digitopuntura      | 19 | 24,4 |
| Terapia floral 10  | 12 | 15,4 |

**Fuente:** Elaboración propia con datos del estudio.

El Gráfico No. 2 muestra la percepción del personal sobre el empleo de la Medicina Natural y Tradicional en el tratamiento de los neonatos. Se evidenció que la mayoría clasifica la MNT de "muy útil" (85 %) o "útil" (10 %) como terapia coadyuvante, y no se recibieron respuestas negativas sobre la misma.



**Gráfico No. 2.** Percepción del Personal sobre el empleo de MNT en Neonatología

**Fuente:** Elaboración propia a partir del cuestionario aplicado al personal de salud.

Los resultados reportados describen una población neonatal predominantemente a término y con un peso adecuado para la edad gestacional. Aunque la literatura específica sobre MNT no suele centrarse en estos parámetros demográficos básicos, estos datos son cruciales pues contextualizan la muestra e indican que las intervenciones con MNT se están aplicando mayoritariamente en recién nacidos sanos o con patologías leves propias del período de adaptación postnatal, y no en prematuros extremos o neonatos críticamente enfermos, donde la evidencia de su uso es más limitada. (Mezgebu et al., 2023; Molina Pérez & Pérez Pérez, 2016).

Las afecciones más comunes tratadas con MNT fueron la irritabilidad y las alteraciones del sueño las cuales son manifestaciones típicas del síndrome de adaptación neonatal y representan una de las principales preocupaciones de los padres y el personal de salud en salas de neonatología. Se concluyó sobre la aplicación de MNT en recién nacidos que los trastornos del sueño y la irritabilidad constituyen las indicaciones primarias para el uso de terapias no farmacológicas, buscando estabilizar el estado neurocomportamental del neonato (Maldonado Chávez et al., 2024; Manobanda-Manobanda, 2025). Los resultados del presente estudio, por tanto, no solo coinciden con estos reportes, sino que refuerzan la evidencia sobre el nicho terapéutico principal de las MNT en el ámbito neonatal: la regulación de la conducta y el establecimiento de ciclos de sueño-vigilia.

La identificación de modalidades como la musicoterapia o la fitoterapia tópica como las más empleadas es un resultado de gran interés y muestra tanto coincidencias como una posible tendencia evolutiva. Haslbeck et al. (2023) concluyeron que las intervenciones musicales y vocales pueden mejorar los resultados del neurodesarrollo en lactantes prematuros, lo que proporciona un respaldo metodológico robusto a su uso. Asimismo, van der Heijden et al. (2016) han confirmado los beneficios de las intervenciones con música para los lactantes hospitalizados, incluida la modulación del dolor y la promoción de estados de mayor tranquilidad, que se alinean directamente con el manejo de la irritabilidad y las alteraciones del sueño.

Por su parte, la fitoterapia, si bien siempre ha sido un pilar de la MNT, su posición preponderante en este estudio podría reflejar un resurgimiento o una validación más formal de su uso en el contexto institucional. La investigación ha estado evaluando científicamente preparados fitoterapéuticos seguros (como fomentos de manzanilla) para cólicos e irritabilidad, lo que podría estar impulsando su aplicación protocolizada (Souza et al., 2011).



La abrumadoramente positiva percepción del personal que califica el empleo de la MNT como útil o muy útil en un 95 %, es quizás uno de los resultados más consistentes reportados en estudios a nivel nacional y, a su vez, es un pilar fundamental para la sostenibilidad e integración de estas terapias en el sistema nacional de salud.

Esta elevada aceptación encuentra un sólido respaldo en el contexto internacional. La Organización Mundial de la Salud (2024) destaca en su informe global más reciente la creciente integración de la medicina tradicional y complementaria en los sistemas de salud formales, impulsada, en parte, por la favorable percepción y demanda de los profesionales sanitarios y la comunidad. Además, se señala que la alta aceptación se basa en la observación directa de los beneficios clínicos como la mayor tranquilidad del neonato y la mejor alimentación, así como en la satisfacción de los familiares (Maldonado Chávez et al., 2024).

La concordancia del resultado del presente estudio con estas cifras confirma la existencia de un consenso nacional entre el personal de salud sobre el valor de la MNT como herramienta complementaria en el cuidado del recién nacido. Por tanto, el mismo contribuye a fortalecer la evidencia local sobre las prácticas de MNT y refuerza la necesidad de continuar la implementación y estudio de protocolos estandarizados para estas terapias en beneficio del recién nacido.

Es necesario enmarcar los reportes de esta práctica institucional dentro del paradigma de una integración segura y basada en la evidencia, tal como promueve el marco global actual (World Health Organization, 2024). Mientras que el uso comunitario o tradicional de plantas medicinales en neonatos puede conllevar riesgos significativos por falta de estandarización, supervisión o conocimiento de las contraindicaciones (Kütük et al., 2025; Toma et al., 2024), la experiencia protocolizada descrita en este estudio –donde la fitoterapia tópica (como la manzanilla al 3%) es aplicada por personal de salud– representa un modelo de mitigación de esos riesgos. Por lo tanto, este trabajo no solo describe una práctica clínica, sino que ejemplifica el tipo de integración racional y supervisada que recomiendan los organismos internacionales y la literatura especializada para garantizar la seguridad del paciente neonatal (Maldonado Chávez et al., 2024; Romero-García et al., 2024).

Es importante tener en cuenta que este es un estudio descriptivo, por lo que no evalúa la eficacia comparativa de las distintas modalidades de la MNT empleadas y la evolución que manifestó cada paciente a partir de la aplicación de las mismas.

## Conclusiones

El uso de la MNT es una modalidad terapéutica que distingue el modo en que el personal de salud del servicio de Neonatología del Hospital Materno Norte Ginecobstétrico Docente "Tamara Bunke Bider" ha logrado cultivar importantes logros en la salud integral del neonato.

Las modalidades más empleadas fueron la musicoterapia y la fitoterapia tópica con manzanilla, dirigidas fundamentalmente al manejo de la irritabilidad, las alteraciones del sueño y el cólico.

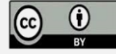
Se identificó una actitud muy favorable del personal de salud hacia la integración de estas terapias. Por ello, se recomienda:

- Implementar una capacitación formal y específica para el personal, que enfatice los mecanismos de acción, las indicaciones precisas y, sobre todo, las contraindicaciones y límites de seguridad en el neonato.
- Estandarizar protocolos de uso que diferencien claramente las aplicaciones en trastornos del neurodesarrollo y del comportamiento, de aquellas en afecciones orgánicas o infecciosas. Para estas últimas, el protocolo debe establecer explícitamente el carácter estrictamente coadyuvante de la MNT y priorizar siempre el tratamiento convencional basado en evidencia.



## Referencias Bibliográficas

- Anbalagan, S., & Mendez, M. D. (2025). *Neonatal Abstinence Syndrome*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551498/>
- Chen, S. C., Lin, S. L., Wang, M., Cheung, D. S., Liang, J. G., Cheng, Z. Y., Yuen, C. S., & Yeung, W. F. (2024). Pediatric massage therapy in infants and children under 5 years: An umbrella review of systematic reviews. *Heliyon*, *10*(16), e35993. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35993>
- Haslbeck, F. B., Mueller, K., Karen, T., Loewy, J., Meerpohl, J. J., & Bassler, D. (2023). Musical and vocal interventions to improve neurodevelopmental outcomes for preterm infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (9), CD013472. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013472.pub2>
- Hechavarría Torres, M., García Céspedes, M. E., & Tosar Pérez, M. A. (2021). Referentes históricos de la Medicina Natural y Tradicional para la formación del residente de medicina interna. *Medisan*, *25*(2), 489–506. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=104793>
- Kütük, B., Savaş, E. H., & Akarsu, Ö. (2025). Use of aromatherapy in neonatal care: benefits, risks, and nursing practices. *CURARE Journal of Nursing*, (8), 82–88. <https://doi.org/10.26650/CURARE.2025.1690649>
- Maldonado Chávez, M., González Moreno, E., Olivares Paizan, G., Hechavarría Torres, M., Peralta Agramonte, L., & Lambert Delgado, A. R. (2024). La Medicina Natural y Tradicional en los residentes de Pediatría. *EDUMECENTRO*, *16*, e5300. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-28742024000100053](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742024000100053)
- Mangat, A. K., Oei, J. L., Chen, K., Quah-Smith, I., & Schmölzer, G. M. (2018). A review of non-pharmacological treatments for pain management in newborn infants. *Children*, *5*(10), 130. <https://doi.org/10.3390/children5100130>
- Manobanda-Manobanda, E. M., Tirado-Falconi, M. F., & García-Beracierto, J. (2025). Terapias farmacológicas y no farmacológicas para el alivio del dolor del paciente crítico neonatal. *Cienciamatria. Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, *11*(20), 142-158. <https://doi.org/10.35381/cm.v11i20.1543>
- Mezgebu, T., Ossabo, G., Zekiwos, A., Mohammed, H., & Demisse, Z. (2023). Neonatal sepsis and its associated factors among neonates admitted to the neonatal intensive care unit in Wachemo University Comprehensive Specialized Hospital, Southern Ethiopia, 2022. *Frontiers in Pediatrics*, *11*, 1184205. <https://doi.org/10.3389/fped.2023.1184205>
- Molina Pérez, J. N., & Pérez Pérez, M. E. (2016). Utilización de la Medicina Natural y Tradicional, un reto en atención primaria de salud. *Revista Cubana de Medicina Natural y Tradicional*, *1*(1). <https://revmnt.sld.cu/index.php/rmnt/article/download/20/40?inline=1>
- Papatzikis, E., Agapaki, M., Selvan, R. N., Hanson-Abromeit, D., Gold, C., Epstein, S., ... & Pandey, V. (2024). Music medicine and music therapy in neonatal care: a scoping review of passive music listening research applications and findings on infant development and medical practice. *BMC Pediatrics*, *24*(1), 829. <https://doi.org/10.1186/s12887-024-05275-z>
- Rodríguez-Núñez, I. C., Figueredo-Guerra, E. de la C., Casanova-Domínguez, Y., & Núñez-Ferrales, A. D. (2022). Intervención educativa para incrementar el conocimiento y uso de la medicina natural y tradicional. *EsTuSalud*, *4*(1), e98. <http://revestusalud.sld.cu/index.php/estusalud/article/view/98>
- Romero-García, P. A., Ramirez-Perez, S., Miguel-González, J. J., Guzmán-Silahuá, S., Castañeda-Moreno, J. A., Komninou, S., & Rodríguez-Lara, S. Q. (2024). Complementary and Alternative Medicine (CAM) Practices: A Narrative Review Elucidating the Impact on Healthcare Systems, Mechanisms and Paediatric Applications. *Healthcare*, *12*(15), 1547. <https://doi.org/10.3390/healthcare12151547>
- Souza, A. D. Z., Ceolin, T., Vargas, N. R. C., Heck, R. M., Vasconcellos, C. L., Borges, A. M., & Mendieta, M. C. (2011). Plantas medicinales utilizadas en la salud infantil. *Enfermería Global*, *24*, 46-52. <https://scielo.isciii.es/pdf/eg/v10n24/clinica4.pdf>
- Toma, C.-C., Marrelli, M., Puticiu, M., Conforti, F., & Statti, G. (2024). Effects of Arnica Phytotherapeutic and Homeopathic Formulations on Traumatic Injuries and Inflammatory Conditions: A Systematic Review. *Plants*, *13*(21), 3112. <https://doi.org/10.3390/plants13213112>



van der Heijden, M. J., Oliai Araghi, S., Jeekel, J., Reiss, I. K., Hunink, M. G., & van Dijk, M. (2016). Do Hospitalized Premature Infants Benefit from Music Interventions? A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *PLoS ONE*, 11(9), e0161848. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161848>

World Health Organization. (2024). *WHO global report on traditional, complementary and integrative medicine 2024*. Ginebra: OMS. ISBN: 978-92-4-011138-7



## Original Article

## Cómo citar:

Iglesias de Gotopo, D., Gotopo-Gutierrez, Y.J., & Dutok-Sánchez, C.M. (2025). Autopercepción de entrenadores de una universidad venezolana sobre disponibilidad y uso de tecnologías educativas. *Orange Journal*, 7(13), 27-38. <https://doi.org/10.46502/issn.2710-995X/2025.13.03>

## Autopercepción de entrenadores de una universidad venezolana sobre disponibilidad y uso de tecnologías educativas

### Self-perception of coaches from a Venezuelan university regarding the availability and use of educational technologies

### Autopercepção de treinadores de uma universidade venezuelana em relação à disponibilidade e ao uso de tecnologias educacionais

Darlis Iglesias de Gotopo<sup>1</sup>, Yosueh Jesús Gotopo-Gutierrez<sup>2</sup>, Carlos Manuel Dutok-Sánchez<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Dirección de Deporte, Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM), Santa Ana de Coro, Falcón, Venezuela. [darlis212008@gmail.com](mailto:darlis212008@gmail.com)

<sup>2</sup> Departamento de Educación Física, Recreación y Entrenamiento Deportivo, Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM), Santa Ana de Coro, Falcón, Venezuela. [yosuehgotopo@hotmail.com](mailto:yosuehgotopo@hotmail.com)

<sup>3</sup> Departamento de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal do Amapá, Macapá, Brasil. [cmdutok@gmail.com](mailto:cmdutok@gmail.com)

Recibido: 20 de diciembre de 2025

Aceptado: 1 de marzo de 2026

#### Resumen

**Introducción:** La ciencia y tecnología han experimentado avances significativos en la última década, marcando transformaciones profundas en la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos, teniendo impacto en la educación y el entrenamiento deportivo. La inclusión de la tecnología ha generado cambios culturales que incluyen las formas de acceso a la información, influenciando también docentes del área de Dirección de Deporte. **Objetivo:** Esta investigación consistió en evaluar la autopercepción de los profesores/entrenadores de la Dirección de Deporte de la Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda cuanto a disponibilidad y uso de herramientas tecnológicas orientadas al mejoramiento de la enseñanza y entrenamiento deportivo. **Método:** Estudio de campo de carácter descriptivo, con aplicación de entrevista a diez profesores/entrenadores alcanzando la saturación teórica. Los archivos de audio fueron transcritos, anonimizados y analizados mediante análisis de contenido con la técnica propuesta por Laurence Bardin. **Resultados:** La mayoría de los entrevistados poseía perfil etario predominantemente superior a los 45 años (40% con edades entre 55 y 64 años, 20% entre 45 y 54 años) como de experiencia profesional (40% con tiempo laboral de 35 a 44 años y 30% con 25 a 34 años). El análisis permitió identificar tres categorías centrales: representaciones docentes sobre la tecnología, experiencias de integración pedagógica y barreras estructurales para la integración tecnológica. **Conclusiones:** Las representaciones y experiencias

#### Abstract

**Introduction:** Science and technology have experienced significant advances in the last decade, marking profound transformations in how we live, work, and interact, impacting education and sports training. The integration of technology has generated cultural changes, including those related to accessing information, also influencing teachers in the field of Sports Management. **Objective:** This research consisted of evaluating the self-perception of teachers/coaches in the Sports Management Department of the Francisco de Miranda National Experimental University regarding the availability and use of technological tools aimed at improving sports teaching and training. **Method:** A descriptive field study was conducted, employing interviews with ten teachers/coaches until theoretical saturation was reached. The audio files were transcribed, anonymized, and analyzed using content analysis with the technique proposed by Laurence Bardin. **Results:** The majority of interviewees were predominantly over 45 years old (40% between 55 and 64 years old, 20% between 45 and 54 years old) and had a similar level of professional experience (40% with 35 to 44 years of work experience and 30% with 25 to 34 years). The analysis identified three key categories: teachers' perceptions of technology, experiences with pedagogical integration, and structural barriers to technological integration. **Conclusions:** The perceptions and experiences expressed by the coaches were favorable, but unfortunately, they coexisted with significant systemic barriers. For the coaches, adopting technology depends less on individual



expresadas por los entrenadores fueron favorables, pero infelizmente coexistían con grandes barreras sistémicas. Para los entrenadores adoptar la tecnología, depende menos de la actitud individual y deja clara la falta de intervenciones coordinadas en infraestructura, gobernanza y capacitación.

**Palabras claves:** Liderazgo docente, Tecnologías educativas en el deporte universitario, Integración pedagógica, Análisis de contenido de Bardin, Formación y competencias profesionales.

### Resumo

**Introdução:** A ciência e a tecnologia vivenciaram avanços significativos na última década, marcando transformações profundas em como vivemos, trabalhamos e interagimos, impactando a educação e o treinamento esportivo. A integração da tecnologia gerou mudanças culturais, inclusive aquelas relacionadas ao acesso à informação, influenciando também os professores da área de Gestão Esportiva. **Objetivo:** Esta pesquisa consistiu em avaliar a autopercepção de professores/treinadores do Departamento de Gestão Esportiva da Universidade Nacional Experimental Francisco de Miranda quanto à disponibilidade e ao uso de ferramentas tecnológicas voltadas para o aprimoramento do ensino e do treinamento esportivo. **Método:** Foi realizado um estudo de campo descritivo, empregando entrevistas com dez professores/treinadores até que se atingisse a saturação teórica. Os arquivos de áudio foram transcritos, anonimizados e analisados por meio de análise de conteúdo com a técnica proposta por Laurence Bardin. **Resultados:** A maioria dos entrevistados tinha mais de 45 anos (40% entre 55 e 64 anos, 20% entre 45 e 54 anos) e apresentava um nível semelhante de experiência profissional (40% com 35 a 44 anos de experiência e 30% com 25 a 34 anos). A análise identificou três categorias principais: percepções dos professores sobre a tecnologia, experiências com a integração pedagógica e barreiras estruturais à integração tecnológica. **Conclusão:** As percepções e experiências expressas pelos formadores foram favoráveis, mas, infelizmente, coexistiram com barreiras sistémicas significativas. Para os formadores, a adoção da tecnologia depende menos da atitude individual e evidencia claramente a falta de intervenções coordenadas em infraestrutura, governança e formação.

**Palavras-chave:** Liderança no ensino, Tecnologias educacionais no esporte universitário, Integração pedagógica, Análise de conteúdo Bardin, Formação e habilidades profissionais.

### Introducción

La ciencia y tecnología han experimentado avances significativos en la última década, marcando transformaciones profundas en la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos. Los avances tecnológicos han tenido impacto en la educación. La última década ha sido testigo de avances tecnológicos y científicos notables, impulsados por la innovación, la colaboración global y el desarrollo de nuevas ideas. Sin embargo, también surgen desafíos éticos, sociales y ambientales que requieren atención para garantizar que los avances se utilicen de manera responsable y beneficiosa para todos (Ortega-Ortiz, 2024).

En primer lugar, las herramientas tecnológicas y digitales han jugado un papel fundamental en la transformación y mejora del sistema educativo en varios países del mundo, y Venezuela no es la excepción. A pesar de enfrentar diversos desafíos, como limitaciones de infraestructura, conectividad y recursos económicos, las herramientas tecnológicas han ofrecido soluciones innovadoras para apoyar el aprendizaje y la enseñanza en el contexto venezolano (Correo del Caroní, 2023).

Desde esa perspectiva, se evidencian cambios suscitados, derivados de la ciencia y la tecnología, ya que estas persiguen una transformación del conocimiento hacia acciones educativas en la búsqueda de una formación continua, que contribuyan positivamente al fortalecimiento de una educación de calidad y exige cada vez más la excelencia académica, al mismo tiempo, la revolución informática es un término que se utiliza para describir el cambio radical y acelerado en la forma en que las personas producen, procesan y utilizan la información, gracias a los avances en tecnologías de la información y la comunicación (TIC) (Lafontant, 2025; Luna, 2023).



Es por ello que, este cambio ha tenido un impacto profundo en todos los aspectos de la sociedad. La revolución informática no es un fenómeno de un solo evento, sino un proceso continuo que ha ocurrido durante varias décadas. Esta revolución se constituye en uno de los pilares fundamentales de información para alcanzar el logro efectivo de una enseñanza dinamizada y vigorizada. Las herramientas digitales y las plataformas de aprendizaje en línea han facilitado el acceso a la educación globalmente, permitiendo que más personas aprendan desde cualquier lugar (Ortega-Ortiz, 2024).

Por otro lado, la integración curricular de los medios tecnológicos (informáticos, telemáticos, audiovisuales y de la comunicación social en general) y el aprovechamiento de las ventajas de las herramientas digitales con fines didácticos, no resulta una tarea sencilla. El docente universitario debe estar informado sobre los materiales disponibles y sobre cómo usarlos, y necesita unos recursos y una infraestructura para desarrollar las actividades educativas con los estudiantes (Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2025). Dada las condiciones que anteceden, esta investigación apuntó, de manera que la investigadora logro recoger los requerimientos de los entrenadores encuestados en la Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM), específicamente en el área de la Dirección de Deporte. En virtud de los planteamientos expuestos, se presentan las siguientes interrogantes:

¿Cómo perciben los entrenadores la disponibilidad tecnológica institucional? ¿Cómo describen el uso pedagógico de dichas herramientas? Siendo así, el objetivo de este estudio consiste en: Evaluar la autopercepción de los profesores/entrenadores de la Dirección de Deporte de la Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda cuanto a disponibilidad y uso de herramientas tecnológicas orientadas al mejoramiento de la enseñanza y entrenamiento deportivo.

### Marco teórico

La inclusión de las herramientas y equipos tecnológicos como son (PC, tablet, smartphones, Podcast, Webinar Zoom, Telegram, WhatsApp entre otros) generan profundos cambios culturales que incluyen las formas de acceso a la información, por parte de los actores del área de la Dirección de Deporte, generan una ventana de oportunidades para desarrollar esta investigación, ya que, aún sigue siendo un campo muy virgen para potenciarlo con estas valiosas herramientas tecnológicas, que con su ayuda contribuyen a democratizar el conocimiento mediante la propuesta de un modelo didáctico (UNESCO, 2025).

En razón a ello, el uso e inclusión de las herramientas tecnológicas digitales como computadoras y otras pueden contribuir como instrumento tecnológico en la producción de contenidos, desarrollo de contenidos didácticos y pedagógicos, los cuales permiten a realizar un salto cualitativo y cuantitativo en la investigación desarrollada para el mejoramiento de las capacidades físicas a nivel de educación universitaria. A pesar de los retos, las plataformas digitales, aplicaciones interactivas y otras tecnologías emergentes son una herramienta poderosa para enfrentar las barreras físicas y geográficas, y pueden contribuir a un modelo educativo más flexible, accesible e innovador. Sin embargo, es fundamental trabajar la capacitación docente y el acceso a estas tecnologías para maximizar su impacto positivo en el sistema educativo venezolano (Gómez & Sardá, 2019).

Por esto, en cuanto a la utilización de los medios digitales, como herramientas poderosas, que contribuyan al hacer diario en los planteles educativos, y cambios inconclusos de los currículos escolares, casi que inter anual, donde el seguimiento y control debe ser permanente, para que pueda tributar esto en una alta motivación y de esta forma se pueda dar el cumplimiento de dichas obligaciones y sobre todo, actualizaciones con las nuevas herramientas digitales y equipos tecnológicos, sobre todo de fácil acceso y de muy bajo costo, como es el caso de las páginas web (Machado, 2025).

Las aplicaciones tecnológicas ofrecen una plataforma interactiva y atractiva que puede mejorar la experiencia de aprendizaje de las capacidades físicas y fomentar hábitos de vida saludables en los estudiantes. En este sentido, Menescardi et al. (2021), realizaron una investigación titulada "Formación del profesorado de Educación Física en el uso de aplicaciones tecnológicas". Los autores manifestaron la inclusión de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el ámbito educativo, la cual precisaba de un



profesorado con un nivel de competencia digital (CD) suficiente para enseñar al alumnado dicha tecnología. Por ello, el objetivo de ese estudio fue evaluar el empleo real de las aplicaciones educativas por parte del futuro profesorado. Para ello, se aplicó el cuestionario CUTDEF (Cuestionario sobre conocimiento y uso de las TIC por los y las docentes de Educación Física), previamente validado mediante un panel de expertos, a 155 estudiantes de la Universidad de Valencia. Los resultados mostraron que las aplicaciones utilizadas fueron escasas, reduciéndose a herramientas ofimáticas (procesador de texto, hoja de cálculo y presentaciones), sin tener en cuenta todas las posibilidades de uso y potencialidades de otras aplicaciones o herramientas disponibles en la red.

Ruiz De La Cruz (2021), quien realizó una investigación referida a "Herramientas Tecnológicas en las Competencias Digitales Dirigida a los Docentes de la Universidad Nacional", manifestó que la visión del futuro de la educación está en el proceso de actualización del individuo, donde se exige que este desarrolle su dimensión tecnológica con una mirada social durante la etapa de escolaridad.

Entre las conclusiones más resaltantes estuvieron la creación de condiciones adecuadas mediante métodos activos basados en el grupo y con predominio de autonomía y compromiso, proponer a los estudiantes una serie de ejercicios que implicaron trabajos colectivos, e evidenciar la educación como medio más eficaz para que el estudiante se inicie en sus deberes sociales mediante el ejercicio colectivo, una vez que los incitaba a poner en práctica los ideales de ayuda mutua, de esfuerzo común y de cooperación, aspectos estos fundamentales para cualquier tipo de convivencia social.

### **Marco metodológico**

#### **Características generales de la investigación**

Este trabajo investigativo se apoyó en un estudio de campo de carácter descriptivo, una vez que consistió en la recolección de datos directamente de la realidad donde hubo verificación de los hechos sin manipular o controlar variable alguna (Arias, 2015).

#### **Universo y muestra de estudio**

Formaron parte del universo de estudio los 60 entrenadores de las diferentes disciplinas deportivas adscritos a la Dirección de Deporte de la UNEFM, siendo el criterio de inclusión pertenecer formalmente a dicho departamento. Se utilizó como instrumento una entrevista semiestructurada, con una duración promedio de diez minutos. La saturación teórica se alcanzó entre la novena y décima entrevista, momento en que los discursos comenzaron a mostrar recurrencias y ausencia de nuevos aportes analíticos. El criterio de saturación teórica, como parámetro para finalizar la recolección de datos, fue propuesto por Glaser & Strauss (1967) y posteriormente desarrollado en investigaciones cualitativas contemporáneas. En este estudio, la recopilación se interrumpió cuando las entrevistas dejaron de aportar nueva información relevante para ampliar la comprensión de las percepciones de los profesores/entrenadores sobre el uso de tecnologías en la UNEFM (Hennink et al., 2017; Saunders et al., 2018).

#### **Recogida de la información**

Todos los archivos de audio fueron transcritos, anonimizados y analizados mediante análisis de contenido. La transcripción se realizó para el programa Word del paquete Microsoft Office, donde se eliminaron las preguntas, conservando únicamente las respuestas completas a cada pregunta. Además, se revisó el archivo, corrigiendo errores tipográficos y de puntuación, estandarizando acrónimos y fusionando palabras compuestas.

#### **Procesamiento de la información**

Cada entrevista realizada a profesor/entrenador se realizó de forma anónima, codificada, e individual, verificando inicialmente si contaban con las condiciones básicas y necesarias para la segmentación de

fragmentos que permitieran la identificación de categorías. Se seleccionó la técnica propuesta por Laurence Bardin (2011) para realizar el análisis de contenido del *corpus* textual de las entrevistas, cuyos pasos se establecieron en tres fases: preanálisis, exploración del material y tratamiento de los resultados (inferencia e interpretación).

El preanálisis abordó la sistematización de las ideas iniciales; esta fase comprendió una lectura general del material seleccionado para el análisis. Las entrevistas se organizaron para las intervenciones de análisis posteriores. Esta fase consistió en realizar una lectura flotante, delimitar el cuerpo del análisis, formular hipótesis y objetivos, e identificar indicadores.

Una vez completada la primera fase, se llevó a cabo la exploración del material, que consistió en desarrollar operaciones de codificación, segmentar los textos en unidades de registro (palabras, frases y párrafos); aplicar reglas de conteo y etiquetar y agrupar el contenido en categorías simbólicas o temáticas. De este modo, se identificaron palabras clave y se resumió cada párrafo para establecer una categorización inicial. Las categorías iniciales identificadas/establecidas se agruparon según los términos que las relacionaban, lo que permitió la posterior construcción de categorías: intermedias y finales. Estas, al analizarse de forma integrada, permitieron la formulación de inferencias sobre el fenómeno analizado.

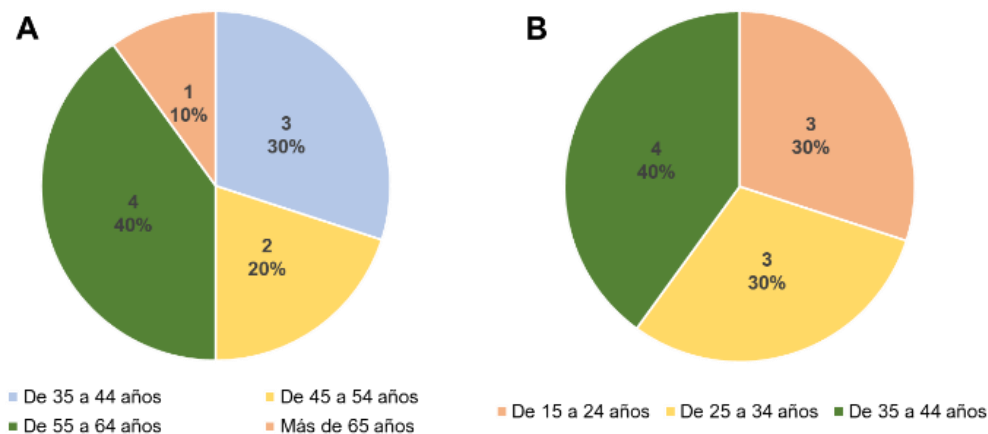
Finalmente, en la tercera fase, que consistió en el tratamiento de los resultados, la inferencia y la interpretación, se capturó el contenido de las entrevistas y las categorías se sustentaron en el marco teórico.

## Resultados y discusión

### Características sociodemográficas de los entrenadores entrevistados

La distribución por edad mostró que cuatro de los entrevistados (40%) están en el rango de edad de 55 a 64 años, seguido del rango de edad de 35 a 44 años (30%), el rango de 45 a 54 años (20%) y, con menor representación, con más de 65 años (10%) (Figura 1A). Este perfil sugiere un grupo de entrenadores predominantemente ubicado en los estratos etarios superiores, con presencia decreciente hacia las categorías de menor edad.

En cuanto a los años de experiencia, se observa un patrón análogo: aquellos con mayor tiempo de desempeño en la función (De 35 a 44 años) concentra el 40% de los entrenadores y el 60% restante se distribuye en los dos rangos de menor tiempo de experiencia (30% cada una) (Figura 1B).



**Figura 1.** Caracterización sociodemográfica de los entrenadores que fueron entrevistados en el presente estudio, pertenecientes a la Dirección de Deporte de la Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM), Santa Ana de Coro, Falcón, Venezuela, 2025. **A:** Distribución por edad. **B:** Distribución por años de experiencia. Fuente: Datos primarios de esta investigación n=10.

Estos resultados indicaron que la mayoría de los entrevistados poseía tanto elevado tiempo de vida como de experiencia profesional, lo que generalmente es coherente con trayectorias profesionales prolongadas en el ámbito deportivo universitario donde la adopción tecnológica podría ser modulada por perfiles con mayor antigüedad y experiencia acumulada siempre que fomentada institucionalmente (Brewer et al., 2025).

Bicer et al. (2022) realizaron un análisis con 205 entrenadores que evidenció una relación negativa entre años de experiencia y percepción de complejidad tecnológica atribuida a edades superiores a los 40 años. De esta forma concluyeron que los mayores son los últimos en adoptar innovaciones, confirmando que entrenadores con mayor edad y experiencia tienden a percibir mayor complejidad y ansiedad en el uso de tecnología, lo que modula su adopción.

En el estudio realizado por Brewer et al. (2025), señalan la importancia de apoyar al cuerpo técnico en la gestión de demandas del uso de la tecnología con el intuito de fortalecer la práctica del entrenamiento y los resultados de los atletas mediante la integración inteligente de la tecnología.

### Elaboración y progresión de las categorías de análisis a partir del *corpus* constituido por las entrevistas

A partir del análisis de las entrevistas surgieron tres categorías finales que ilustran la estructura el fenómeno estudiado en tres grandes vertientes: CF-I Representaciones docentes sobre la tecnología, CF-II Experiencias de integración pedagógica y CF-3 Barreras estructurales para la integración tecnológica. Estas se elaboraron a partir de la identificación y perfilamiento de dieciocho (18) categorías iniciales, y seis (6) categorías intermedias (Cuadro 1).

#### Cuadro 1.

*Elaboración de las categorías primarias y progresión hasta las categorías finales constituidas a partir de las entrevistas realizadas a entrenadores pertenecientes a la Dirección de Deporte de la Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM), Santa Ana de Coro, Falcón, Venezuela, 2025.*

| CATEGORIAS INICIALES  | CONCEPTO NORTEADOR  | CATEGORIAS INTERMEDIARIAS   | CATEGORIAS FINALES   |
|---|---|---|--|
| CI-1 Percepción de atraso tecnológico institucional                             | Opiniones, valoraciones y actitudes de reconocimiento de la tecnología en la educación y entrenamiento. | <b>INT-I</b><br>Disposición de los docentes en favor de la tecnología                               | <b>CF-I</b><br>Representaciones docentes sobre la tecnología |
| CI-2 Apertura a la incorporación de tecnologías de docentes y entrenadores      |   |   |  |
| CI-3 Reconocimiento de la tecnología en la educación y entrenamiento            |   |   |  |
| CI-4 Aplicaciones e plataformas deportivas                                      | Prácticas de integración tecnológica en enseñanza y evaluación del entrenamiento deportivo              | <b>INT-II</b><br>Usos pedagógicos y de medición   | <b>CF-II</b><br>Experiencias de integración pedagógica       |
| CI-5 Instrumentación y medición   |   |   |  |
| CI-6 Vídeos didácticos  |   |   |  |
| CI-7 Hojas de cálculo y estadística   |   |   |  |
| CI-8 Resultados observados  | Efectos reportados y visualización de un horizonte de mejora tecnológica                                | <b>INT-III</b><br>Resultados y proyección   |  |
| CI-9 Perspectivas y propuestas  |   |   |  |
| CI-10 Apoyo institucional nulo  | Baja disponibilidad de soporte, dirección y cultura organizacional                                      | <b>INT-IV</b><br>Apoyo y gobernanza institucional deficiente  | <b>CF-III</b><br>Barreras estructurales para la integración  |
| CI-11 Ausencia de liderazgo y cultura tecnológica                               |   |   |  |
| CI-12 Necesidad de capacitación en uso de tecnologías                           |   |   |  |
| CI-13 Ofertas de capacitación y formación continuada ausentes en la institución | Falta de formación y capacidades para integrar tecnología   | <b>INT-V</b><br>Afectación en el desarrollo de competencias y habilidades para uso de la tecnología |  |
| CI-14 Ausencia de instalaciones deportivas                                      |   |   |  |
| CI-15 Conectividad insuficiente   | Deficiencias en las condiciones materiales de acceso y estabilidad                                      | <b>INT-VI</b><br>Infraestructura y conectividad deficientes   |  |
| CI-16 Equipamiento insuficiente e de difícil adquisición                        |   |   |  |
| CI-17 Falta de soporte e incompatibilidad en las plataformas                    |   |   |  |
| CI-18 Interrupciones eléctricas frecuentes                                      |   |   |  |

Fuente: Elaborado por los autores.



## Representaciones docentes sobre la tecnología

En la categoría final uno "CF-I" con enfoque en las representaciones de los docentes sobre la tecnología se concentró la categoría intermediaria uno "INT-I Disposición de los docentes en favor de la tecnología", que estuvo integrada por las categorías iniciales: "CI-1 Percepción de atraso tecnológico institucional", "CI-2 Apertura a la incorporación de tecnologías de docentes y entrenadores" y "CI-3 Reconocimiento de la tecnología en la educación y entrenamiento". Los códigos identificados como indicios que describieron este marco valorativo, muestran predominantemente una actitud positiva de los entrevistados hacia la tecnología, de forma que la reconocen como potencial pedagógico, coexistiendo con la conciencia crítica de rezago institucional (**Cuadro 1**).

Esta categoría fue revelada por expresiones como:

Entrevistado 4 – "[...] su uso está enfocado más en lo administrativo que en el rendimiento deportivo"

Entrevistado 7 – "herramientas que me ayudan a preparar y a ejecutar una planificación deportiva"

Entrevistado 8 – "a nivel universitario se ha quedado un poco atrasado"

Los profesores del Departamento de Entrenamiento Deportivo de la UNEFM reconocen la importancia de la aplicación de tecnologías coincidiendo con el comportamiento de docentes de otras universidades en Latinoamérica y Asia, que tomaron la implantación de plataformas educativas y Tecnologías de la Información y Comunicaciones como herramientas didácticas aplicadas a las prácticas de enseñanza y aprendizaje centradas en los estudiantes (García-Rosado, 2023; Kusuma et al., 2024). En contrapartida, la percepción de rezago tecnológico institucional observada en el presente estudio es un hecho habitual en los contextos universitarios latinoamericanos, en los cuales los profesores de educación física, puntúan las insuficiencias de infraestructura como un elemento marcante que imposibilita la integración de la tecnología, aun cuando se muestran con una actitud favorable. Este pensamiento crítico se evidenció de forma más marcada en el periodo pandémico cuando fue demandado el soporte didáctico pedagógico, principalmente en la educación a distancia, que muchas instituciones no estaban preparadas para ofrecer (Abigail Alexandra, 2021; Acosta & Albán, 2025).

## Experiencias de integración pedagógica

La categoría final dos, "CF-II", se centró en las experiencias de integración pedagógica de los profesores, evidenció las prácticas efectivas y los resultados en la práctica, tuvo como confluente dos categorías intermediarias (INT-II y INT-III). La "INT-II Usos pedagógicos y de medición", agrupó las categorías iniciales: "CI-4 Aplicaciones y plataformas deportivas", "CI-5 Instrumentación y medición", "CI-6 Videos didácticos" y "CI-7 Hojas de cálculo y estadística". Estas mostraron, aunque pocas, prácticas concretas de incorporación tecnológica en la enseñanza, evaluación y retroalimentación técnica que los profesores realizaban en esta institución, de las cuales se puede resaltar a visualización de movimientos, planificación, seguimiento de cargas y análisis de desempeño. En el caso de la "INT-III Resultados y proyección", integró los resultados observados y las perspectivas y propuestas de los docentes (CI-8). Así como también logros pedagógicos y de rendimiento entre ellos en cuanto a mejoras en precisión y comprensión de donde emergen horizontes de desarrollo como poder usar softwares específicos, y adquisición futura de tecnología tangible para la práctica y expectativas de mejora respaldadas por experiencias positivas (CI-9), (**Cuadro 1**).

Entrevistado 1 – "Poseo una cámara de vídeo subacuática, la cual utilicé en su momento para realizar análisis biomecánicos de los movimientos, ángulos, posición del cuerpo de los atletas, de allí medir y corregir los errores y mejorar la técnica... Cualquier innovación tecnológica que llegue es primordial para el desarrollo del deporte"

Entrevistado 6 – "sería bueno contar con equipos tecnológicos para poder ser incluidos en los entrenamientos"

Entrevistado 7 – "he podido ayudar a varios alumnos alcanzar campeonatos nacionales"



Entrevistado 10 – "He utilizado videos y Excel para la planificación de las cargas deportivas... gracias a los videos mis atletas pueden visualizar las técnicas deportivas"

El uso recurrente de videos para el análisis técnico y la visualización del movimiento constituye la retroalimentación visual aumentada como uno de los recursos más efectivos para el desarrollo técnico y el aprendizaje motor en el deporte. La observación de videos favorece la comprensión y proyección previa del movimiento, fortalece la capacidad de autorregulación del atleta e incrementa la calidad de la comunicación entre entrenador y atleta, substancialmente cuando se integra en procesos reflexivos guiados durante el entrenamiento (Nyman et al., 2025; Raya-Castellano et al., 2021; Walton et al., 2024). En este sentido, las prácticas descritas por los profesores de la UNEFM entrevistados no son meros usos aleatorios instrumentales de la tecnología, sino mediaciones pedagógicas intencionales científicamente fundamentadas.

Fueron analizadas las declaraciones sobre el uso de "Microsoft Excel®" como herramienta estadística dirigida a registrar datos obtenidos con instrumentos de medición como relojes, cronómetros y otros. Esta práctica evidencia los esfuerzos por sistematizar el entrenamiento y monitorear el rendimiento de los atletas en recortes temporales. Estudios sobre la monitorización de la carga, así como el uso de valores numéricos en el deporte y entrenamiento deportivo de forma general, demuestran que, aun con herramientas sencillas como las hojas de cálculo, es posible optimizar la toma de decisiones de los entrenadores, condicionado a la existencia de claridad en los objetivos, metodológica y competencia de estos para interpretar los datos recopilados (Benson et al., 2020).

Otro elemento notable fue el uso de aplicaciones y plataformas digitales y softwares específicos para las disciplinas deportivas, con referencia al análisis en tiempo real del entrenamiento. Debates contemporáneos sobre la incorporación de tecnologías digitales analíticas en las actividades deportivas, se han reajustado tanto al entrenamiento como a las competiciones con énfasis en modalidades que poseen un elevado componente técnico-táctico (Raya-Castellano et al., 2021; Benson et al., 2020).

Cuando se analizaron las declaraciones de los entrenadores entrevistados se reveló que las experiencias positivas ya vividas guardaban las expectativas de expansión e institucionalización del uso de la tecnología, como, por ejemplo, adquisición de equipos, mejora de la conectividad y la adopción de softwares especializado. Este movimiento, que transita de la experimentación individual a la proyección institucional, es propio de contextos donde la integración tecnológica en la actividad docente aún no es una política consolidada, pero comienza a surgir de evidencias prácticas del éxito pedagógico. Sin embargo, los propios testimonios indicaron que la consolidación de estas prácticas depende de condiciones organizativas, como la compatibilidad del sistema, el soporte técnico y la conectividad. Los estudios sobre integración tecnológica en contextos educativos y deportivos refuerzan que la ausencia de apoyo institucional tiende a limitar la escalabilidad de las iniciativas y a sobrecargar a los profesionales más comprometidos (Benson et al., 2020). De esta forma se puede decir que la UNEFM se encuentra en una etapa intermedia de integración pedagógica en relación a la tecnología, donde existen prácticas efectivas y resultados percibidos, pero aún carece de suficiente apoyo central y de gobernanza institucional para poder dar continuidad hasta alcanzar la equidad.

### **Barreras estructurales para la integración tecnológica**

La tercera categoría final, "CF-3 Barreras estructurales para la integración", resultó ser la más amplia en términos de cobertura conceptual una vez que concentró tres de las cinco categorías intermedias, en esta se identificaron los obstáculos que mediaban la fisura entre disposición, experiencia y adopción sostenida de tecnologías por parte de los profesores. La categoría intermedia cuatro "INT-IV Apoyo y gobernanza institucional deficiente" reveló una sensación de "desamparo" por parte de los docentes al declarar que el apoyo institucional era nulo (CI-10) y que era perceptible la ausencia de liderazgo en relación a la cultura tecnológica (CI-11). De esta forma, se veía limitada la coordinación, el soporte y la priorización tecnológica, afectando la viabilidad organizacional de la institución en este aspecto (**Cuadro 1**). A seguir fragmentos das entrevistas que sustentan la categoría intermedia cuatro (INT-IV).



- Entrevistado 1 – “El apoyo tecnológico hacia el Deporte en la Universidad es nulo totalmente.”  
Entrevistado 4 – “se quieren forzar procesos sin tener los recursos necesarios”  
Entrevistado 5 – “no hay... liderazgo y cultura institucional... se enfocan en la educación tradicional”  
Entrevistado 9 – “siempre y cuando el gobierno invierta”

Otra vertiente negativa se reveló en la categoría intermedia cinco “INT-V Afectación en competencias y habilidades” por la necesidad de capacitación (CI-12) estrechamente relacionada a la ausencia de ofertas institucionales de formación continuada (CI-13), que revelaron así las brechas formativas que colocaban el esfuerzo de actualización en el plano individual surgiendo de esta manera una heterogeneidad en el proceso de capacitación y consecuentemente en el escaso manejo de herramientas tecnológicas (**Cuadro 1**). Son sustento de la categoría intermedia cinco los textos siguientes:

- Entrevistado 2 – “toda la formación la he obtenido por mis propios medios y recursos”  
Entrevistado 5 – “la universidad no facilita ese tipo de formación [...] Me gustaría capacitarme sobre liderazgo, herramientas tecnológicas”  
Entrevistado 9 – “No tenemos capacitación ni formación profesional nunca”  
Entrevistado 10 – “lo poco que he aprendido es porque lo he investigado o algunos colegas me han ayudado”

Finalmente la categoría intermedia seis “INT-VI Infraestructura y conectividad deficientes” que concentró aspectos como la ausencia de instalaciones deportivas (CI-14), conectividad insuficiente (CI-15), equipamiento insuficiente y de difícil adquisición (CI-16), la falta de soporte e incompatibilidad en las plataformas (CI-17) y las interrupciones eléctricas frecuentes (CI-18) describe restricciones materiales y técnicas que interrumpen flujos de trabajo, elevan costos de adopción y erosionan la continuidad pedagógica (**Cuadro 1**).

- Entrevistado 1 – “No tenemos Piscina en nuestra universidad y no tenemos acceso a las instalaciones deportivas del Estado [...] Acceso a equipos tecnológicos de última generación, no poseemos en la universidad.”  
Entrevistado 3 – “se contaba con herramientas como vídeo beam y laptop y tampoco los hay”  
Entrevistado 4 – “fallas del internet y fallas eléctricas en la ciudad”  
Entrevistado 6 – “Alto costo de algunos dispositivos”  
Entrevistado 10 – “la conectividad en la universidad no hay”

Esta tercera categoría mostró que las barreras estructurales no operan como factores aislados, sino como un sistema interdependiente de limitaciones institucionales, formativas y materiales que condiciona la sostenibilidad de cualquier iniciativa de integración tecnológica. Los resultados indicaron que el principal obstáculo no radicaba en la resistencia de los profesores/entrenadores, sino que el problema radica en la debilidad de la gobernanza tecnológica, que no potencia ni consolida los esfuerzos individuales en prácticas pedagógicas sistemáticas y colectivas a nivel institucional. Esta falla estructural explica la distancia observada entre el potencial reconocido de la tecnología y su incorporación efectiva y sostenida en los procesos de formación y entrenamiento deportivo en la UNEFM.

Las limitaciones descritas por los entrenadores no se restringen a carencias técnicas aisladas, sino que configuran un entramado estructural donde gobernanza institucional, falta de formación y déficit de materiales interactúan de manera sistémica. Este entendimiento coincide con estudios sobre liderazgo educativo en educación superior realizados por Kinnunen et al. (2024) y García-Rodríguez et al. (2025) donde señalan que la integración tecnológica sostenible depende menos de una disposición individual y más de la existencia de marcos institucionales claros, apoyo organizacional y cultura digital compartida.

Referente a la gobernanza, esta percepción de “desamparo institucional” evidenciada en los entrevistados coincide con el planteamiento de Bolden et al. (2009), estos autores exponen que el liderazgo distribuido en educación superior exige estructuras que sustenten la innovación pedagógica y no apenas iniciativas



individuales. Si no existe una visión estratégicamente sólida a nivel institucional con foco en la transformación digital, los esfuerzos docentes tienden a fragmentarse y a estribar en motivaciones personales. De igual forma el estudio en gestión universitaria de Rozo Rondón et al. (2022), en subraya que la ausencia de políticas bien definidas sobre tecnología educativa genera una discontinuidad y baja apropiación organizacional.

Cuando se analizó la dimensión formativa, y verificada la necesidad de capacitación señalada por los entrenadores, este aspecto se alinea con estudios que demuestran que la competencia digital de los docentes no se desenvuelve espontáneamente, requiriendo programas sistemáticos de formación continua (Carranza-Bautista et al., 2024). La falta de planos de desarrollo institucionales agudiza las debilidades internas y reproduce desigualdades en el acceso a herramientas tecnológicas. Infelizmente este es un fenómeno observado en varios contextos universitarios donde los recursos son limitados (Colmenares-Nieves, 2023).

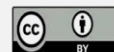
Finalmente, las barreras infraestructurales identificadas, como una conectividad deficiente, la escasez de equipamiento y fallas en el suministro de energía eléctrica, constituyen condicionantes estructurales ampliamente documentados en la región. La infraestructura para el soporte tecnológico compone un factor determinante para la innovación pedagógica en educación superior, especialmente en contextos de vulnerabilidad económica (Padilla Urquidi et al., 2024). De esta forma, en entornos donde la conectividad es inestable, adoptar la tecnológica no apenas se dificulta, sino que se vuelve desagradablemente intermitente, de forma que afecta la continuidad del proceso de enseñanza y aprendizaje y la planificación y ejecución del entrenamiento deportivo.

En su conjunto, las tres categorías finales demuestran una dinámica sistémica en la que la oferta, la experiencia y la estructura institucional están estrechamente interrelacionadas. La categoría final uno "CF-I" mostró que los participantes tenían representaciones mayoritariamente positivas sobre la tecnología, reconociéndola como un recurso pedagógico estratégico y demostrando apertura hacia su incorporación. La categoría final dos "CF-II", por su parte, demostró que esta oferta no es meramente declarativa, sino que se traduce en prácticas concretas de integración tecnológica en la planificación, medición y retroalimentación del entrenamiento deportivo, con impactos percibidos en el rendimiento y la comprensión técnica de los atletas. Sin embargo, la categoría final tres "CF-III" reveló que estas experiencias surgen en un contexto de limitaciones estructurales, caracterizado por debilidades en la gobernanza tecnológica, la formación continua y la infraestructura, configurando un escenario donde los esfuerzos individuales no pueden consolidarse como una política institucional sostenible. De esta manera, el fenómeno estudiado no puede entenderse como una simple brecha entre la aceptación y el uso, sino como una tensión sistémica entre el potencial pedagógico reconocido, las prácticas innovadoras incipientes y las barreras organizacionales que condicionan su institucionalización, situando el liderazgo y la gestión universitaria como elementos clave para transformar iniciativas aisladas en procesos de integración tecnológica.

## Conclusiones

El análisis de contenido de las entrevistas con la progresión de las categorías permitió observar que las representaciones y experiencias expresadas por los entrenadores son favorables, pero infelizmente coexisten con grandes barreras sistémicas. Este fenómeno refleja que para los entrenadores adoptar la tecnología en el ejercicio de sus funciones y en la enseñanza de capacidades físicas, depende menos de la actitud individual y deja clara la falta de intervenciones coordinadas en infraestructura, gobernanza y capacitación.

Se verifica la necesidad de frentes de acción institucionales y de política universitaria para cerrar la brecha entre el potencial reconocido y su implementación sostenida, pues los desafíos a ser enfrentados por la institución son multinivel, considerando elementos materiales, organizacionales y de gestión. Asimismo, indican que acciones puntuales, como por ejemplo adquisición de equipos, no serán suficientes si no se articulan con políticas de gobernanza, planos intra e interinstitucionales, intersectoriales a nivel de estado, para el establecimiento de estrategias de formación continuada aplicadas a la práctica deportiva que atiendan las particularidades de cada disciplina.



Los hallazgos sugieren un llamado al fortalecimiento de la gobernanza tecnológica institucional, a la inversión en infraestructura y a la implementación de programas de capacitación específicos para entrenadores como líneas prioritarias de acción. Este estudio contribuye a ampliar la comprensión del fenómeno desde una perspectiva sistémica, destacando que la sostenibilidad de la integración tecnológica en contextos universitarios venezolanos requiere no solo la voluntad docente, sino también estructuras organizativas capaces de acompañar, coordinar y legitimar la innovación pedagógica en el deporte.

### Referencias bibliográficas

- Abigail Alexandra, R. Y. (2021). El uso de las TIC en el entrenamiento deportivo: una propuesta operativa ante la COVID-19. *Podium. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 16(1), 76-87. Recuperado a partir de <https://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/1026>
- Acosta, B., & Albán, M. (2025). Barreras y habilitadores para la transferencia de tecnología en instituciones de educación superior. *Revista Gestão e Desenvolvimento*, 22(1), 114-134. <https://doi.org/10.25112/rgd.v22i1.3898>
- Arias, F. (2015). *El Proyecto de Investigación*. Caracas, Venezuela: Editorial Episteme. <https://archive.org/details/2012ElProyectoDeInvestigacion/page/142/mode/2up>
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo* (L. A. Reto & A. Pinheiro, Trans.; obra original publicada en 1977). Edições 70.
- Benson, L. C., Räsänen, A. M., Volkova, V. G., Pasanen, K., & Emery, C. A. (2020). Workload a-WEAR-ness: Monitoring Workload in Team Sports with Wearable Technology. A Scoping Review. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 50(10), 549-563. <https://doi.org/10.2519/jospt.2020.9753>
- Bicer, B., Orak, M. E., & Uzum, H. (2022). Examining the Attitudes and Usage Levels of Coaches towards Technology in Terms of Athlete Education. *Educational Research and Reviews*, 17(1), 14-23. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1332968>
- Bolden, R., Petrov, G., & Gosling, J. (2009). Distributed Leadership in Higher Education: Rhetoric and Reality. *Educational Management Administration & Leadership*, 37(2), 257-277. <https://doi.org/10.1177/1741143208100301>
- Brewer, M., Childs, K., Wilkins, C., Smith, Z. R., Thomas, S., Boyer, K. E., Nichols, J. A., Beatty, G. F., & Ferris, D. P. (2025). A qualitative examination of the evolving role of sports technology in collegiate coaching. *Frontiers in Sports and Active Living*, 7, 1644099. <https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1644099>
- Carranza-Bautista, D., Mendoza, F. J. M., Farias, F. J. M., & Nava, R. R. (2024). Diseño y validación de un modelo de gestión de actividad física y del deporte universitario (Design and validation of a management model for physical activity and university sports). *Retos*, 57, 232-244. <https://doi.org/10.47197/retos.v57.105458>
- Colmenares-Nieves, J. A. (2023). La recreación en la comunidad universitaria bajo un enfoque socio productivo. *Actividad Física y Ciencias / Physical Activity and Science*, 15(2), 121-146. <https://doi.org/10.56219/actividadfisicaycienciasphysicalactivityandscience.v15i2.2020>
- Correo del Caroní. (2023). *UCAB Guayana estrena aula tecnológica y apunta a la innovación educativa*. <https://correodelcaroni.com/sociedad/educacion/ucab-guayana-estrena-aula-tecnologica-y-apunta-a-la-innovacion-educativa/>
- García-Rodríguez, M. del P., Gómez-Hurtado, I., González-Falcón, I., & Coronel, J. M. (2025). Distributed leadership practices in two Spanish public primary schools. *International Journal of Educational Management*, 39(4), 817-836. <https://doi.org/10.1108/IJEM-10-2023-0536>
- García-Rosado, L. F. (2023). Las TIC en educación física a nivel universitario en la coyuntura actual. *Polo del Conocimiento*, 8(1), 543-566. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/5089>
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. United States of America: Aldine de Gruyter. [http://www.sxf.uevora.pt/wp-content/uploads/2013/03/Glaser\\_1967.pdf](http://www.sxf.uevora.pt/wp-content/uploads/2013/03/Glaser_1967.pdf)
- Gómez, E., & Sardá, M. (2019). EDUTIC 2019 evaluó mitos y posibilidades de la educación en la ola tecnológica mundial. *Elucabista*. <https://elucabista.com/2019/07/29/edutic-2019-evaluo-mitos-posibilidades-educacion-en-la-ola-tecnologica-mundial/>



- Hennink, M. M., Kaiser, B. N., & Marconi, V. C. (2017). Code Saturation Versus Meaning Saturation: How Many Interviews Are Enough? *Qualitative Health Research*, 27(4), 591–608. <https://doi.org/10.1177/1049732316665344>
- Kinnunen, P., Ripatti-Torniainen, L., Mickwitz, Å., & Haarala-Muhonen, A. (2024). Bringing clarity to the leadership of teaching and learning in higher education: A systematic review. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 16(1), 265–280. <https://doi.org/10.1108/JARHE-06-2022-0200>
- Kusuma, I. D. M. A. W., Pramono, B. A., Wulandari, F. Y., Fajar, M. K., Widohardhono, R., Hafidz, A., & Ardha, M. A. A. (2024). Exploring the Digital Frontier in Sports Training: Coach's Perspectives, Influential Factors, and Case Study in Indonesia. *Retos*, 56, 615–622. <https://doi.org/10.47197/retos.v56.104894>
- Lafontant, G. (2025). Congreso educativo UCAB: Tecnología debe impulsar creatividad. *Elucabista*. <https://elucabista.com/2025/07/01/vi-congreso-de-innovacion-educativa-tecnologia-debe-impulsar-creatividad-y-pensamiento-critico/>
- Luna, L. (2023). Gobierno Bolivariano impulsa la robótica educativa para el futuro de Venezuela. *ABAE*. <https://abae.gob.ve/gobierno-bolivariano-impulsa-robotica-educativa/>
- Machado, I. S. (2025). Presentamos el primer estudio en Venezuela sobre el uso de la inteligencia artificial en la educación. *Fundación Telefónica Movistar*. <https://acortar.link/zdxwod>
- Menescardi, C., Suárez-Guerrero, C., & Lizandra, J. (2021). Formación del profesorado de educación física en el uso de aplicaciones tecnológicas. *Apunts. Educación Física y deportes*, 144, 33–43. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/2\).144.05](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/2).144.05)
- Ministerio del Poder Popular para la Educación. (2025). *Ministerio del Poder Popular para la Educación*. <https://www.mppe.gob.ve/>
- Nyman, A., Ekonoja, A., Kärkkäinen, T., & Szerovay, M. (2025). The Role of Video Technology in Football Coaching: An Integrative Review. *International Sport Coaching Journal*, 7(aop), 1–13. <https://doi.org/10.1123/iscj.2024-0034>
- Ortega-Ortiz, R. (2024). 25 años de revolución: Ciencia y tecnología de la mano del pueblo. *MINCYT*. <https://mincyt.gob.ve/25-anos-de-revolucion-ciencia-y-tecnologia-de-la-mano-del-pueblo/>
- Padilla Urquidi, V. A., Morquecho-Sánchez, R., Ramos Jiménez, A., Gadea Cavazos, E. A., Pérez García, J. A., & Zamarripa, J. (2024). Percepción de la calidad de la gestión deportiva en atletas en el contexto universitario (Perception of the quality of sports management by athletes in the university context). *Retos*, 58, 1106–1111. <https://doi.org/10.47197/retos.v58.105610>
- Raya-Castellano, P. E., Reeves, M. J., Fradua-Uriondo, L., & McRobert, A. P. (2021). Post-match video-based feedback: A longitudinal work-based coach development program stimulating changes in coaches' knowledge and understanding. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 16(6), 1259–1270. <https://doi.org/10.1177/17479541211017276>
- Rozo Rondón, K. D., Porras Ramírez, K. A., Bolívar Silva, O. D., Castro, J. A., & Liévano, J. A. (2022). La gestión deportiva en Latinoamérica: Horizonte epistemológico y perspectivas actuales (Sport management in Latin America: epistemological horizon and current perspectives). *Retos*, 46, 1015–1021. <https://doi.org/10.47197/retos.v46.92540>
- Ruiz De La Cruz, J. R. (2021). *Herramientas tecnológicas en las competencias digitales docentes en una universidad nacional* (Tesis doctoral), Universidad César Vallejo. Repositorio Institucional UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/68144>
- Saunders, B., Sim, J., Kingstone, T., Baker, S., Waterfield, J., Bartlam, B., Burroughs, H., & Jinks, C. (2018). Saturation in qualitative research: Exploring its conceptualization and operationalization. *Quality & Quantity*, 52(4), 1893–1907. <https://doi.org/10.1007/s11135-017-0574-8>
- UNESCO. (2025). *Venezuela, República Bolivariana de: Tecnología. Education Profiles – Global Education Monitoring Report* (GEM). <https://education-profiles.org/es/america-latina-y-el-caribe/venezuela-republica-bolivariana-de/~tecnologia>
- Walton, J., Cushion, C., Stodter, A., & Cope, E. (2024). A systematic review of coach developers' professional learning. *Sports Coaching Review*, 1–26. <https://doi.org/10.1080/21640629.2024.2429271>




## Original Article

Cómo citar:

Contador Alucema, D.B., Morales Gonzáles, M., Alucema Vargas, A.P.A., & Licea Jiménez, I. (2025). Brechas de seguridad y patrones de uso de Terapia Floral: Un estudio exploratorio en una farmacia comunitaria del norte de Chile. *Orange Journal*, 7(13), 39-52. <https://doi.org/10.46502/issn.2710-995X/2025.13.04>

## Brechas de seguridad y patrones de uso de Terapia Floral: Un estudio exploratorio en una farmacia comunitaria del norte de Chile

### Safety gaps and usage patterns of Floral Therapy: An exploratory study in a community pharmacy in northern Chile

Diana Belén Contador Alucema<sup>1</sup> , Maraelys Morales Gonzáles<sup>2</sup> , Alejandrina Paola Andrea Alucema Vargas<sup>3</sup>   
Irina Licea Jiménez<sup>4</sup> 

<sup>1</sup> Estudiante de la Carrera Química y Farmacia, Universidad Católica del Norte (UCN), Antofagasta, Chile.

[diana.contador@alumnos.ucn.cl](mailto:diana.contador@alumnos.ucn.cl)

<sup>2</sup> Docente, Universidad Católica del Norte (UCN), Antofagasta, Chile. [maraeliys.morales@ucn.cl](mailto:maraeliys.morales@ucn.cl)

<sup>3</sup> Química farmacéutica Farmacia Cruz Verde, Antofagasta, Chile. [jany.alucema@gmail.com](mailto:jany.alucema@gmail.com)

<sup>4</sup> Docente, Universidad Católica del Norte (UCN), Antofagasta, Chile. [irina.licea@ce.ucn.cl](mailto:irina.licea@ce.ucn.cl) (Autor para la correspondencia)

Recibido: 10 de noviembre de 2025

Aceptado: 15 de enero de 2026

#### Resumen

**Objetivo:** Caracterizar los patrones de uso e identificar brechas de seguridad asociadas a la terapia floral en una farmacia comunitaria. **Métodos:** Se realizó un estudio piloto, exploratorio y transversal durante el segundo semestre de 2025, utilizando muestreo consecutivo de todos los usuarios elegibles de la población accesible (n = 34). **Resultados:** Aunque el 85,3% de los participantes reportó un nivel de conocimiento moderado a alto sobre la terapia floral, se identificaron brechas críticas de seguridad. Específicamente, el 38,2% almacenaba el producto en dormitorios, condición potencialmente inadecuada para su correcta conservación y estabilidad, y la dependencia de recomendaciones informales (familiares y amigos) predominó sobre la orientación profesional. **Conclusiones:** A pesar de la alta familiaridad de los usuarios, persisten riesgos significativos relacionados con prácticas de almacenamiento inadecuadas y automedicación. Estos hallazgos destacan la necesidad urgente de implementar protocolos educativos liderados por el químico farmacéutico, orientados a promover un uso seguro y responsable en el contexto comunitario.

**Palabras clave:** Terapia floral, Flores de Bach, medicina complementaria, seguridad del paciente, farmacia comunitaria, almacenamiento domiciliario.

#### Abstract

**Objective:** To characterize usage patterns and identify safety gaps associated with floral therapy in a community pharmacy setting. **Methods:** An exploratory, cross-sectional pilot study was conducted during late 2025 using consecutive sampling of all eligible users from the accessible population (n = 34). **Results:** Although 85.3% of participants reported moderate-to-high knowledge of floral therapy, critical safety gaps were identified. Specifically, 38.2% stored the product in bedrooms, a condition potentially unsuitable for proper storage and product stability, and reliance on informal recommendations (family and friends) predominated over professional advice. **Conclusions:** Despite high user familiarity, significant risks related to inadequate storage practices and self-medication persist. These findings highlight the urgent need for pharmacist-led educational protocols aimed at promoting safe and responsible use in the community setting.

**Keywords:** Floral therapy, Bach flower remedies, complementary medicine, patient safety, community pharmacy, home storage.



## Introducción

La medicina complementaria y alternativa (MCA) comprende un conjunto heterogéneo de prácticas, intervenciones y sistemas de cuidado de la salud que no forman parte del modelo biomédico convencional, pero que son ampliamente utilizadas por la población como estrategias de autocuidado, prevención y bienestar integral. La Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoce que estas terapias pueden contribuir al bienestar de las personas, siempre que su uso se realice bajo criterios de calidad, seguridad y eficacia, enfatizando además la necesidad de regulación, integración y evaluación sistemática debido a su fuerte arraigo cultural y social (World Health Organization, 2017).

Diversos estudios internacionales reportan que la prevalencia de uso de MCA en población general oscila entre 26% y 40%, con mayor frecuencia en mujeres, personas con mayor nivel educacional y pacientes con enfermedades crónicas (Harris et al., 2012; Bishop & Lewith, 2010; Lee et al., 2022). En Chile, se ha descrito una tendencia similar, con un uso significativo de terapias complementarias en pacientes con patologías crónicas (Fernández et al., 2018). Encuestas nacionales indican que más del 70% de la población ha recurrido a alguna terapia complementaria, destacándose entre las más utilizadas la acupuntura, el reiki y la terapia floral, especialmente en contextos de estrés, ansiedad y trastornos del ánimo (Tala & Plaza, 2023).

Entre las terapias complementarias más difundidas se encuentra la terapia floral del Dr. Bach, desarrollada por Edward Bach en la década de 1930. Este sistema propone el uso de esencias florales diluidas como herramienta para el equilibrio emocional, bajo el supuesto de que ciertos estados anímicos predisponen a la enfermedad (Bach, 1986; Orozco, 2011). Desde esta perspectiva, las Flores de Bach han sido utilizadas principalmente como apoyo en el manejo de ansiedad, depresión, estrés, trastornos del sueño y otros desequilibrios psicoemocionales, integrándose frecuentemente como complemento de tratamientos convencionales (Ernst, 2010; Fusco et al., 2021; Thaler et al., 2009).

En Chile, la terapia floral comenzó a difundirse de manera progresiva a partir de la década de 1980, consolidándose con la realización del Primer Congreso Internacional de Esencias Florales en 1992 y el posterior surgimiento de asociaciones, escuelas de formación y servicios terapéuticos. Para el año 2018, más de 45.000 personas habían sido atendidas mediante terapia floral en el sistema público de salud, posicionándola entre las terapias complementarias más demandadas por la población (Tala & Plaza, 2023). No obstante, a diferencia de otras prácticas como la acupuntura o la homeopatía, la terapia floral carece actualmente de una regulación sanitaria específica en el país. Las Flores de Bach no están clasificadas como medicamentos por el Instituto de Salud Pública y se comercializan como productos naturales, sin requerimientos de registro sanitario obligatorio, lo que plantea desafíos relevantes en términos de calidad, seguridad, formación profesional y control de su uso (Tala & Plaza, 2023; World Health Organization, 2017).

Diversos estudios han evidenciado que una proporción significativa de los usuarios de terapias complementarias accede a ellas sin prescripción ni supervisión de profesionales de la salud, basándose principalmente en recomendaciones informales de familiares, amigos o información obtenida en medios no especializados (Vargas-Fernández, 202; Lee et al., 2022). Esta situación adquiere especial relevancia en poblaciones con presencia de patologías crónicas y consumo concomitante de medicamentos convencionales, ya que la falta de información adecuada sobre indicaciones, contraindicaciones, seguridad y posibles interacciones puede generar expectativas terapéuticas inadecuadas o riesgos evitables (Fernández et al., 2018)

A pesar de la alta prevalencia de uso de la terapia floral, existe una escasez de estudios empíricos que evalúen de manera sistemática el nivel de conocimiento y los patrones reales de consumo en la población general, particularmente en el contexto de la farmacia comunitaria, que constituye uno de los principales puntos de acceso a estas terapias. Esta brecha de información es aún más evidente en el norte de Chile, donde la evidencia disponible es limitada y fragmentada (Seguel et al., 2021).

A pesar de la amplia disponibilidad de terapia floral en farmacias comunitarias y de su creciente aceptación social, existe una ausencia de datos sistemáticos sobre condiciones reales de uso y seguridad en el punto de



dispensación. La mayoría de los estudios nacionales se han centrado en prevalencia de uso o percepción de eficacia, pero no han evaluado prácticas concretas como almacenamiento, coexistencia con polimedición, fuentes de recomendación ni nivel de competencia técnica del usuario al momento de la compra. Esta brecha es particularmente relevante en un contexto donde estos productos se comercializan sin exigencias regulatorias equivalentes a las de los medicamentos y donde el contacto con el farmacéutico puede constituir la única instancia de orientación sanitaria formal. En este escenario, más que determinar cuántas personas consumen terapia floral, resulta prioritario identificar posibles riesgos indirectos asociados a su uso en el entorno real de farmacia comunitaria.

En consecuencia, el presente estudio tiene como objetivo evaluar el perfil clínico de los usuarios, las brechas de conocimiento y las prácticas de uso con potencial impacto en la seguridad en la Farmacia BAUM de Antofagasta. El artículo se estructura en cuatro apartados: en primer lugar, se describe el diseño metodológico y el muestreo consecutivo utilizado; en segundo lugar, se presentan los resultados relacionados con perfil sociodemográfico, patrones de consumo y prácticas de almacenamiento; posteriormente, se analizan críticamente las implicancias clínicas y sanitarias de los hallazgos; y finalmente, se proponen medidas operativas orientadas a fortalecer la dispensación activa y el rol del farmacéutico comunitario en el uso seguro de terapias complementarias.

## Marco teórico

### Medicina complementaria y terapia floral

La medicina complementaria y alternativa (MCA) reúne un conjunto de prácticas terapéuticas que se sitúan fuera del modelo biomédico convencional y que son utilizadas principalmente como estrategias de autocuidado y promoción del bienestar. La Organización Mundial de la Salud reconoce su relevancia social y cultural, destacando la necesidad de que su implementación se realice bajo criterios de calidad, seguridad y evaluación de eficacia (World Health Organization, 2017). Diversos estudios han señalado que su consumo se asocia con mayor frecuencia a mujeres, personas con mayor nivel educacional y pacientes con enfermedades crónicas o trastornos emocionales (Bishop & Lewith, 2010; Harris et al., 2012; Lee et al., 2022).

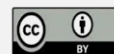
Dentro de este marco, la terapia floral fue desarrollada por Edward Bach y se fundamenta en la premisa de que determinadas esencias florales contribuyen a armonizar estados emocionales y favorecer el bienestar psicológico (Bach, 1986; Orozco, 2011). Las denominadas Flores de Bach se utilizan habitualmente en cuadros de ansiedad, estrés, insomnio, tristeza y otras alteraciones psicoemocionales (Ernst, 2010; Fusco et al., 2021; Thaler et al., 2009). Sin embargo, la literatura científica ha señalado que su utilización responde con mayor frecuencia a recomendaciones informales y a la búsqueda de apoyo emocional que a evidencia clínica sólida (Vargas-Fernández, 2021; Lee et al., 2022; Eardley et al., 2012). En este contexto, la educación sanitaria profesional adquiere especial relevancia para promover un uso informado y complementario.

### Eficacia clínica y eficacia percibida

En el análisis de terapias complementarias resulta esencial diferenciar entre eficacia clínica y eficacia percibida. La eficacia clínica se refiere al efecto terapéutico demostrado mediante estudios controlados, metodológicamente rigurosos y reproducibles, que comparan la intervención con placebo o tratamiento estándar bajo el enfoque de la medicina basada en evidencia.

Por su parte, la eficacia percibida corresponde a la mejoría subjetiva reportada por el usuario, influida por expectativas, experiencias previas, contexto terapéutico y efecto placebo. En intervenciones orientadas al bienestar emocional, como la terapia floral, esta dimensión subjetiva puede desempeñar un papel determinante en la continuidad del consumo.

En Chile, se ha descrito que pacientes con enfermedades crónicas, como enfermedad inflamatoria intestinal, reportan uso concomitante de terapias complementarias junto a tratamientos convencionales



(Fernández et al., 2018). Esta coexistencia terapéutica plantea desafíos en términos de comunicación clínica y seguridad.

Si bien las esencias florales presentan diluciones elevadas que hacen improbable una interacción farmacológica directa, la literatura enfatiza la importancia de evaluar prácticas de automedicación y almacenamiento domiciliario, especialmente en hogares con múltiples fármacos, donde pueden existir riesgos indirectos asociados a confusión, sustitución o retraso en la consulta médica (Royal Pharmaceutical Society, 2022).

Asimismo, estudios sobre conocimientos y actitudes hacia la medicina complementaria señalan que los usuarios suelen percibir estas terapias como naturales y seguras, lo que puede generar una sobreestimación de su eficacia o una subestimación de posibles riesgos contextuales (Zhao et al., 2022).

### **Variables sociodemográficas, clínicas y farmacoterapéuticas**

Las variables sociodemográficas desempeñan un papel central en el estudio del uso de terapias complementarias, dado que influyen en el acceso, la toma de decisiones y las prácticas de autocuidado. Factores como sexo, edad y nivel educacional se han asociado con mayor consumo, especialmente en mujeres y personas con mayor alfabetización sanitaria (Bishop & Lewith, 2010).

Las variables clínicas permiten contextualizar el uso de terapia floral en pacientes con enfermedades crónicas o trastornos del ánimo. Personas con patologías cardiovasculares, endocrinas o psicológicas suelen recurrir a estas terapias como complemento emocional o estrategia de afrontamiento (Harris et al., 2012).

Por su parte, las variables farmacoterapéuticas consideran el uso concomitante de medicamentos convencionales, aspecto relevante debido al riesgo de generar expectativas inadecuadas, abandono de tratamientos o falta de comunicación con profesionales de salud, aun cuando las esencias florales no se regulen como fármacos (Masnoon et al., 2017; Fernández et al., 2018). Identificar el perfil farmacoterapéutico contribuye a orientar intervenciones educativas y refuerza el rol del farmacéutico comunitario en la promoción de un uso seguro y complementario.

### **Conocimiento sobre la terapia floral**

El conocimiento sobre la terapia floral se refiere a la información que poseen los usuarios respecto a su origen, indicaciones, forma de uso, seguridad y limitaciones. Este conocimiento suele construirse principalmente a partir de fuentes informales, como familiares, amistades y medios digitales, más que desde asesoramiento profesional o literatura científica (Eardley et al., 2012).

Es importante señalar que un mayor conocimiento percibido no implica necesariamente comprensión crítica. Pueden coexistir nociones correctas con creencias erróneas sobre eficacia y seguridad (Zhao et al., 2022). Evaluar este componente permite identificar brechas informativas y fundamentar estrategias de educación sanitaria, particularmente en espacios de atención primaria como la farmacia comunitaria.

### **Consumo, prácticas de uso y rol del farmacéutico**

El consumo de esencias florales comprende aspectos como motivo de uso, frecuencia, forma farmacéutica, duración del tratamiento y contexto familiar. La literatura indica que su utilización se vincula principalmente con el autocuidado emocional y el bienestar psicológico, más que con indicaciones basadas en evidencia clínica robusta, y que suele estar mediada por recomendaciones informales (Vargas-Fernández, 2021, Lee et al., 2022; Eardley et al., 2012).

Las prácticas de uso y almacenamiento adquieren relevancia desde la perspectiva sanitaria, especialmente cuando el producto se emplea de forma prolongada o compartida entre varios integrantes del grupo familiar.



## Seguridad y estabilidad farmacéutica de preparados artesanales

Las esencias florales se presentan habitualmente como preparados artesanales en soluciones hidroalcohólicas o acuosas, que pueden ser fraccionadas o re-ensadas en farmacias comunitarias. A diferencia de los medicamentos convencionales, estos productos no siempre cuentan con estudios formales de estabilidad ni con controles estandarizados de calidad.

Desde el punto de vista farmacéutico, la estabilidad de una preparación líquida puede verse afectada por factores como temperatura, exposición a la luz, manipulación reiterada y potencial contaminación microbiológica. El almacenamiento inadecuado, por ejemplo, en ambientes con altas temperaturas o sin resguardo de la luz puede comprometer la integridad del preparado y eventualmente su seguridad.

Aunque las esencias florales presentan bajo riesgo toxicológico intrínseco debido a su alta dilución, las prácticas inadecuadas de conservación pueden generar contaminación o alteraciones físico-químicas del producto. En este escenario, el farmacéutico comunitario desempeña un rol estratégico en la orientación sobre condiciones adecuadas de almacenamiento, uso individualizado y prevención de riesgos asociados al uso doméstico.

## Metodología

### Diseño del estudio

Se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo, de campo y de corte transversal, con carácter exploratorio-piloto, en usuarios de la farmacia comunitaria BAUM, ubicada en la ciudad de Antofagasta (Chile), durante los meses de octubre y noviembre de 2025.

La investigación se desarrolló mediante la aplicación de una encuesta estructurada destinada a evaluar el conocimiento y el consumo de terapia floral en los usuarios que acudieron al establecimiento durante el período definido.

### Población y muestra

La población estuvo constituida por todos los usuarios que solicitaron y/o utilizaron terapia floral en la farmacia BAUM durante el período de estudio.

Se utilizó un muestreo no probabilístico de tipo consecutivo. Dada la naturaleza espontánea de la demanda del servicio y la ausencia de un marco muestral previo, se incluyó a la totalidad de la población accesible que solicitó terapia floral y cumplió los criterios de selección durante el período de estudio ( $n = 34$ ).

Este procedimiento corresponde a un **censo del flujo real de usuarios en un período acotado**, lo que permite una caracterización fidedigna del perfil de quienes efectivamente demandan el servicio en el contexto estudiado. Si bien el diseño no probabilístico limita la generalización estadística de los resultados a otras poblaciones, su carácter exploratorio-piloto aporta evidencia descriptiva relevante para futuras investigaciones con mayor alcance poblacional.

Los criterios de inclusión fueron:

- Usuarios mayores de 18 años que solicitaron y/o utilizaron terapia floral para sí mismos o su grupo familiar.
- Firma de consentimiento informado.
- Capacidad auditiva y verbal suficiente para responder la encuesta.

Se excluyeron usuarios con trastornos cognitivos diagnosticados o evidentes que impidieran la comprensión de la información o comprometieran su autonomía.



### Recolección de datos

La recolección de datos se efectuó durante un período de dos meses. A cada usuario que cumplió los criterios de inclusión se le explicó el objetivo del estudio mediante un mensaje estandarizado y se le invitó a participar.

Tras aceptar, se solicitó la firma del consentimiento informado.

A cada participante se le asignó un código alfanumérico con el fin de garantizar el anonimato y la confidencialidad de la información.

### Técnicas e instrumentos de recolección

La encuesta (Anexo 1) fue validada por un comité de expertos, quienes evaluaron y confirmaron su claridad, pertinencia y coherencia en relación con los objetivos del estudio.

El instrumento se aplicó en dos modalidades:

- Presencial, en un espacio habilitado dentro de la farmacia, asegurando privacidad, con una duración aproximada de 15 minutos.
- Remota, mediante un cuestionario digital accesible a través de un código QR, destinado a usuarios que no disponían de tiempo para responder en el establecimiento.

El cuestionario estructurado estuvo compuesto por tres secciones:

1. Antecedentes sociodemográficos, clínicos y farmacoterapéuticos;
2. Conocimiento sobre terapia floral
3. Patrones de consumo y almacenamiento.

El análisis consideró cinco grupos de variables:

1. Variables sociodemográficas: sexo, edad, nivel educacional y nacionalidad.
2. Variables clínicas: patologías diagnosticadas por un profesional médico.
3. Variables farmacoterapéuticas: medicamentos de consumo habitual y de uso esporádico o de emergencia.
4. Variables de conocimiento sobre terapia floral: evaluadas mediante siete preguntas de respuesta única y múltiple, con un puntaje máximo de 21 puntos. El nivel de conocimiento se clasificó como:
  - Alto (15–21 puntos)
  - Moderado (8–14 puntos)
  - Por mejorar (< 8 puntos)
5. Variables de consumo de terapia floral: motivo de consumo, integrantes del grupo familiar que la utilizan, tipo de terapia floral, forma farmacéutica, frecuencia y tiempo de uso, fuente de recomendación y forma de almacenamiento.

### Consideraciones éticas

El estudio respetó los principios de autonomía, confidencialidad y protección de datos. Todos los participantes firmaron consentimiento informado antes de su inclusión.

Los datos fueron codificados y almacenados en una base protegida con contraseña. Los registros serán eliminados tres meses después de finalizado el estudio.

La investigación contó con la autorización de la propietaria de la farmacia BAUM y con la aprobación del Comité Ético Científico de la Universidad Católica del Norte (Anexo 2 Oficio N.º 084/2025).

### Consideraciones de bioseguridad

Durante la recolección de datos se cumplieron las medidas básicas de bioseguridad propias del contexto de farmacia comunitaria, incluyendo higiene de manos, uso de elementos de protección personal cuando correspondía y prácticas de higiene respiratoria.

### Análisis de datos

El análisis se realizó mediante estadística descriptiva, utilizando frecuencias absolutas y relativas, con apoyo del programa Microsoft Excel 365. Los resultados se presentaron en tablas y figuras.

No se aplicaron pruebas inferenciales debido al carácter descriptivo y exploratorio del estudio, orientado a caracterizar el perfil de usuarios en un contexto específico más que a establecer asociaciones generalizables.

### Resultados y discusión

Se encuestó un total de 34 usuarios (n=34), correspondientes a la totalidad de la población accesible durante el período de estudio.

Como se muestra en la Tabla 1, la muestra estuvo compuesta mayoritariamente por mujeres (82,4%; n=28), de nacionalidad chilena (85,3%; n=29) y con nivel educacional universitario completo (67,6%; n=23). La mitad de los participantes tenía entre 18 y 40 años (50,0%; n=17).

En relación con las condiciones de salud, el 64,7% (n=22) reportó al menos una patología diagnosticada por un profesional médico. Las patologías más frecuentes fueron trastornos tiroideos (14,7%; n=5) y depresión (14,7%; n=5), seguidas de hipertensión arterial (11,8%; n=4) y diabetes mellitus (11,8%; n=4).

El perfil farmacoterapéutico fue coherente con estas condiciones clínicas: consumo habitual de hormonas tiroideas (14,7%; n=5), antihipertensivos (11,8%; n=4), antidepresivos (11,8%; n=4) e hipoglucemiantes (10,0%; n=3).

#### Tabla 1.

*Caracterización de los clientes encuestados en la farmacia comunitaria BAUM (Antofagasta, Chile), durante los meses de octubre y noviembre de 2025 (n=34).*

| Variable                | Tipología          | n (%) |
|-------------------------|--------------------|-------|
| Sexo femenino           | Sociodemográfica   | 82,4  |
| Edad (18-40 años)       | Sociodemográfica   | 50,0  |
| Nacionalidad chilena    | Sociodemográfica   | 85,3  |
| Educación universitaria | Sociodemográfica   | 67,6  |
| Hipertensión            | Clínica            | 11,8  |
| Diabetes                | Clínica            | 11,8  |
| Trastornos tiroideos    | Clínica            | 14,7  |
| Depresión               | Clínica            | 14,7  |
| Hormonas tiroideas      | Farmacoterapéutica | 14,7  |
| Antihipertensivos.      | Farmacoterapéutica | 11,8  |
| Antidepresivos          | Farmacoterapéutica | 11,8  |
| Hipoglucemiantes        | Farmacoterapéutica | 10,0  |

Fuente: Elaboración propia.



El perfil sociodemográfico observado es consistente con lo descrito en estudios nacionales e internacionales sobre usuarios de terapias complementarias, donde predominan mujeres y personas con mayor nivel educacional (Bishop & Lewith, 2010; Harris et al., 2012). Esta concordancia sugiere que, pese al tamaño muestral acotado, la tendencia observada refleja patrones ya descritos en la literatura.

No obstante, un hallazgo de especial relevancia sanitaria es que el 64,7% (n=22) de los participantes presenta al menos una patología crónica diagnosticada y, simultáneamente, consume terapia floral. Además, se observa uso concomitante de medicamentos como hormonas tiroideas (14,7%; n=5), antihipertensivos (11,8%; n=4) y antidepresivos (11,8%; n=4). Aunque las esencias florales poseen bajo riesgo toxicológico intrínseco y no se han descrito interacciones farmacológicas clínicamente relevantes, el principal riesgo no radica en efectos directos, sino en consecuencias indirectas. Entre ellas se incluyen la generación de expectativas terapéuticas sobredimensionadas, el eventual retraso en la consulta médica, la sustitución parcial o abandono de tratamientos convencionales y la falta de comunicación con el equipo de salud. En poblaciones con enfermedades crónicas, estas conductas pueden afectar la adherencia terapéutica y el control clínico, por lo que el fenómeno observado no debe interpretarse como inocuo desde la perspectiva de salud pública.

En relación con el nivel de conocimiento, el 85,3% (n=29) alcanzó un nivel moderado o alto. Sin embargo, se identificaron inconsistencias prácticas relevantes. Un hallazgo crítico es que el 38,2% (n=13) almacena el preparado en el dormitorio, práctica que podría no garantizar condiciones óptimas de conservación, dependiendo de temperaturas y exposición lumínica, lo cual puede contravenir recomendaciones generales de estabilidad para soluciones hidroalcohólicas, las cuales indican conservación en ambientes frescos, protegidos de la luz y con temperatura estable, según orientaciones técnicas descritas por la Royal Pharmaceutical Society (2022). Este resultado evidencia una brecha entre conocimiento declarado y aplicación técnica de medidas básicas de conservación. En otras palabras, el "conocimiento alto" reportado parece corresponder más a familiaridad con el producto que a comprensión técnica de sus condiciones de estabilidad y seguridad. Desde la perspectiva farmacéutica, este hallazgo refuerza la necesidad de que la educación sanitaria no se limite a indicaciones de uso, sino que incorpore orientación activa sobre conservación, manipulación y duración del tratamiento.

### **Nivel de conocimiento sobre la terapia floral**

El 85,3% (n=29) de los participantes alcanzó un nivel de conocimiento moderado a alto sobre la terapia floral: 44,1% (n=15) moderado y 41,2% (n=14) alto. El 14,7% (n=5) presentó un nivel "por mejorar".

Si bien estos resultados podrían interpretarse como indicativos de adecuada alfabetización en la materia, el análisis cualitativo de las respuestas evidenció persistencia de creencias erróneas relacionadas con composición, seguridad y eficacia terapéutica. Esto sugiere que el conocimiento reportado es predominantemente subjetivo y no necesariamente técnico.

Este hallazgo coincide con investigaciones que describen una familiarización creciente con terapias complementarias impulsadas por redes sociales y recomendaciones informales más que mediante canales clínicos formales (Zhao et al., 2022). No obstante, como señalan a mayor exposición no equivale a comprensión crítica.

La coexistencia de un 14,7% (n=5) con conocimiento "por mejorar", en una población donde el 64,7% (n=22) presenta comorbilidades, refuerza la necesidad de fortalecer la educación sanitaria estructurada en el entorno farmacéutico.

### **Consumo de la terapia floral**

El estudio evidencia que el consumo de terapia floral en la farmacia comunitaria evaluada se concentra principalmente en el manejo de síntomas emocionales, particularmente ansiedad (67,6%; n=23), depresión/angustia (52,9%; n=18) y trastornos del sueño (50,0%; n=17). Esta distribución coincide con lo

reportado por Tala & Plaza (2023) a nivel nacional, lo que sugiere que, pese al tamaño muestral limitado, la tendencia observada es consistente con la realidad país y no corresponde a un fenómeno aislado del contexto local.

El uso se concentró principalmente en consumo personal (64,7%; n=22), seguido de uso en hijos (29,4%; n=10) y padres (14,7%; n=5). La presentación más utilizada fue en gotas orales (55,9%; n=19). La mitad de los usuarios (50,0%; n=17) declaró consumo diario, principalmente durante semanas o meses.

Las recomendaciones provinieron mayoritariamente de fuentes informales: amigos (26,5%; n=9) y familiares (20,6%; n=7), mientras que profesionales de la salud participaron en el 14,7% (n=5) de los casos. Esta predominancia de recomendaciones no profesionales coincide con lo descrito por (Lee et al., 2022) y (Eardley et al., 2012).

### Tabla 2.

*Patrones de consumo y almacenamiento de la terapia floral en los clientes encuestados en la farmacia comunitaria BAUM (Antofagasta, Chile), durante los meses de octubre y noviembre de 2025 (n=34).*

| Aspecto                   | n (%)  |
|---------------------------|--|
| Motivos de uso            | Ansiedad 67,6%, Depresión/angustia 52,9%, Trastornos del sueño 50% |
| Uso en el núcleo familiar | Personal 64,7%, hijos 29,4%, padres 14,7%, mascotas 2,9%           |
| Forma de administración   | Gotas 55,9%, gomitas 8,8%  |
| Frecuencia                | Diario 50%, día por medio 8,8%, una vez por semana 5,9%            |
| Fuente de recomendación   | Amigos 26,5%, familiares 20,6%, profesionales 14,7%, internet 8,8% |
| Almacenamiento            | Dormitorio 38,2%, otros lugares 61,8%                              |

Fuente: Elaboración propia.

Un hallazgo relevante desde la perspectiva de la seguridad es que el 38,2% (n=13) de los participantes almacena el preparado en el dormitorio. Esta práctica podría contravenir las recomendaciones generales de estabilidad para soluciones hidroalcohólicas, las cuales indican su conservación en ambientes frescos, protegidos de la luz y con temperatura controlada, de acuerdo con orientaciones técnicas descritas por la (Royal Pharmaceutical Society, 2022).

Este resultado adquiere especial importancia al evidenciar una discordancia entre el nivel de conocimiento "alto" declarado y la aplicación práctica de medidas básicas de conservación. En consecuencia, el conocimiento reportado parece tener un carácter predominantemente subjetivo y no necesariamente sustentado en criterios técnicos de estabilidad farmacéutica.

Si bien las esencias florales presentan bajo riesgo toxicológico intrínseco, la manipulación reiterada y el almacenamiento inadecuado podrían favorecer contaminación microbiológica o alteraciones físico-químicas del preparado. En una población donde el 64,7% (n=22) presenta patologías crónicas y utiliza medicamentos convencionales, estas prácticas adquieren mayor relevancia desde el punto de vista sanitario, particularmente en términos de vigilancia y seguimiento farmacoterapéutico.

En conjunto, los resultados muestran que los usuarios presentan un nivel de conocimiento mayoritariamente moderado a alto (85,3%; n=29), asociado a un consumo frecuente y motivaciones centradas en el bienestar emocional, especialmente en el manejo de la ansiedad (67,6%; n=23). Estos hallazgos se alinean con el marco teórico que distingue entre eficacia clínica y eficacia percibida, sugiriendo que la continuidad del consumo responde principalmente a experiencias subjetivas de beneficio más que a evidencia clínica robusta.

No obstante, la elevada proporción de usuarios con comorbilidades y la presencia de prácticas de almacenamiento potencialmente inadecuadas evidencian brechas relevantes en seguridad y alfabetización sanitaria aplicada. La literatura señala que el uso de terapias complementarias suele ocurrir sin comunicación sistemática con profesionales de la salud, lo que puede dificultar una evaluación integral del tratamiento del



paciente (Lee et al., 2022). En este contexto, el rol del químico farmacéutico adquiere especial relevancia como agente educativo y de vigilancia, orientado a promover un uso informado, seguro y verdaderamente complementario de la terapia floral, especialmente en pacientes con enfermedades crónicas y farmacoterapia concomitante.

### Conclusiones

1. El perfil de usuarios de terapia floral en la farmacia estudiada corresponde mayoritariamente a mujeres adultas con nivel educacional universitario, muchas de ellas con patologías crónicas y consumo concomitante de medicamentos, lo que sitúa su uso en un contexto clínicamente relevante.
2. Aunque los participantes presentan un nivel de conocimiento moderado a alto y reconocen la terapia floral como complemento en el manejo emocional, se evidencian inconsistencias prácticas, especialmente en almacenamiento y en la percepción de seguridad frente a enfermedades físicas.
3. Se concluye que existe una disociación entre la alta familiaridad del usuario con la terapia y su limitada competencia técnica para manejarla de forma segura, particularmente en pacientes polimedicados.
4. Se recomienda la implementación de protocolos de dispensación activa en la Farmacia BAUM, que incluyan educación estructurada sobre almacenamiento, detección sistemática de consumo concomitante de medicamentos, registro del uso de terapias complementarias y orientación sobre expectativas terapéuticas realistas con el fin de reducir riesgos indirectos y favorecer una integración responsable de terapias complementarias en el ámbito de la atención primaria.

### Referencias bibliográficas

- Bach, E. (1986). *Los doce curadores y otros remedios*. Buenos Aires, Argentina: Kier. (Obra original publicada en 1933).
- Bishop, F. L., & Lewith, G. T. (2010). Who uses CAM? A narrative review of demographic characteristics and health factors associated with CAM use. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 7(1), 11–28. <https://doi.org/10.1093/ecam/nen023>
- Eardley, S., Bishop, F. L., Prescott, P., Cardini, F., Brinkhaus, B., Santos-Rey, K., Vas, J., von Ammon, K., Hegyi, G., Dragan, S., Uehleke, B., & Lewith, G. T. (2012). A systematic literature review of complementary and alternative medicine prevalence in EU. *Forschende Komplementärmedizin*, 19(Suppl 2), 18–28. <https://doi.org/10.1159/000342708>
- Ernst, E. (2010). Bach flower remedies: A systematic review of randomised clinical trials. *Swiss Medical Weekly*, 140, w13079. <https://doi.org/10.4414/smw.2010.13079>
- Fernández, A., Simian, D., Quera, R., Flores, L., Ibáñez, P., & Lubascher, J. (2018). Complementary and alternative medicine use in Chilean patients with inflammatory bowel disease. *Journal of Clinical Gastroenterology*, 52(4), 360–365. <https://doi.org/10.1097/MCG.0000000000000797>
- Fusco, D., Giannattasio, A., & Monda, M. (2021). Complementary therapies for anxiety and stress-related disorders: A review of evidence. *Healthcare*, 9(10), 1363. <https://doi.org/10.3390/healthcare9101363>
- Harris, P. E., Cooper, K. L., Relton, C., & Thomas, K. J. (2012). Prevalence of complementary and alternative medicine use by the general population: A systematic review and update. *International Journal of Clinical Practice*, 66(10), 924–939. <https://doi.org/10.1111/j.1742-1241.2012.02945.x>
- Lee, J. A., Kim, S. Y., & Kim, Y. S. (2022). Patterns and determinants of complementary and alternative medicine use: A population-based study. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, 22, 45. <https://doi.org/10.1186/s12906-022-03542-1>
- Masnoon, N., Shakib, S., Kalisch-Ellett, L., & Caughey, G. E. (2017). What is polypharmacy? A systematic review of definitions. *BMC Geriatrics*, 17, 230. <https://doi.org/10.1186/s12877-017-0621-2>
- Orozco, R. (2011). *Flores de Bach: Manual para terapeutas avanzados*. Barcelona, España: Índigo.
- Royal Pharmaceutical Society. (2022). *Medicines, ethics and practice: The professional guide for pharmacists* (45th ed.). Royal Pharmaceutical Society.
- Tala, C., & Plaza, V. (2023). Uso de terapias complementarias en Chile: Situación actual y desafíos regulatorios. *Revista Chilena de Medicina Integrativa*, 8(2), 45–60.



- Thaler, K., Kaminski, A., Chapman, A., Langley, T., & Gartlehner, G. (2009). Bach flower remedies for psychological problems and pain: A systematic review. *BMC Complementary and Alternative Medicine, 9*, 16. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-9-16>
- Vargas-Fernández, R. (2021). Consideraciones metodológicas sobre el artículo «Uso de terapias de medicina alternativa y complementaria en la provincia de Coronel Portillo, Ucayali, Perú». *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 38*(1), 188-189. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2021.381.6587>
- World Health Organization. (2017). *WHO traditional medicine strategy 2014–2023*. World Health Organization.
- Zhao, Q., Zhang, F., & Wang, L. (2022). Perceptions and use of complementary and alternative medicine in chronic disease populations: A cross-sectional survey. *Frontiers in Public Health, 10*, 874512. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.874512>



**ANEXO 1**

Cuestionario de intervención sobre el conocimiento y uso en relación con la terapia floral

**SECCIÓN 1. ANTECEDENTES SOCIODEMOGRÁFICOS, CLINICOS Y FARMACOTERAPEUTICOS**

|    |   |            |               |                     |
|----|---|------------|---------------|---------------------|
| 1. | <b>¿Con cuál de los siguientes géneros se identifica?</b>                       |            |               |                     |
|    | Hombre  | Mujer      | No binario    |                     |
|    | Prefiero no responder   |            | Otra:         |                     |
| 2. | Indique su edad en número de años   |            |               |                     |
| 3. | Seleccione su máximo nivel educacional alcanzado                                |            |               |                     |
|    | Primaria  | Secundaria | Universitario |                     |
| 4. | Seleccione su nacionalidad, si no aparece descrita detállela en la opción otra. |            |               |                     |
|    | Chilena   | Colombiana | Venezolana    | Boliviana           |
|    | Peruana   | Haitiana   | Ecuatoriana   | Otra (especifique): |
| 5. | Patologías o enfermedades diagnosticadas por un médico                          |            |               |                     |
|    | 1.  |            |               |                     |
|    | 2.  |            |               |                     |
|    | 3.  |            |               |                     |
| 6. | Medicamentos de consumo cotidiano   |            |               |                     |
|    | 1.  |            |               |                     |
|    | 2.  |            |               |                     |
|    | 3.  |            |               |                     |
| 7. | Medicamentos de consumo ocasional   |            |               |                     |
|    | 1.  |            |               |                     |
|    | 2.  |            |               |                     |
|    | 3.  |            |               |                     |

**SECCIÓN II. ANTECEDENTES DE CONOCIMIENTO**

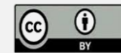
|    |   |                             |
|----|---|-----------------------------|
| 1. | <b>¿Cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones sobre la terapia floral considera correctas? Marque la o las alternativas que considere correctas.</b>               |                             |
|    | Es una terapia natural basada en la esencia de flores   |                             |
|    | Son preparados que no contiene principios activos farmacológicos  |                             |
|    | La terapia floral actúa a nivel emocional o energético  |                             |
|    | La terapia floral puede sustituir un tratamiento farmacológico convencional   |                             |
|    | La terapia floral puede usarse en personas y animales   |                             |
|    | La terapia floral puede utilizarse como complemento a tratamientos médicos tradicionales.   |                             |
|    | Las flores de Bach son un tipo de terapia floral.   |                             |
|    | La terapia floral puede curar enfermedades como la diabetes e hipertensión.   |                             |
|    | La terapia floral puede ayudar a tratar síntomas como ansiedad, estrés o insomnio.  |                             |
|    | La terapia floral sólo puede ser prescrita por médicos.   |                             |
|    | El tratamiento con terapia floral es personalizado.   |                             |
|    | La terapia floral puede mejorar el estado emocional del paciente.   |                             |
| 2. | <b>En relación con la composición de la terapia floral ¿Cuáles son los principales componentes de estos preparados? Marque la alternativa que considere correcta.</b> |                             |
|    | Agua y alcohol  |                             |
|    | Esencia de flores, agua y alcohol   |                             |
|    | Esencia de flores y agua  |                             |
|    | Esencia de flores y alcohol   |                             |
|    | Agua, alcohol y extracto de plantas   |                             |
|    | Vitaminas y minerales   |                             |
|    | Lo desconozco   |                             |
| 3. | <b>¿Para cuáles de los siguientes trastornos cree usted que es útil la terapia floral? Marque la o las alternativas(s) que considere correcta(s).</b>                 |                             |
|    | Depresión   | Ansiedad                    |
|    | Crisis de pánico  | Insomnio                    |
|    | Ataques de ira  | Mejorar la digestión        |
|    | Control de los niveles de azúcar en sangre  | Reducción del peso corporal |
|    | Lo desconozco   | Otros:                      |
| 4. | <b>¿En qué formas farmacéuticas ha visto o utilizado la terapia floral? Marque la o las alternativas que considere correctas.</b>                                     |                             |



|    |  |  |                            |
|----|--|--|----------------------------|
|    | Gomitas  |  | Spray                      |
|    | Comprimidos  |  | Gotas                      |
|    | Jarabe   |  | Polvo para suspensión oral |
|    | Otra (especifique):  |  |                            |
| 5. | <b>¿Cómo cree que actúa la terapia floral en el organismo? Marque la alternativa que considere correcta.</b>   |  |                            |
|    | La terapia floral funciona alterando los procesos fisiológicos del cuerpo para tratar o prevenir enfermedades.   |  |                            |
|    | La terapia floral actúa armonizando desequilibrios emocionales y mentales.   |  |                            |
|    | La terapia floral actúa restaurando el equilibrio interno y promueve la autorregulación del cuerpo.  |  |                            |
|    | La terapia floral actúa por estimulación del sistema inmune, activando las defensas del propio organismo.  |  |                            |
|    | Lo desconozco  |  |                            |
| 6. | <b>¿Sabe usted si la terapia floral puede ocasionar efectos adversos a quien las consume? Si su respuesta es sí, especifique los efectos adversos que conoce.</b>  |  |                            |
|    | Sí, ¿cuáles?   |  |                            |
|    | No   |  |                            |
|    | Lo desconozco  |  |                            |
| 7. | <b>¿Sabe usted si el uso de la terapia floral está contraindicado en algún tipo de personas o situaciones de salud? Si su respuesta es sí, especifique en qué casos sabe usted que esta terapia no debe ser usada.</b> |  |                            |
|    | Sí, ¿cuáles?   |  |                            |
|    | No   |  |                            |
|    | Lo desconozco  |  |                            |

### SECCIÓN III. ANTECEDENTES DE USO

|    |  |                |                |                      |       |  |  |
|----|--|----------------|----------------|----------------------|-------|--|--|
| 1. | <b>¿Para cuál situación emocional utiliza la terapia floral? Marque la o las alternativas que sean de su preferencia. Si selecciona la opción "otra" especifique su respuesta.</b> |                |                |                      |       |  |  |
|    | Depresión  |                |                | Angustia             |       |  |  |
|    | Ansiedad   |                |                | Concentración        |       |  |  |
|    | Crisis de pánico   |                |                | Trastornos del sueño |       |  |  |
|    | Hiperactividad   |                |                | Otra:                |       |  |  |
| 2. | <b>¿Qué integrantes de su núcleo familiar consumen o desean consumir la terapia floral? Marque la o las alternativas de su preferencia.</b>  |                |                |                      |       |  |  |
|    | Uso personal   |                |                |                      |       |  |  |
|    | Hijo(s)  |                |                |                      |       |  |  |
|    | Animal (mascota)   |                |                |                      |       |  |  |
|    | Padres   |                |                |                      |       |  |  |
|    | Cónyuge  |                |                |                      |       |  |  |
|    | Otro:  |                |                |                      |       |  |  |
| 3. | <b>¿En qué presentación utiliza(n) la terapia floral? Si selecciona la opción "otra", especifique su respuesta.</b>  |                |                |                      |       |  |  |
|    | Uso personal   | Gotas          | Spray          | Gomitas              | Otra: |  |  |
|    | Hijo(s)  | Gotas          | Spray          | Gomitas              | Otra: |  |  |
|    | Animal (mascota)   | Gotas          | Spray          | Gomitas              | Otra: |  |  |
|    | Padres   | Gotas          | Spray          | Gomitas              | Otra: |  |  |
|    | Cónyuge  | Gotas          | Spray          | Gomitas              | Otra: |  |  |
|    | Otro:  | Gotas          | Spray          | Gomitas              | Otra: |  |  |
| 4. | <b>¿Cuántas veces al día utiliza(n) la terapia floral?</b>   |                |                |                      |       |  |  |
|    | Uso personal   | 1 vez al día   | 2 veces al día | 3 veces al día       | Otra: |  |  |
|    | Hijo(s)  | 1 vez al día   | 2 veces al día | 3 veces al día       | Otra: |  |  |
|    | Animal (mascota)   | 1 vez al día   | 2 veces al día | 3 veces al día       | Otra: |  |  |
|    | Padres   | 1 vez al día   | 2 veces al día | 3 veces al día       | Otra: |  |  |
|    | Cónyuge  | 1 vez al día   | 2 veces al día | 3 veces al día       | Otra: |  |  |
|    | Otro:  | 1 vez al día   | 2 veces al día | 3 veces al día       | Otra: |  |  |
| 5. | <b>¿Cuántos días a la semana utiliza(n) la terapia floral?</b>   |                |                |                      |       |  |  |
|    | Uso personal   | Todos los días | Día por medio  | 1 vez por semana     | Otra: |  |  |
|    | Hijo(s)  | Todos los días | Día por medio  | 1 vez por semana     | Otra: |  |  |
|    | Animal (mascota)   | Todos los días | Día por medio  | 1 vez por semana     | Otra: |  |  |
|    | Padres   | Todos los días | Día por medio  | 1 vez por semana     | Otra: |  |  |
|    | Cónyuge  | Todos los días | Día por medio  | 1 vez por semana     | Otra: |  |  |
|    | Otro:  | Todos los días | Día por medio  | 1 vez por semana     | Otra: |  |  |
| 6. | <b>¿Cuánto tiempo lleva utilizando la terapia floral? Indique el número de días, semanas, meses o años.</b>  |                |                |                      |       |  |  |
|    | Uso personal   |                |                |                      |       |  |  |
|    | Hijo(s)  |                |                |                      |       |  |  |
|    | Animal (mascota)   |                |                |                      |       |  |  |
|    | Padres   |                |                |                      |       |  |  |



|    |   |              |                   |
|----|---|--------------|-------------------|
|    | Cónyuge   |              |                   |
|    | Otro:   |              |                   |
| 7. | ¿Quién le recomendó el uso de la terapia floral? Marque la o las alternativas que correspondan. Si selecciona la opción "otro", especifique su respuesta. |              |                   |
|    | Amigo   | Familiar     | Terapeuta         |
|    | Médico  | Farmacéutico | Psicólogo         |
|    | Internet  | Otro:        |                   |
| 8. | ¿Dónde almacena su tratamiento de terapia floral? Si selecciona la opción "otro", especifique su respuesta.   |              |                   |
|    | Baño  | Cocina       | Cartera o mochila |
|    | Automóvil   | Dormitorio   | Otro:             |

ANEXO 2



Universidad Católica del Norte

COMITÉ ÉTICO CIENTÍFICO

OFICIO N° 084/2025

MAT.: Protocolo 025/2025 Informe 025b/2025

Antofagasta, 25 de septiembre de 2025

DE : FRANCIS ESPINOZA FIGUEROA  
PRESIDENTA COMITÉ ÉTICO CIENTÍFICO - UCN

A : IRINA LICEA JIMENEZ  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS

Estimada Irina,

De nuestra consideración, le informo que el Comité Ético Científico de la Universidad Católica del Norte, ha revisado la documentación correspondiente al proyecto titulado "Conocimiento y consumo de la terapia floral en usuarios de farmacia BAUM de Antofagasta, segundo semestre 2025" emitiendo informe aprobado. Por favor revise el informe adjunto.

Sin otro particular, saluda cordialmente a usted,



Francis Espinoza Figueroa  
Presidenta CEC

CC: Archivo CEC

Antofagasta  
Avda. Angamos 0610  
Fono: (55) 2651737  
Mail: cec-ucn@ucn.cl  
www.ucn.cl



## Original Article

## Cómo citar:

Guerra-Vera, E., Bosch-Rubio, A., & Del Toro-Alvarez, D. (2025). Validación y calificación de desempeño de un nuevo sistema de formulación para soluciones parenterales: Caso dextrosa y metronidazol. *Orange Journal*, 7(13), 53-64. <https://doi.org/10.46502/issn.2710-995X/2025.13.05>

## Validación y calificación de desempeño de un nuevo sistema de formulación para soluciones parenterales: Caso dextrosa y metronidazol

### Validation and performance qualification of a new formulation system for parenteral solutions: The case of dextrose and metronidazole

Enry Guerra-Vera<sup>1</sup> , Arlobia Bosch-Rubio<sup>2</sup> , Dania Del Toro-Alvarez<sup>3</sup> 

<sup>1</sup> Ingeniero Químico, Laboratorio Farmacéutico Oriente, Santiago de Cuba, Cuba. [enry.guerra@lfo.biocubafarma.cu](mailto:enry.guerra@lfo.biocubafarma.cu)

<sup>2</sup> Ingeniera Química, Máster en Procesos Químicos Laboratorio Farmacéutico Oriente, Santiago de Cuba, Cuba. [arlobia@lfo.biocubafarma.cu](mailto:arlobia@lfo.biocubafarma.cu)

<sup>3</sup> Ingeniera Química, Doctora en Ciencias en Ingeniería Químicas, Profesora Titular, Directora de Ciencia e Innovación, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba. [daniadt@uo.edu.cu](mailto:daniadt@uo.edu.cu)

Recibido: 10 de enero de 2026

Aceptado: 29 de marzo de 2026

#### Resumen

Se realizó la evaluación del desempeño en las soluciones parenterales Dextrosa 5% x 500 mL y Metronidazol 0.5% x 100 mL, en el "Laboratorio Farmacéutico Oriente" para demostrar que el nuevo sistema cumple con los resultados dentro de las especificaciones y requisitos predefinidos para sus fines previstos. El estudio comenzó con la caracterización del proceso. Se recolectaron muestras durante el año 2025 y se les determinaron los parámetros físicos, químicos y microbiológicos a ambas soluciones parenterales. En el caso de la solución parenteral Metronidazol 0.5% x 100 mL los resultados fueron satisfactorios, pH en el rango de unidades; la concentración de cloruro y metronidazol dentro de los límites como evidencian los gráficos, los aspectos organolépticos se caracterizaron por ser una solución de sabor amargo y libre de partículas, la esterilidad con ausencia de microorganismos viables y las endotoxinas bacterianas < 1,75 UE/mL. Para la solución parenteral Dextrosa 5% x 500 mL, los datos analizados resultaron excelentes: pH y concentración en los límites establecidos, los aspectos organolépticos se observó una solución de sabor dulce y libre de partículas, la esterilidad con ausencia de microorganismos viables; y las endotoxinas bacterianas < 0,5 UE/mL. Estos resultados confirman la verificación de la funcionalidad del sistema, demostrando que es un proceso confiable, respaldando su validación.

**Palabras claves:** dextrosa, metronidazol, validación.

#### Abstract

A performance evaluation was conducted on the parenteral solutions Dextrose 5% x 500 mL and Metronidazole 0.5% x 100 mL at the "Eastern Pharmaceutical Laboratory" to demonstrate that the new system meets the predefined specifications and requirements for its intended purpose. The study began with process characterization. Samples were collected throughout 2025, and the physical, chemical, and microbiological parameters of both parenteral solutions were determined. In the case of the Metronidazole 0.5% x 100 mL parenteral solution, the results were satisfactory. The pH was within the acceptable range; the chloride and metronidazole concentrations were within limits, as shown in the graphs. The organoleptic characteristics were characterized by a bitter taste and the absence of particles. Sterility was demonstrated by the absence of viable microorganisms, and bacterial endotoxins were < 1.75 EU/mL. For the Dextrose 5% x 500 mL parenteral solution, the analyzed data were excellent: pH and concentration within established limits; organoleptic aspects revealed a sweet-tasting solution free of particles; sterility was confirmed with the absence of viable microorganisms; and bacterial endotoxins were < 0.5 EU/mL. These results confirm the system's functionality, demonstrating its reliability and supporting its validation.

**Keywords:** dextrose, metronidazole, validation.

## Introducción

La industria farmacéutica es uno de los sectores empresariales más importantes e influyentes en el mundo (Cortázar Peña & Torres Castro, 2021). Tiene como función la investigación, desarrollo, fabricación y comercialización de productos destinados al diagnóstico, la prevención y la curación de los problemas de salud de las personas (Figueras, 2020).

La empresa Laboratorio Farmacéutico Oriente, perteneciente a la Organización Superior de Dirección Empresarial (OSDE) BIOCUBAFARMA, tiene la responsabilidad social de producir a nivel nacional el 100% de las vendas enyesadas, el 100% de las sales de rehidratación oral, el 15% de la forma farmacéutica tabletas, y en menor medida, productos naturales en forma sólida. Además, produce el 50% de las soluciones concentradas para hemodiálisis y el 80% de las soluciones parenterales que se distribuyen en Cuba (Luna Mayet, 2023).

Las soluciones parenterales son preparaciones estériles que contienen uno o más principios activos utilizando como base agua destilada con las características que para uso farmacéutico se denomina agua para inyección. (Web of Pharma, 2022). El agua desempeña un papel fundamental en la producción farmacéutica, utilizada como materia prima en diversas formas. Su análisis microbiológico es esencial debido a su impacto directo en las propiedades microbiológicas de los productos (Suárez Cita, 2024). La calidad microbiológica juega una credencial valiosa en la industria farmacéutica, abarcando todos los aspectos desde la fabricación hasta el control de calidad de sus productos (Suárez Cita, 2024). Los medicamentos deben cumplir varios índices de calidad previa a su comercialización por lo cual se realizan pruebas de calidad por lote de medicamentos producidos (Zamora Guzmán et al., 2021).

En un proceso de evaluación técnica realizado en el año 2018 en el Laboratorio Farmacéutico Oriente, se detectó que este sistema se encontraba deteriorado (Santos-Montoya et al., 2024), debido a que es un equipamiento que se adquirió de la República Popular China desde el 2006, ya comenzaba a presentar un marcado deterioro con abundante oxidación y manchas en su interior, además de presencia de grietas en la superficie del metal y falta de hermeticidad en los reactores. Durante la limpieza con vapor puro se observaba abundantes salideros, el medidor de nivel (ultrasónico) daba lecturas falsas e inexactas, poseía un sistema de agitación obsoleto; cuyas partes mecánicas y sellos ya no existen en el mercado. Debido al estado técnico de la camisa de enfriamiento y el inexistente sistema de control de temperatura, no se podía calentar la solución para mantener la temperatura de la misma (Guerra Vera, 2022).

Partiendo de lo antes explicado, se logra adquirir un nuevo sistema de formulación del proveedor OLSA de la firma italiana COMEI (Compañía Mercantil Internacional) y que se puso en marcha desde el 4 de marzo del 2022. Para comenzar a utilizar este sistema, previamente debe ser validado, como lo exige la industria farmacéutica (Santos-Montoya et al., 2024).

Sistema de Formulación:



**Figura 1.** Sistema anterior.



**Figura 2.** Sistema actual.

Fuente: Elaborada por los autores

El nuevo Sistema de Formulación es una tecnología que impulsa la optimización, mejora los procesos y la entrega de resultados, reduce el trabajo manual e incrementa la calidad de lo que se produce u ofrece. Entre mejor tecnología se tenga, más se les permite a los empleados conectarse con herramientas para hacer su labor más eficiente. Ofrece los conocimientos necesarios para realizar de forma correcta el diseño, formulación, preparación, acondicionado y control de calidad de las diferentes formas de dosificación. (Guerra Vera, 2022).

Las principales ventajas del sistema de formulación del proveedor OLSA se basan en que: presenta dos modos de funcionamiento manual y automático; ocurre una disminución del contacto directo con el equipamiento durante la formulación de la solución parenteral; cuenta con sistema de tratamiento y control de aire comprimido para secar las tuberías, evitando la mezcla de lotes y disminuir la merma; posee un sistema de control y supervisión formado por un PLC y una SCADA (Supervisión, control y adquisición de datos) como medio de interacción máquina hombre a través de una computadora táctil; se trabaja con niveles acceso según el personal autorizado a trabajar, cada uno con su usuario y contraseña, con posibilidad de auditar las operaciones realizadas en cualquier momento del proceso de formulación; posee un sistema automatizado de control de caudal, conductividad y presión de los sistemas ingenieros auxiliares (Agua para inyección WFI, Agua purificada PW, Vapor puro CS, Vapor industrial y Agua de enfriamiento); incluye control automatizado de proceso de formulación de lotes, con lecturas en líneas de TOC y conductividad del agua para inyección WFI antes de formular. Se incluyen valores de ajustes y alarmas críticas; tiene posibilidad de selección independiente de máquinas llenadoras a funcionar y cuenta con la posibilidad imprimir en tiempo real los reportes de producción, limpieza, vaporización y esterilización, además de extraerlo con una memoria externa. (Guerra Vera, 2022).

A partir de lo anteriormente expuesto, el objetivo general de este trabajo fue evaluar el desempeño de las soluciones parenterales Metronidazol 0.5%x100mL y Dextrosa 5%x500mL en el año 2025, a través de las características físico-químicas, microbiológicas y de endotoxinas bacterianas para compararlas con las normas establecidas por la farmacopea y de esta forma corroborar que el nuevo sistema de formulación permite la obtención de las soluciones con la calidad requerida.

### Marco Teórico

La industria farmacéutica emplea procedimientos y métodos de fabricación únicos para garantizar la integridad de sus productos e invierte una gran cantidad de recursos en la puesta en marcha debido a requisitos estrictos de calidad porque se deben cumplir con las regulaciones vigentes de Buenas Prácticas de Fabricación (Pérez, 2023).

El proceso de validación comprende todos los sistemas, procedimientos y elementos involucrados en la producción de medicamentos (Ambit bst, 2022). La Validación es la evidencia documentada que demuestra que a través de un proceso específico se obtiene un producto que cumple consistentemente con las especificaciones y los atributos de calidad establecidos cada vez que se realice el proceso. La validación debe complementarse con los controles administrativos y físicos apropiados, así como con la capacitación de los usuarios (Choi et al., 2023).

La calificación de desempeño (PQ) se puede definir como una verificación documentada de que el proceso y/o el sistema total relacionado con el proceso se desempeña según lo previsto en todos los rangos operativos previstos.

(Leon Maldonado et al., 2025). La evaluación del desempeño debe ser un proceso continuo y sistemático (Salinas Lorenzo, 2023). Esto se puede lograr mediante un enfoque sistemático que integre datos de rendimiento y productividad (Ortiz et al., 2024). Todos los sistemas computarizados con potencial de impacto en la calidad del producto deben administrarse de manera efectiva para garantizar que los sistemas estén protegidos contra actos de manipulación, modificación o cualquier otra actividad accidental o deliberada que pueda afectar la calidad de los datos e integridad (Sandoval Plá, 2023).

### Materiales y Métodos

Se realizó la determinación de las características físico-químicas, microbiológicas y de endotoxinas bacterianas en las soluciones parenterales Metronidazol 0.5% y Dextrosa 5%. Estos productos se obtienen a partir del Sistema de Formulación que se evalúa.

Se documentaron y clasificaron las rutas manuales actualmente empleadas para extraer tanto los valores puntuales como los acumulados de cada indicador en el archivo maestro. Para ello, se registró en detalle el sistema fuente. (Amaya León, A, 2025).

Una vez obtenido el conjunto de datos de estas variables, se procedió a comparar los resultados con los valores establecidos por la Farmacopea de los Estados Unidos (Web of Pharma, 2022), tal como se muestra en las Tablas 1 y 2. El análisis estadístico de los datos se llevó a cabo con el programa Excel.

**Tabla 1.**

*Requerimientos de Calidad establecidos en la Farmacopea para la solución parenteral Metronidazol 0.5% x 100mL*

| Etapas             | Índice de calidad                  | Límites  |
|--------------------|------------------------------------|--|
| Formulación        | Concentración de cloruro de sodio. | (0,873 - 0,927) g/100mL equivalente a (97% - 103%)   |
|                    | Concentración de metronidazol      | (0,475 - 0,525) g/100mL equivalente a (95% - 105%)   |
|                    | Aspecto organoléptico.             | Solución incolora, inodora, transparente de sabor amargo y libre de partículas materiales. |
|                    | pH                                 | (5,5 - 6,5) unidades   |
| Producto terminado | Esterilidad.                       | Ausencia de microorganismos viables en las muestras  |
|                    | Endotoxinas bacterianas.           | Menor que 1,75 UE/mL   |

Fuente: Elaborada por los autores

**Tabla 2.**

*Requerimientos de Calidad establecidos en la Farmacopea para la solución parenteral Dextrosa 5% x 500mL*

| Etapas             | Índice de calidad         | Limites   |
|--------------------|---------------------------|---|
| Formulación        | Concentración de Dextrosa | (4,85 - 5,15) g/100mL equivalente a (97% - 103%)  |
|                    | Aspectos organolépticos   | Solución incolora, inodora, transparente de sabor dulce y libre de partículas materiales. |
|                    | pH                        | (3,5 - 4,5) unidades  |
| Producto terminado | Esterilidad               | Ausencia de microorganismos viables en las muestras                                       |
|                    | Endotoxinas bacterianas   | Menor que 0,5 UE/mL   |

Fuente: Elaborada por los autores

### Metodología

**Contenido (Concentración) de Metronidazol:** se realiza mediante el Método de HPLC (La cromatografía líquida de alta eficacia), es una modalidad de cromatografía líquida en columna que se caracteriza por el empleo de rellenos de fase estacionaria de reducido tamaño de partícula. (Marson et al., 2020); (Bhalerao et al., 2023); (Laboratorio Farmacéutico Oriente, 2022a).



**Contenido (Concentración) de Cloruro de sodio:** se realizó por el Método Volumétrico (Ventocilla Ruiz, 2024), observando el cambio de color de la solución de amarillo a rojo salmón. Se determinó con una bureta de 25 mL y una solución factorada de Nitrato de plata 0.1 N, con solución indicadora de Cromato de potasio al 5%. (Web of Pharma, 2022); (Santos-Montoya et al., 2024).

**Contenido (Concentración) de Dextrosa:** a través del Método de Polarimetría brindan información crítica sobre la estructura, la pureza y la concentración de un compuesto midiendo su rotación óptica. en el análisis químico, el desarrollo farmacéutico y el control de calidad. (Web of Pharma, 2022); (Micheo Navas, 2021); (Laboratorio Farmacéutico Oriente, 2022c).

**Aspectos organolépticos:** El aspecto organoléptico se determinó mediante la toma de muestra de la solución y su posterior observación (Web of Pharma, 2022); (Santos-Montoya et al., 2024).

**pH:** se realiza mediante el Método Potenciométrico: El pH se determinó mediante un pH-metro GLP-21+, empleando los reactivos, solución buffer pH 4 y pH 7, y agua destilada. (Alcántara et al., 2024); (Vilasó Cadre et al., 2023); (Laboratorio Farmacéutico Oriente, 2022b); (Laboratorio Farmacéutico Oriente, 2024b).

**La prueba de esterilidad:** El ensayo de esterilidad se realizó mediante el Método de Filtración por Membrana. La ausencia de crecimiento microbiano en los medios de cultivo indica que el producto pasa el ensayo y el lote se acepta (Laboratorio Farmacéutico Oriente, 2022e); (Web of Pharma, 2022); (Bottale et al., 2020).

**Prueba de Endotoxina bacteriana (Lisado de los Amebocitos del *Limulus*):** (Web of Pharma, 2022); El ensayo LAL según instructivas establecidas (Laboratorio Farmacéutico Oriente, 2021, Laboratorio Farmacéutico Oriente, 2022d). se realiza mediante el Método Cromogénico Cinético, (Cortavarría & Trujillo, 2025); (Saavedra Orjuela, 2023).

Entre los análisis realizados a las soluciones parenterales Metronidazol 0.5% y Dextrosa 5% como productos terminados, se encuentran: el ensayo de endotoxinas bacterianas (LAL) y el ensayo de esterilidad. Para el ensayo de endotoxinas bacterianas, se emplearon micropipetas de precisión ajustable de (100 –1000)  $\mu$ L, pipeta de repetición y los reactivos: agua reactiva LAL (LRW), reactivo Pyrochrome, buffer de reconstitución del Pyrochrome, buffer Glucashield, control estándar de endotoxina (CSE) de 10 ng/vial *E. coli* O113:H10 y alcohol al 70%. El ensayo de esterilidad se realizó en una cabina de seguridad citostática y microbiológica modelo BIO - IIA, con una incubadora refrigerada FRIOCELL, utilizando los reactivos alcohol etílico al 70% y los medios de cultivo tioglicolato medio y triptona soya caldo.

Además, se utilizaron diversos materiales de laboratorio, tales como: vasos de precipitado de 100 mL, pipetas aforadas de 0.5 mL, papel de filtro, fósforo y temporizador, puntas estériles y apirógenas en cajas cerradas de 96 unidades de 100  $\mu$ L y 1000  $\mu$ L, puntas para pipeta de repetición de 2.5 mL, guantes quirúrgicos, paño antipelusa, presilla para sujetar mangueras, papel aluminio, pipetas serológicas de 1 mL estériles, agujas inyectoras, cintas para control de la esterilización por vapor y pinzas para membrana.

Es de gran importancia destacar que para la solución parenteral Metronidazol 0.5% x 500 mL, el resultado debe ser menor que 1,75 UE/mL. Para la solución parenteral Dextrosa 5% x 500 mL, los resultados deben ser menor que 0.5 UE/mL.

## Resultados y discusión

Se analizaron 182 lotes de Metronidazol 0.5% en formato 100 mL y 164 lotes de Dextrosa 5%, en formato de 500 mL, correspondientes a la producción del año 2025. En cumplimiento con la Farmacopea, los resultados se presentan en dos etapas: etapa de formulación de las soluciones parenterales y etapa de producto terminado.

### Resultados de las determinaciones de las propiedades de la solución parenteral Metronidazol 0.5% x 100 mL.

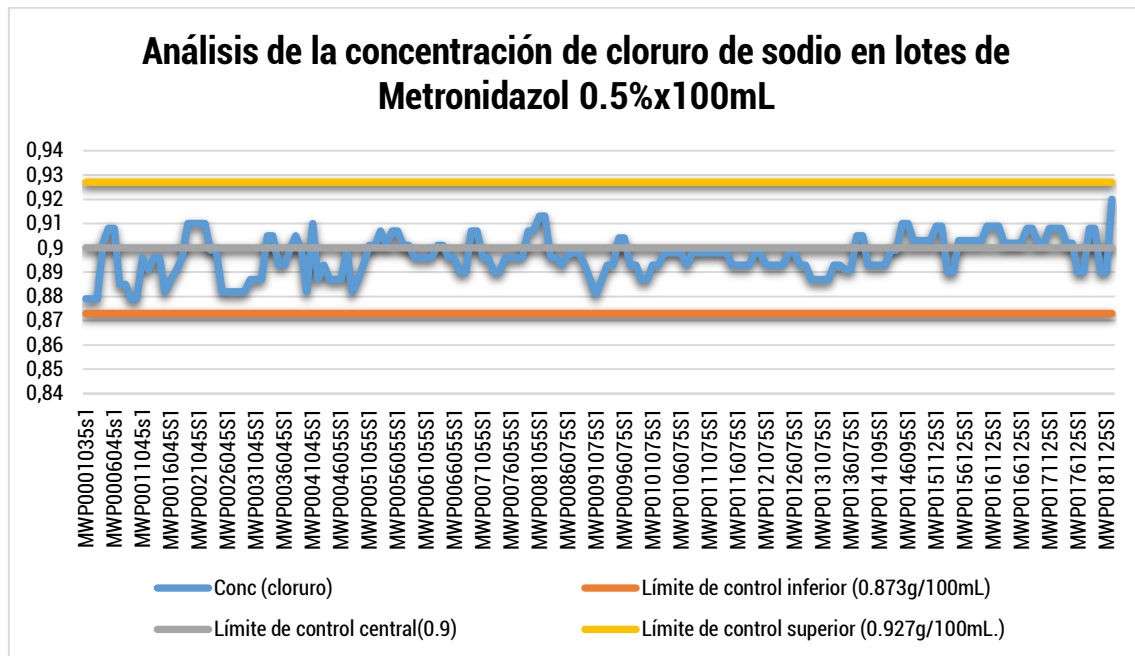
Como se observa en la Figura 3 donde se analiza la concentración cloruro de sodio en lotes de Metronidazol 0.5%, se puede apreciar que los valores de esta variable están en los límites establecidos (0,873 – 0,927) g/100mL dentro del laboratorio de Formulación, equivalente a (97 – 103) %. En este periodo analizado el comportamiento de esta variable estuvo estable. (Laboratorio Farmacéutico Oriente, 2024a).

Se observa en la Figura 4 que el 100 % de los valores de la concentración de metronidazol se encuentran dentro de los límites establecidos (0,475 – 0.525) g/100mL, equivalente a (95 - 105) %, lo que demuestra el comportamiento estable y su cumplimiento con las normas de calidad. (Laboratorio Farmacéutico Oriente, 2022a).

Los datos analizados muestran que la concentración del Metronidazol 0.5% como producto intermedio fue un proceso estable, con resultados satisfactorios dentro de las especificaciones de calidad establecidas, en el periodo de tiempo analizado.

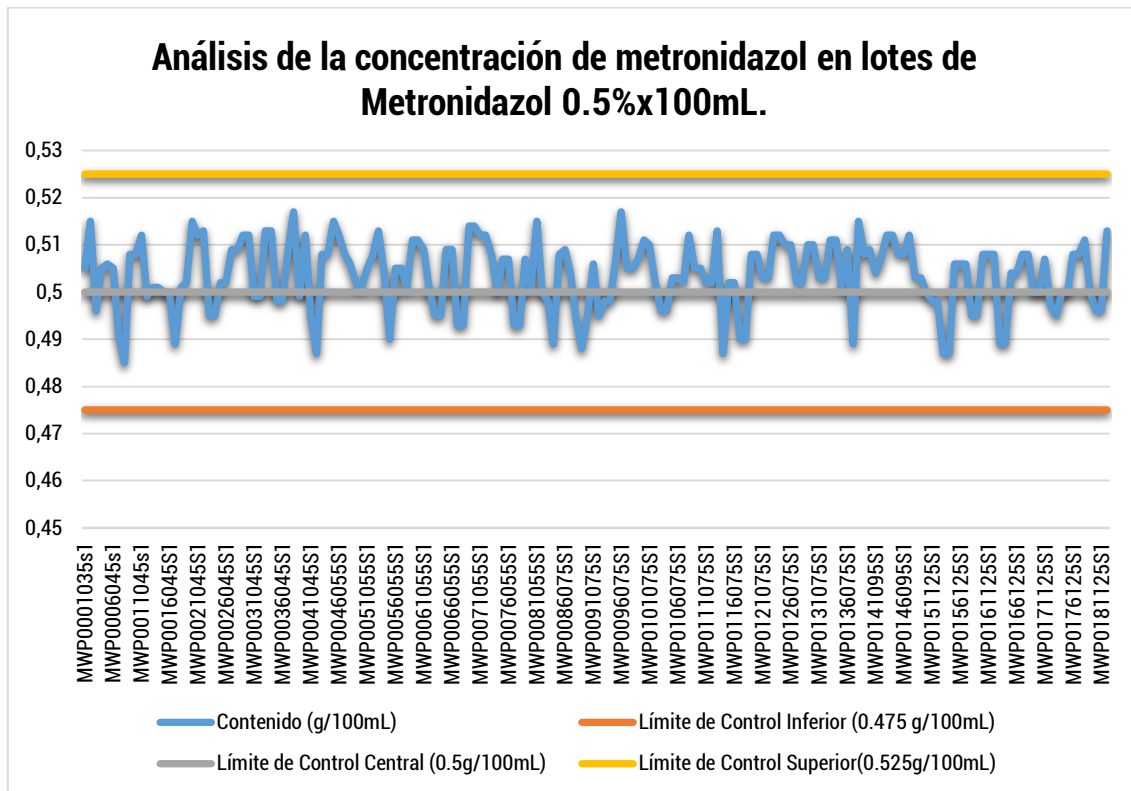
Para el pH se observa en la Figura 5 que el comportamiento de los lotes se encuentran dentro de los límites de especificación, (5,5 – 6,5) unidades de pH como producto intermedio dentro del laboratorio de Formulación. En este período analizado el comportamiento de esta variable estuvo estable y entre las normas de calidad. (Laboratorio Farmacéutico Oriente, 2022b).

En cuanto a los aspectos organolépticos en el laboratorio de Formulación de la planta se observó Solución incolora, inodora, transparente de sabor amargo y libre de partículas materiales.



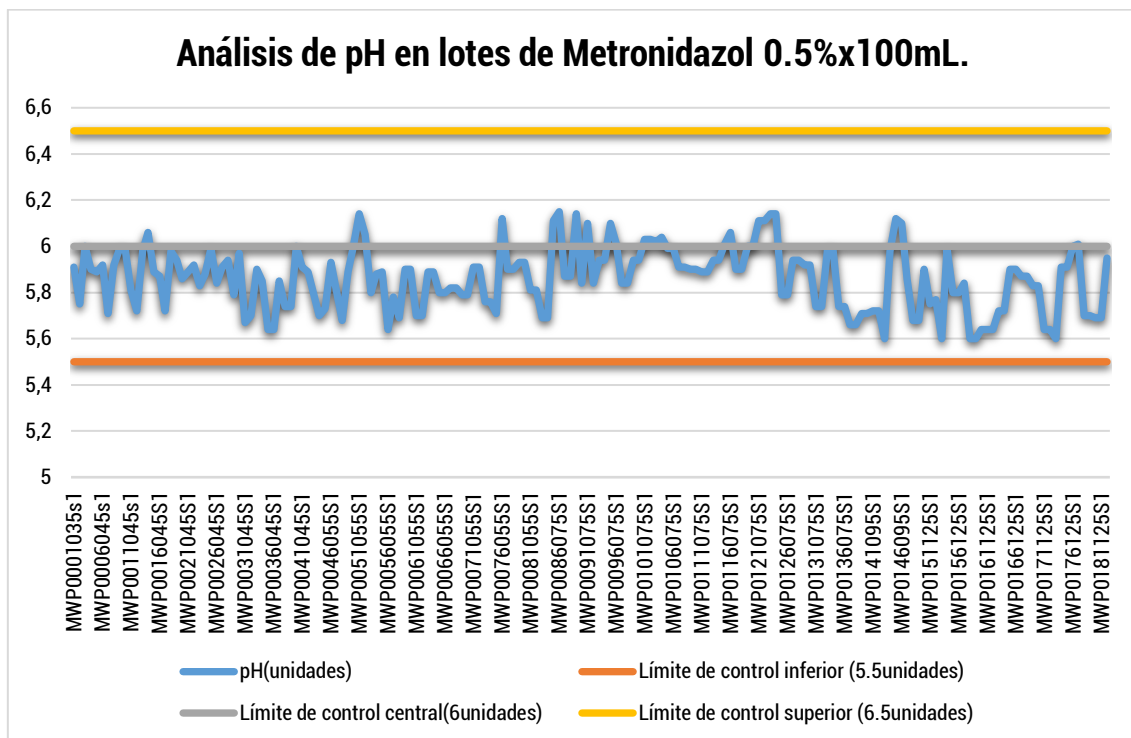
**Figura 3.** Comportamiento de la concentración de cloruro de sodio.

Fuente: Elaborada por los autores



**Figura 4.** Comportamiento de la concentración de metronidazol.

Fuente: Elaborada por los autores



**Figura 5.** Comportamiento del pH en lotes de la solución parenteral Metronidazol 0.5%.

Fuente: Elaborada por los autores

**Tabla 3.***Control microbiológico que se realizan a los lotes producidos de solución parenteral Metronidazol 0.5%*

| Parámetros                      | Limites  | Resultados |
|---------------------------------|--|------------|
| Prueba de Esterilidad           | Ausencia de microorganismos viables en las muestras ensayadas. | Conforme   |
| Prueba de Endotoxina bacteriana | Este contiene no más que 1,75 UE/mL                            | Conforme   |

Fuente: Elaborada por los autores

Prueba de esterilidad: en los lotes analizados se obtuvo resultados conformes, según lo establecido en la farmacopea USP - 44.

Prueba de Endotoxina bacteriana: los resultados estuvieron conformes, dentro de los límites establecidos, las cuales se certifican en la Farmacopea donde se establece el límite de 1,75 UE/mL. No hubo interferencias durante el desarrollo del proceso, aunque existen limitaciones en la técnica. La influencia de un producto en la prueba de Limulus Amebocyte Lysate (LAL) para la detección de endotoxinas puede variar significativamente según su concentración. Cuando se planifica analizar diversas concentraciones de un mismo producto, se vuelve esencial establecer características de rendimiento específicas para cada nivel de concentración.

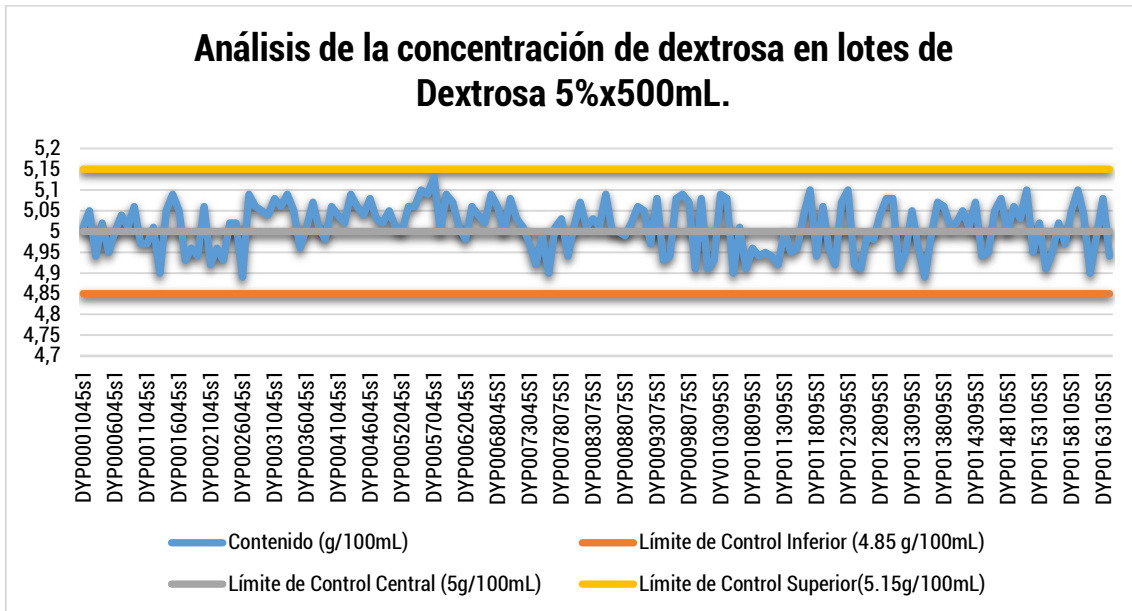
Estas son sustancias que pueden resistir los métodos convencionales de esterilización presentándose en grandes cantidades después de la muerte y lisis de celular, su administración en productos parenterales contaminados provoca fiebre, shock y muerte en algunos casos, siendo los más importantes las endotoxinas de las bacterias Gram negativas.

#### **Resultados de las determinaciones de las propiedades de la solución parenteral Dextrosa 5%x500mL.**

Como se observa en la Figura 6 los valores de la concentración de dextrosa están dentro de los límites establecidos (4,85 – 5,15) g/100mL como producto intermedio, equivalente a (97 - 103) %. En este periodo analizado el comportamiento de esta variable estuvo estable y entre las normas de calidad establecidas.

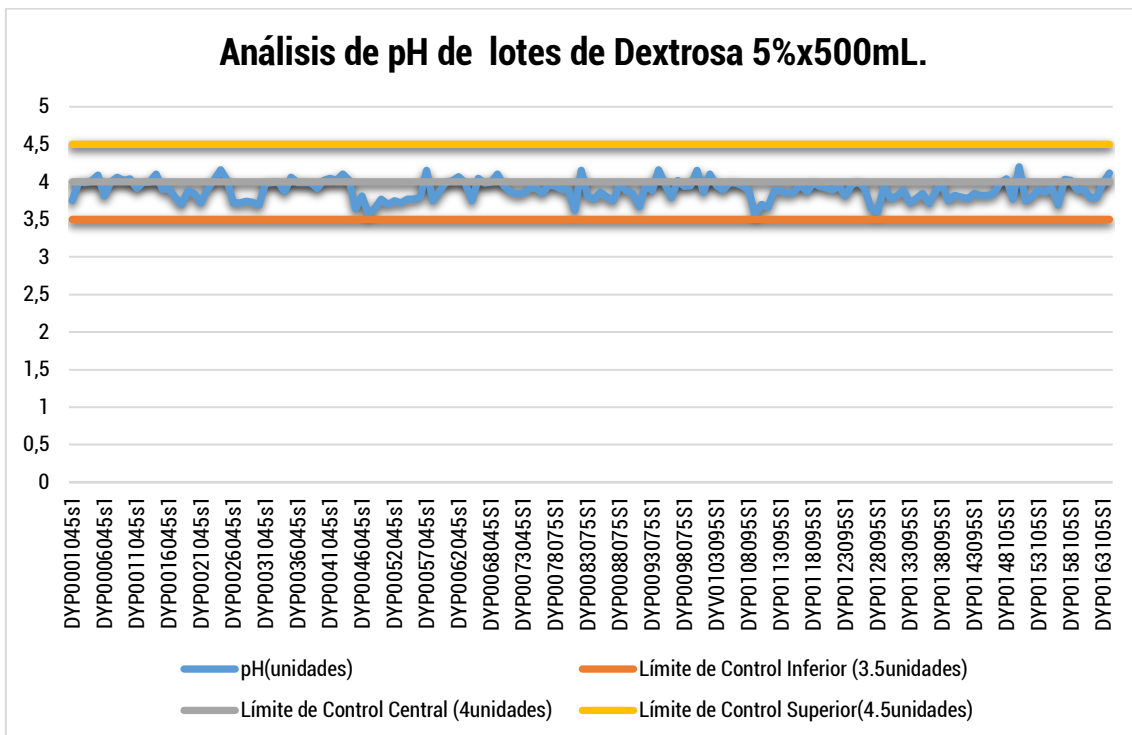
En el caso del pH se observa en la Figura 7 el comportamiento de los lotes se encuentra dentro de los límites de especificación, (3,5 - 4,5) unidades de pH como producto intermedio. En este período analizado el comportamiento de esta variable estuvo estable y entre las normas de calidad.

En cuanto a los aspectos organolépticos en el laboratorio de Formulación de la planta se observó una solución incolora, inodora, transparente de sabor dulce y libre de partículas materiales.



**Figura 6.** Comportamiento de la concentración de Dextrosa 5%.

Fuente: Elaborada por los autores



**Figura 7.** Comportamiento del pH en lotes de la solución parenteral Dextrosa 5%

Fuente: Elaborada por los autores

**Tabla 4.**

Control microbiológico que se realizan a los lotes producidos de solución parenteral Dextrosa 5%

| Parámetros                      | Límites  | Resultados |
|---------------------------------|--|------------|
| Prueba de Esterilidad           | Ausencia de microorganismos viables en las muestras ensayadas. | Conforme   |
| Prueba de Endotoxina bacteriana | Este contiene no más que 0,5 UE/mL                             | Conforme   |

Fuente: Elaborada por los autores

Prueba de esterilidad: en los lotes analizados se obtuvo resultados conformes, con ausencia de microorganismos viables, según lo establecido en la farmacopea USP - 44.

Prueba de Endotoxina bacteriana: los resultados estuvieron conformes, dentro de los límites establecidos, las cuales se certifican en la Farmacopea donde se establece el límite de 0,5UE/mL. No hubo interferencias durante el desarrollo del proceso, aunque existen limitaciones en la técnica. La influencia de un producto en la prueba de Limulus Amebocyte Lysate (LAL) para la detección de endotoxinas puede variar significativamente según su concentración. Cuando se planifica analizar diversas concentraciones de un mismo producto, se vuelve esencial establecer características de rendimiento específicas para cada nivel de concentración.

### Conclusiones

1. Los análisis físico, químico y microbiológico realizados a la solución parenteral Metronidazol 0.5%x100mL arrojaron los siguientes resultados: pH en el rango de 5.5 – 6.5 unidades; la concentración de cloruro de sodio dentro de los límites establecidos (0,873 - 0,927) g/100mL equivalente a (97 – 103) % y la concentración de metronidazol también se encontró en el intervalo de (0,475 - 0.525) g/100mL, equivalente a (95 - 105) %, lo que demuestra el comportamiento estable y su cumplimiento con las normas de calidad; los aspectos organolépticos se caracterizaron por ser una solución incolora, inodora, transparente de sabor amargo y libre de partículas materiales, la esterilidad con ausencia de microorganismos viables y las endotoxinas bacterianas < 1,75 UE/mL.
2. Los análisis físico, químico y microbiológico realizados a la solución parenteral Dextrosa 5%x500mL, arrojaron los siguientes resultados: la concentración estuvo en los límites establecidos en el intervalo de (4,85 – 5,15) g/100mL, equivalente a (97 - 103) %, el pH para esta solución está en un rango de (3,5 – 4,5 unidades) por lo que el comportamiento de estas variables estuvo estable y entre las normas de calidad establecidas; en cuanto a los aspectos organolépticos se observó una solución incolora, inodora, transparente de sabor dulce y libre de partículas materiales. la esterilidad con ausencia de microorganismos viables; y las endotoxinas bacterianas < 0,5 UE/mL.
3. Los resultados alcanzados en los análisis de las dos soluciones parenterales demostraron que el proceso se realiza bajo control, lo que permite validar la calificación del desempeño de la etapa de formulación en el Laboratorio Farmacéutico Oriente.

### Nomenclatura

USP. "Farmacopea de los Estados Unidos de América".

UE. Unidades de Endotoxinas.

LAL. Lisado de los Amebocitos del Limulus.

SPGV. Solución Parenteral de Gran Volumen.

HPLC. La Cromatografía Líquida de Alta Eficacia.

LBF. Laboratorio Farmacéutico Oriente.

COMEI. Compañía Mercantil Internacional.

SCADA. Supervisión, control y adquisición de datos.

WFI. Agua para inyección.

PW. Agua purificada.

CS. Vapor puro.



PLC: Panel de Control.  
pH. Porcentaje de acidez.  
OLSA. Marca del equipo.  
PLC: Panel de Control.

### Referencias Bibliográficas

- Alcántara, Z. M. C., Vilchis, D. O., Vargas, M. D. L. E. G., & Ruiz, H. D. M. (2024). Aplicación web para medir la eficiencia del electrodo en un medidor de PH. *Innovación y Desarrollo Tecnológico Revista Digital*, 16(3), 949-961. [https://iydt.wordpress.com/wp-content/uploads/2024/06/3\\_04\\_aplicacion-web-para-medir-la-eficiencia-del-electrodo-en-un-medidor-de-ph\\_.pdf](https://iydt.wordpress.com/wp-content/uploads/2024/06/3_04_aplicacion-web-para-medir-la-eficiencia-del-electrodo-en-un-medidor-de-ph_.pdf)
- Amaya León, A. (2025). *Automatización del proceso de actualización de indicadores de desempeño de ISA y sus Empresas usando herramientas de analítica computacional. Semestre de industria*. (Tesis de grado), Universidad de Antioquia. Disponible en: <https://hdl.handle.net/10495/47326>
- Ambit bst (2022). *Validación de procesos en la industria farmacéutica*. <https://www.ambitbst.com/blog/validaci%C3%B3n-de-procesos-en-la-industria-farmac%C3%A9utica>
- Bhalerao, A., Shelke, M. S., & Borkar, V. (2023). Advances, Applications, and Challenges in RP HPLC Method Development. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication, and Technology*, 3(1), 111-23. <https://doi.org/10.48175/IJARSCT-9017>
- Bottale, A. J., Fossa, S., Céccoli, C., & Riera, L. M. (2020). Validación de ensayo de esterilidad de inmunobiológicos por el método de filtración por membrana. *Indufarma: industria farmacéutica*, 3(14), 24-27. <https://indufarma.com.uy/indufarma-diciembre-2020/>
- Choi, W., Kim, M., & Na, D. H. (2023). Recent Issues and Regulatory Requirements of Data Integrity in Pharmaceutical Industry. *Yakhak Hoeji*, 67(4), 215-223. <https://doi.org/10.17480/psk.2023.67.4.215>
- Cortavarria, P. S., & Trujillo, O. D. V. (2025). *"Detección de la liberación de endotoxinas bacterianas inducidas por la esterilización mediante autoclave bajo las condiciones recomendadas por el Ministerio de Salud-Perú"*. (Tesis de grado) Escuela de Posgrado Víctor Alzamora Castro, 212248-212248. <https://duict.upch.edu.pe/revisi%C3%B3n-tesis/index.php/EPG/article/view/977>
- Cortázar Peña, N. F., & Torres Castro, A. M. (2021). *Revisión de literatura sobre la gestión de calidad en la industria farmacéutica*. Fundación Universidad de América. <https://hdl.handle.net/20.500.11839/8713>
- Figueras, À. (2020). La industria farmacéutica: impacto sanitario, social y económico. *Business School*, 3-4. [https://marketing.onlinebschool.es/Prensa/Informes/Informe\\_OBS\\_Impacto%20social%20y%20economico%20de%20la%20industria%20farmaceutica.pdf](https://marketing.onlinebschool.es/Prensa/Informes/Informe_OBS_Impacto%20social%20y%20economico%20de%20la%20industria%20farmaceutica.pdf)
- Guerra Vera, E. (2022). *Evaluación preliminar del desempeño del proceso de formulación en el Laboratorio Farmacéutico Oriente* (Tesis de grado), Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba.
- Laboratorio Farmacéutico Oriente. (2021). *Operación del software Pyros EQS Endotoxin Quantitation versión 1.2 para la determinación de endotoxinas bacterianas por el método cromogénico cinético y turbidimétrico cinético* (Rev. 03) [Documento interno].
- Laboratorio Farmacéutico Oriente. (2022a). *Determinación del contenido de Metronidazol en solución parenteral Metronidazol 0.5%* (Producto intermedio) (Rev.01) [Documento interno].
- Laboratorio Farmacéutico Oriente. (2022b). *Determinación del pH en Metronidazol 0.5%* (Producto intermedio) (Rev. 01) [Documento interno].
- Laboratorio Farmacéutico Oriente. (2022c). *Determinación polarimétrica de la concentración Dextrosa* (Rev. 0.6) [Documento interno].
- Laboratorio Farmacéutico Oriente. (2022d). *Determinación de endotoxinas bacterianas por el método LAL Cromogénico cinético* (Rev. 06) [Documento interno].
- Laboratorio Farmacéutico Oriente. (2022e). *Promoción del crecimiento y esterilidad a los medios de cultivo* (Rev. 06) [Documento interno].
- Laboratorio Farmacéutico Oriente. (2024a). *Determinación de la concentración de Cloruro de sodio NaCl en la solución parenteral de Cloruro de sodio 0.9%* (Rev.06) [Documento interno].
- Laboratorio Farmacéutico Oriente. (2024b). *Determinación del pH en la solución Dextrosa al 5%, 10%, 30%* (Rev. 06) [Documento interno].



- Leon Maldonado, L., Parada Ruiz, E. G., & Preciado Rodríguez, J. M. (2025). Diseño de una metodología para pruebas eléctricas en la introducción de nuevos productos electrónicos en la industria manufacturera 1. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 19(38), 2328. <https://doi.org/10.31908/19098367.3221>
- Luna Mayet, A. H. (2023). *Evaluación técnico económico del proceso de obtención de Soluciones Parenterales* (Tesis de grado), Universidad de Oriente.
- Marson, B. M., Concentino, V., Junkert, A. M., Fachi, M. M., Vilhena, R. O., & Pontarolo, R. (2020). Validación de métodos analíticos en un sistema de calidad farmacéutica: una visión general centrada en los métodos de HPLC. *Química Nova*, 43(8), 1190-1203. <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170589>
- Micheo Navas, M. A. (2021). *Determinación de las condiciones óptimas experimentales de un proceso de hidrólisis catalizada por la enzima invertasa en la producción de mieles invertidas de caña de azúcar a fin de obtener una miel de alta pureza a nivel laboratorio* (Doctoral dissertation), Universidad de San Carlos de Guatemala. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/16486>
- Ortiz, K. M., Guerrero, M. A., Manosalvas, C. A., & Mora, O. (2024). Evaluación de desempeño y productividad en empresas farmacéuticas de Ecuador. *Revista Venezolana de Gerencia*, 29(Especial 12), 1412-1430. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.29.e12.32>
- Pérez, L. Á. G. (2023). *Aplicación del sistema de medición del desempeño a proyectos de la industria farmacéutica* (Doctoral dissertation), Universidad Nacional Autónoma de México. <https://hdl.handle.net/20.500.14330/TES01000842342>
- Saavedra Orjuela, G. A. (2023). *Pruebas in vitro (Limulus Amebocyte Lysate test (LAL) y Prueba de Activación de Monocitos (MAT)) como sustitutos de la prueba de pirógenos en conejos, para sueros antifúngicos: Revisión de alcance* (Doctoral dissertation), Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/items/fe2ec1f2-de06-49eb-85c8-254d1f1fed80>
- Salinas Lorenzo, A. A. (2023). *Propuesta de un manual de evaluación de desempeño 360° para personal de Equipos Industriales SA* (Doctoral dissertation), Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC. <https://repositorio.unitec.edu/xmlui/handle/123456789/12837>
- Sandoval Plá, D. A. (2023). *Evaluación del cumplimiento de integridad de datos y validación de un software de un equipo Karl Fischer volumétrico para dar cumplimiento a normativa CFR 21 parte 11 establecida por la FDA en un laboratorio farmacéutico*. (Tesis de grado), Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/196941>
- Santos-Montoya, L. M., Guerra-Vera, E., Del Toro-Alvarez, D., & Bosch-Rubio, A. (2024). Evaluación preliminar del desempeño del proceso de formulación en el "Laboratorio Farmacéutico Oriente". *Orange Journal*, 6(12), 46-56. <https://doi.org/10.46502/issn.2710-995X/2024.12.04>
- Suárez Cita, P. A. (2024). *Garantizando la calidad y seguridad en la industria farmacéutica*. Universidad de los Andes. <https://hdl.handle.net/1992/74512>
- Ventocilla Ruiz, Y. L. (2024). *Estandarización y validación de método volumétrico de concentrados de Cu basados en Gestión de Calidad en el Laboratorio de Química Cuantitativa de la Facultad de Ingeniería Metalúrgica y de Materiales-UNCP*. (Tesis de grado), Universidad Nacional del Centro del Perú. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/11762>
- Vilasó Cadre, J. E., González Fontanet, J. G., Piña, J. J., & Arada Pérez, M. de los Ángeles. (2023). Métodos potenciométricos y conductimétricos de bajo costo: una revisión. *Innotec*, (25), 1-17. <https://doi.org/10.26461/25.01>
- Web of Pharma (2022). *USP. "Farmacopea de los Estados Unidos de América. USP 44. 2022. NF 39.* <https://www.webofpharma.com/2022/01/usp-2021-united-state-pharmacopeia-44.html>
- Zamora Guzmán, M. B., Jara Sanabria, C. S., & Vera, J. (2021). *Determinación de la estabilidad de soluciones estándar e indicadores empleados para el control de calidad de la industria farmacéutica mediante valoraciones complexométricas y tratamiento estadístico* (Doctoral dissertation), ESPOL. FCNM. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/52064>



ORANGE JOURNAL