



REVISTA ★★★★★

LOGOS CIENCIA & TECNOLOGÍA



Policía Nacional de Colombia
Dirección de Educación Policial - Vicerrectoría de Investigación

Revista de investigación
Logos Ciencia & Tecnología

Bogotá, D. C.,
Colombia

Volumen 15

No. 1

Enero -
Abril
2023

ISSN-L
2145-549X

Páginas
1-231



Revista Logos Ciencia & Tecnología

Publicación de la Policía Nacional de Colombia

ISSN-L 2145-549X

ISSN 2422-4200 (virtual)

Revista de investigación

Vicerrectoría de Investigación

Dirección de Educación Policial

Volumen 15

Número 1

Enero - abril 2023

Bogotá, D. C., Colombia

Equipo directivo

Mayor General, **Henry Armando Sanabria Cely**

Director General, Policía Nacional de Colombia

Coronel **Sandra Patricia López Luna**

Directora Nacional de Escuelas

Mayor **Bernardo Rafael Gil Rojas**

Vicerrector de Investigación



CORRESPONDENCIA

Transversal 33 # 47A-35 Sur

Bogotá, D. C., Colombia

Código Postal: 110611

Teléfono: (601) 515 9000, ext. 9854

Correo: dinae.logosct@policia.gov.co



Equipo Editorial

Editor: **Mayor Juan Aparicio Barrera**
PhD en Estudios Políticos
Vicerrectoría de Investigación

Corrección, traducción, diseño y diagramación

Organización Cienciométrica SAS
Carrera 15 No. 122-39 Int.1 Of.601
Teléfono: (601) 5311169 – 3003782984
Correo electrónico: contacto@cienciometrica.com

Comité Editorial

Andrés Macías Tolosa

Doctor en Estudios de Paz y Conflicto.
Docente-Investigador Universidad Externado de
Colombia, Bogotá, D. C., Colombia.
andresmaciastolosa@gmail.com

Francisco Javier Rodríguez Díaz

Doctor en Psicología, Catedrático Acreditado de
Diferencias Individuales y Psicología de la Violencia,
Departamento de Psicología, Universidad de Oviedo,
Oviedo, España
gallego@uniovi.es

José Ignacio Ruiz Pérez

Doctor en Psicología
Profesor asistente, Departamento de Psicología,
Universidad Nacional de Colombia,
Bogotá, D. C., Colombia
jiruizp@unal.edu.co

Juan Carlos Ruiz Vásquez

Doctor en Ciencia Política
Profesor titular, Facultad de Ciencia Política, Gobierno
y Relaciones Internacionales, Universidad del Rosario,
Bogotá, D. C., Colombia
juan.ruiz@urosario.edu.co

Omar Huertas Díaz

Posdoctor en Derecho,
Profesor asociado, Facultad de Derecho, Ciencias
Políticas y Sociales, Universidad Nacional de Colombia,
Bogotá D. C., Colombia
ohuertasd@unal.edu.co

Patricio Tudela Poblete

Doctor en Antropología
Director Área Análisis y Estudios de Fundación
Paz Ciudadana
Santiago de Chile, Chile
ptudela@pazciudadana.cl

Comité Científico

Antonio Andrés Pueyo

Doctor en Psicología
Profesor, Departamento de Psicología Clínica
y Psicobiología
Facultad de Psicología, Universidad de Barcelona,
Barcelona, España
andrespueyo@ub.edu

Diego Esparza

Doctor en Ciencia Política
Profesor, Department of Political Science,
University of North Texas
Denton, EE. UU.
Diego.Esparza@unt.edu

Lucía Dammert

Doctora en Sociología
Investigadora, Centro de Estudios Sociales Enzo
Faletto,
Facultad de Humanidades, Universidad de Santiago
de Chile, Santiago de Chile, Chile
lucia.dammert@usach.cl

Marta María Aguilar Cárceles

Doctora en Derecho,
Profesora contratada, Facultad de Derecho,
Universidad de Murcia
Murcia, España
maguilarcarceles@um.es

Francesc Guillén Lasierra

Doctor en Derecho Público y Filosofía Jurídico-Política
Profesor, Universidad Autónoma de Barcelona
Barcelona, España
fguillen@gencat.net

Ramón Arce Fernández

Doctor en Psicología
Profesor, Facultad de Psicología,
Universidad de Santiago de Compostela
Santiago de Compostela, España
ramon.arce@usc.es

La Revista Logos Ciencia & Tecnología no se identifica, necesariamente, con las opiniones expresadas por los autores.

Contenido

Editorial

Algunos textos de apoyo para la Revista Logos Ciencia & Tecnología

Juan Aparicio Barrera 5

I. Artículos de investigación

Detección de especies maderables mediante sensores químicos de olor, aplicando regularización L1 y modelos de mezclas gaussianas

Wood species detection from chemical array sensors by using L1 regularization and Gaussian Mixture Models..... 8

Naren Arley Mantilla Ramírez; Iván Darío Porras Gómez; Alexander Sepúlveda-Sepúlveda

Madres en período de gestación y lactancia, y su relación con el servicio policial en Colombia

Mothers in pregnancy and lactation period and their relationship with the police service in Colombia 19

Juan José García Sarria; Fabian Garay-Rairan; Camilo Ramírez Motoa; Dora Inés Orduz-Camelo; Juliet Donoso

La Policía Ambiental y Ecológica como garante de protección ante la contaminación del recurso suelo

The Environmental and Ecological Police as a guarantor of protection against pollution of the soil resource..... 33

Rosalina González Forero; Yeferson Stiven Méndez Torres; Oscar Fernando Contenido Rubio

II. Estudios de caso

Conflicto armado y construcción de imaginarios e identidades territoriales del corregimiento de Riachuelo, municipio de Charalá, Santander - Colombia

Armed conflict and construction of imaginaries and territorial identities of the corregimiento of Riachuelo, municipality of Charalá, Santander – Colombia..... 50

Omar Huertas Díaz; María Isabel Parra Contreras; Angie Marcela Santana De Ángel; Andrés Mauricio Blanco Medina; Paulín Daniela López Gómez

Reporte de caso clínico: endometritis crónica en una yegua criolla colombiana

Case report: chronic endometritis in a Colombian creole mare 68

Astrid Lucila Paredes Cañón; Jair Pérez Osorio; Aldemar González Rodríguez; Fernando Andrade Souza; Daniela Mora Ruiz; Geovanny Mendoza Sánchez; Paula Katherine Díaz Sacristán; Ana Milena Moreno Sánchez

III. Artículos teóricos

| | |
|--|-----------|
| Observatorios urbanos y procesos de traducción de conocimiento en el contexto de la investigación y práctica de la planeación Urban observatories and knowledge translation processes in the context of planning research and practice..... | 88 |
| John Eduardo Anzola Morales | |

IV. Artículos de revisión

| | |
|---|------------|
| Formar equipos caninos K9 en seguridad: ..un arquetipo pedagógico diferencial educativo Training canine K9 teams in security: an educational differential pedagogical archetype | 100 |
| Gabriel Antonio Bohórquez; David Orlando Gutiérrez Guauta | |

| | |
|--|------------|
| Investigación forense digital en entidades del Estado colombiano: acercamiento a la Ley 1952 de 2019 Forensic computing methodology in Colombian government institutions: an approach from Law 1952 of 2019 | 122 |
| Héctor Fernando Vargas Montoya; Darling Stella Solano Oviedo; Miguel Ángel Roldán Álvarez | |

IV. Artículos de reflexión

| | |
|--|------------|
| Ciclo de vida laboral policial: desarrollo humano, desde la incorporación hasta la asignación de retiro Police Work Life Cycle: Human Development, From Onboarding to Retirement Assignment | 142 |
| Ángel Hernández González; Gonzalo Andrés Cortés Olarte; Wilson Alexander Sanabria | |

| | |
|--|------------|
| Retos operacionales en Colombia para la búsqueda y localización de personas con equipos caninos Operational challenges in Colombia for the search and location of people with canine teams..... | 167 |
| Andrea Lucia Herrera Castillo; Jorge Ulises Rojas-Guevara; María Nelly Cajiao Pachón | |

Acerca de

| | |
|---|------------|
| Acerca de la <i>Revista Logos Ciencia & Tecnología</i> | 191 |
| About <i>Revista Logos Ciencia & Tecnología</i> | 205 |
| Sobre a <i>Revista Logos Ciencia & Tecnología</i> | 218 |

Editorial

Algunos textos de apoyo para la Revista Logos Ciencia & Tecnología

Para citar / To reference / Para citar: Aparicio, J. (2023). Algunos textos de apoyo para la Revista Logos Ciencia & Tecnología. *Revista Logos Ciencia & Tecnología* 15(1), 5-6. <https://doi.org/10.22335/rict.v15i1.1707>

Mayor Juan Aparicio Barrera
Editor
Dirección de Educación Policial
Policía Nacional de Colombia

La labor editorial de revistas científicas se apoya en textos que resultan fundamentales para efectos de seguimiento de estándares o reglas para las publicaciones científicas, buenas prácticas editoriales, cuestiones ortotopográficas, guías de estilo o para el correcto uso de la lengua.

En primer lugar, siempre resulta fundamental el uso de diccionarios y diccionarios bilingües (Norma, 2019; Océano, 2004) con el propósito de consultar la ortografía y correcta traducción de los términos; para la lengua española el diccionario de la Real Academia de la Lengua (RAE, 2014) será la principal referencia. De igual forma, para el estilo de los artículos en lengua española se emplean las sugerencias del libro de estilo (RAE, 2019).

En segundo lugar, en atención al uso de las normas de la *American Psychological Association* [APA] como sistema de identificación de las citas de nuestra revista se tiene de presente la última edición (APA (2020)); de igual forma, se usa como referente para los tipos de artículos, pautas éticas, estilo y empleo correcto de tablas y figuras.

Además, en tercer lugar, para la identificación de los contenidos de los artículos y los diseños de las estrategias investigativas resultan de interés los textos de metodología de la investigación; y dado que el área de conocimiento de la publicación se enmarca en las ciencias sociales, resulta de especial interés los textos de metodología de investigación para estas ciencias (Létourneau, 2015, Hernández *et al.*, 2010; Corbetta, 2007; Ritchey, 2008). De igual forma, se usan los textos que apoyen el cómo elaborar la redacción científica (Day, 2005).

En cuarto lugar, se consideran las publicaciones que apoyen la gestión científica (Ramírez *et al.*, 2016), las buenas prácticas editoriales (Ascorra *et al.*, 2018) y los criterios de selección de los distintos sistemas de indexación y resumen, que por lo general se encuentra en la información magnética de las páginas Web en donde se alojan estos sistemas.

Sin lugar a dudas, los textos señalados contribuyen a la calidad de la gestión editorial de la Revista Logos Ciencia & Tecnología. Desde luego, la literatura en publicaciones científicas es muy amplia y se actualiza a gran velocidad, pero siempre los editores disponen con textos de cabecera como apoyo a su labor editorial.

■ Referencias

- American Psychological Association. *Publication Manual of the American Psychological Association* (7th edition).
- Ascorra, P., Costa-Roldán, I., Cyrano, M., Muñoz-Cornejo, A., Muñoz-Riveros, G., Palma, S., Parodi, G. y Parra-Araya, A. (2018). *Manual de buenas prácticas editoriales*. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Corbetta, P. (2007). *Metodología y técnicas de investigación social*. McGraw Hill.
- Day, R. (2005). *Cómo escribir y publicar trabajos científicos*. Organización Panamericana de la Salud.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill.
- Létourneau, J. (2015). *La caja de herramientas del joven investigador. Guía de iniciación al trabajo intelectual*. La Carreta Editores.
- Norma (2019). *Diccionario bilingüe plus*. Editorial Nomos S.A.
- Océano (2004). *Diccionario español-portugués*. Océano.
- Ramírez, D. C., Martínez, L. C., Castellanos, O. F., y Castellanos, W. E. (2016). *Divulgación y difusión del conocimiento: las revistas científicas* (2ª edición). Universidad Nacional de Colombia.
- Real Academia de la Lengua (2014). *Diccionario de la lengua española*. 23ª edición. Espasa.
- Real Academia de la Lengua (2019). *Libro de estilo de la lengua española según la norma panhispánica*. Espasa.
- Ritchev, F. J. (2008). *Estadísticas para las ciencias sociales* (2ª edición). McGraw Hill.

I. Artículos de investigación

Detección de especies maderables mediante sensores químicos de olor, aplicando regularización L^1 y modelos de mezclas gaussianas

Wood species detection from chemical array sensors by using L^1 regularization and Gaussian Mixture Models

Detecção de espécies de madeira a partir de sensores de matriz química usando regularização L^1 e modelos de mistura gaussiana

Naren Arley Mantilla Ramírez^a | Iván Darío Porras Gómez^b | Alexander Sepúlveda-Sepúlveda^{*c}

a <https://orcid.org/0000-0002-3185-7387> Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

b <https://orcid.org/0000-0001-7666-1786> Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

c <https://orcid.org/0000-0002-9643-5193> Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

- Fecha de recepción: 2022-07-01
- Fecha concepto de evaluación: 2022-09-09
- Fecha de aprobación: 2022-10-19

<https://doi.org/10.22335/rict.v15i1.1642>

Para citar este artículo/To reference this article/Para citar este artigo: Mantilla Ramírez, N. A., Porras Gómez, I. D., y Sepúlveda-Sepúlveda, F. A. (2023). Detección de especies maderables mediante sensores químicos de olor, aplicando regularización L^1 y modelos de mezclas gaussianas. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 15(1), 8-18. <https://doi.org/10.22335/rict.v15i1.1642>

RESUMEN

La identificación de las especies maderables ayuda a combatir el tráfico de especies prohibidas. Una forma de realizarla es mediante su olor. En el presente trabajo se muestra un método que tiene por objetivo la detección de especies maderables a partir de trozos previamente cortados y almacenados, mediante la interacción de los compuestos volátiles que estos emanan con una nariz electrónica. El presente dispositivo procesa la respuesta del arreglo de sensores químicos a través de la regularización lineal y modelos probabilísticos con un enfoque similar al usado en sistemas biométricos. En particular, el método presentado incluye una etapa de estimación de parámetros heurísticos sobre las señales entregadas por el arreglo de sensores, seguido de una etapa de selección de variables por medio de regularización L^1 , para finalmente utilizar modelos de mezclas Gaussianas [GMMs] en el proceso de modelado probabilístico. A modo de resultado, se obtiene un EER promedio de 17.5 % en desempeño en la detección de cuatro especies maderables; y, para el caso particular del Sapán, un EER de 12 % como resultado. En conclusión, este enfoque biométrico da buenos resultados respecto a trabajos anteriores, teniendo en cuenta que en el presente los experimentos se realizan en condiciones más cercanas a la realidad.

Palabras clave: aprendizaje estadístico, reducción de dimensionalidad, modelos de mezclas, narices electrónicas, industria de la madera.

ABSTRACT

Species identification from timber helps combat illegal wood trafficking. In the present work, it is shown a method that aims to detect wood species from previously cut and stored pieces through

the interaction of the volatile compounds that they emanate with an array of chemical sensors (electronic nose). The device processes the response of the chemical sensor array using linear regularization and probabilistic machine learning methods trying to resemble current biometric systems. In particular, this method includes a heuristic parameter estimation stage on the signals provided by the sensor array, followed by a variable selection stage through L^1 regularization, to finally use Gaussian mixture models [GMMs] for the process of probabilistic modeling. As a result, a performance (measured by EER) of 17.5 % is obtained for the detection of four wood species; and, for the particular case of Sapán, an EER of 12 % is achieved. In conclusion, this biometric approach gives good results compared to previous works, taking into account that in the present work, the experiments are carried out in conditions that are closer to reality.

Keywords: statistical learning, dimensionality reduction, mixture models, electronic noses, wood industry.

RESUMO

A identificação das espécies da madeira ajuda a combater o tráfico ilegal de madeira. No presente trabalho, é apresentado um método que visa detectar espécies de madeira de peças previamente cortadas e armazenadas através da interação dos compostos voláteis que elas emanam com um conjunto de sensores químicos (nariz eletrônico). O dispositivo processa a resposta da matriz de sensores químicos usando regularização linear e métodos probabilísticos de aprendizado de máquina tentando se assemelhar aos sistemas biométricos atuais. Em particular, este método inclui uma etapa de estimação de parâmetros heurísticos nos sinais fornecidos pela matriz de sensores, seguida de uma etapa de seleção de variáveis através da regularização L1, para finalmente usar modelos de mistura gaussiana [GMMs] para o processo de modelagem probabilística. Como resultado, obtém-se um desempenho (medido pelo EER) de 17,5% para a detecção de quatro espécies de madeira; e, para o caso particular de Sapán, atinge-se uma EER de 12 %. Em conclusão, esta abordagem biométrica apresenta bons resultados face a trabalhos anteriores, tendo em conta que no presente trabalho as experiências são realizadas em condições mais próximas da realidade.

Palavras-chave: aprendizado estatístico, redução de dimensionalidade, modelos de mistura, narizes eletrônicos, indústria madeireira.

Introducción

La deforestación pone en peligro especies vulnerables como la caoba, el comino crespó, el abarco, el cedro y el sapán (CAS, 2016; WWF, 2012). El transporte y almacenamiento de este tipo de maderas, típicamente, se hace en conjunto con maderas ampliamente usadas comercialmente y más comunes como el pino, mónico, urapán, eucalipto y caracolí, razón por la cual las autoridades tienen dificultades adicionales al tratar de detectar tipos particulares de madera de interés. En consonancia, un procedimiento común llevado a cabo por la Policía Nacional de Colombia consiste en detener un camión que esté transportando madera para pedirle al conductor un salvoconducto; luego, se verifica la carga de madera. Sin embargo, no se tienen instrumentos de monitoreo apropiados para detectar madera de especies de árboles vulnerables y prohibidas por las disposiciones ambientales colombianas, lo cual dificulta el actuar de las autoridades frente a la explotación ilegal de madera.

Las características macroscópicas (color, textura y olor) se pueden utilizar para verificar de manera rápida la respectiva especie de madera (Wheeler, 1998); sin embargo, esta tarea en Colombia se hace de manera empírica por parte de personal capacitado. También existen métodos precisos basados en análisis taxonómicos y genéticos, en los que se comparan muestras de especies de madera a nivel de secuencias genéticas (Yu *et al.*, 2015). Aunque su confiabilidad es de casi 100 %, estas pruebas son costosas, demoradas y deben ser realizadas por expertos localizados en centros urbanos alejados del lugar donde se realiza el análisis. Otras técnicas utilizadas involucran análisis de espectroscopía (Cabral *et al.*, 2012; Zhao y Jun, 2016), pero que siguen requiriendo el apoyo de expertos y toman bastante tiempo. Además, está el método de análisis anatómico mediante caracterización microscópica (Urrego *et al.*, 2012); no obstante, este enfoque aún requiere de mano de obra especializada, que es costosa y de difícil consecución en lugares remotos. Estos métodos son técnicas efectivas,

pero aún no cumplen los requisitos para ser aplicados en regiones no urbanas y rurales alejadas de las principales ciudades (Kalaw *et al.*, 2018). Otra forma de resolverlo es utilizando técnicas basadas en tratamiento de imágenes (FRIM&UTAR, 2018; Agritix, 2016); a pesar de ello, no todas las especies se pueden identificar de esta manera, especialmente si son de la misma familia (Cordeiro *et al.*, 2016).

De otra parte, soluciones alternativas proponen analizar los compuestos volátiles emitidos por las especies de madera mediante el uso de estrategias como la cromatografía de gases, que permite identificar compuestos volátiles específicos dentro de una mezcla (Fedele *et al.*, 2007); pero, también es una técnica costosa. Una opción bastante más económica y práctica consiste en utilizar sensores químicos de olores (Kalaw *et al.*, 2018). Estos dispositivos (también llamados narices electrónicas) brindarían información complementaria a otras propiedades de las especies de madera. Además, esta estrategia facilitaría a la Policía Nacional detectar aquellas porciones de madera escondidas de entre aquellos trozos para los cuales las autoridades ambientales sí han otorgado el respectivo permiso; y, ello se podría realizar sin requerir descargar parte del pesado cargamento. Aunque existen modelos de narices electrónicas disponibles en el mercado, también es posible fabricarlas formando matrices de sensores químicos de aromas.

Autores como Baietto *et al.* (2010), Wilson (2012; 2013), Baietto *et al.* (2013), Cordeiro *et al.* (2016) y Kalaw *et al.* (2018), reportan el uso de sensores químicos para la identificación de especies maderables a partir de los compuestos volátiles que estas emanan; sin embargo, estos estudios incluyen pocas especies maderables, e. g., Cordeiro *et al.* (2016), pocas observaciones y poca variabilidad en sus datos, e. g., Wilson *et al.* (2005). Para el caso de especies maderables encontradas en Colombia, los trabajos son escasos. En uno de ellos, Mantilla *et al.* (2021) realizan un análisis de componentes principales para luego aplicar una estrategia de clasificación basada en máquinas de vectores de soporte con el fin de identificar especies maderables a través del uso de un prototipo de nariz electrónica, logrando un desempeño de 80 para la tarea de clasificación de entre cuatro especies maderables

diferentes. Ese trabajo recién mencionado, al igual que los trabajos encontrados a nivel mundial, se centra en la tarea de identificar especies, cuando en la práctica, la detección de especies resultaría más útil.

Además, en los trabajos referenciados se realizaron tareas de identificación de especies de madera, lo que implica un número limitado y cerrado de especies dentro de las cuales clasificar una muestra. Como alternativa, se propone un procedimiento de verificación, más útil en la práctica, en el que se compara una muestra con un modelo de referencia correspondiente a una especie de interés. Si la muestra de prueba no se parece a la clase objetivo, con relación a un modelo que representa el resto de especies, se dice que pertenece a alguna otra clase. Como la identificación de maderas es un problema cerrado (hay que escoger entre alguna de las N clases posibles conocidas), este enfoque parece insuficiente para la detección de especies de madera. La detección de especies de madera podría abordarse como un problema abierto, es decir, determinando si la muestra corresponde a una especie de interés particular (asumiendo que se tiene un modelo de referencia de ésta), ó, si tiene alguna otra de identidad desconocida. En lo que se refiere a detección (verificación) de especies maderables, se han utilizado modelo de mezclas gaussianas, obteniendo un EER de 33.64 % (Mantilla *et al.*, 2020).

En el presente trabajo se presenta un método de detección de especies maderables, inspirado en los sistemas biométricos, a partir de las señales entregadas por sensores químicos de sustancias volátiles. El método incluye una etapa de estimación de parámetros heurísticos, seguida de una de selección de variables mediante LASSO.

LASSO [*Least Absolute Shrinkage and Selection Operator*] es una técnica de regularización que implica ajustar un modelo con todos los p predictores, pero agregando restricciones con el fin de obtener modelos menos complejos, esto hace que algunos coeficientes asociados a sus respectivas entradas tiendan a cero (James *et al.*, 2013). Este enfoque puede ser utilizado para la selección de entradas y sensores.

LASSO identifica las variables independientes que afectan significativamente la variable de respuesta agregando un término de regularización con norma \mathbb{L}^1 de la forma $\|\beta\| = \sum_i |\beta_i|$ a la regresión

$$\hat{\beta} = \min_{\beta} \sum_{i=1}^n \left(y_i - \beta_0 - \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij} \right)^2 + \lambda \sum_{j=1}^p |\beta_j|$$

Donde $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p$ son los coeficientes del modelo dado por

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_p X_p + \varepsilon$$

x_{ij} corresponde al valor de la j -ésima variable de la i -ésima observación, $y, \lambda \geq 0$ es un parámetro de ajuste. Para un valor de λ suficientemente pequeño, el término de regularización tiende a cero y el estimador se convierte en "Mínimos Cuadrados ordinarios"; no obstante, para un valor de λ suficientemente grande, los estimadores β_j son los que tienden a cero (Friedman *et al.*, 2009).

■ Método

Arreglo de Sensores Químicos

El sistema de medición de olores mediante arreglos de sensores químicos utilizado en el presente trabajo corresponde al desarrollado

Tabla 1

Listado de sensores del arreglo de sensores químicos que hacen parte de la nariz electrónica

| ID Sensor | Marca | Referencia |
|-----------|--------|------------|
| 1 | HANWEI | MQ-2 |
| 2 | HANWEI | MQ-3 |
| 3 | HANWEI | MQ-4 |
| 4 | HANWEI | MQ-6 |
| 5 | HANWEI | MQ-7 |
| 6 | HANWEI | MQ-8 |
| 7 | HANWEI | MQ-135 |
| 8 | HANWEI | MQ-9 |
| 9 | FIGARO | TGS-832 |
| 10 | HANWEI | MQ-6 |
| 11 | FIGARO | TGS-823 |
| 12 | FIGARO | TGS-816 |
| 13 | FIGARO | TGS-822 |
| 14 | FIGARO | TGS-813 |
| 15 | FIGARO | TGS-826 |
| 16 | HANWEI | MQ-3 |

en Ruiz-Jiménez (2018). Este tipo de sistemas, en general, consta de tres fases: primero, una fase química que transforma la interacción de los compuestos volátiles con el arreglo de sensores de gas en señales eléctricas; segundo, una fase electrónica, que es donde se adquieren las señales eléctricas y estas se acondicionan para obtener una representación matricial de la evolución temporal de la interacción de los sensores con la muestra; y tercero, una fase donde se realiza el procesamiento de los datos obtenidos. Existen diferentes tipos de sensores comerciales, que varían en tamaño, sensibilidad, aplicación y tecnología utilizada, pero los más comunes son aquellos basados en películas semiconductoras de óxido metal. A pesar de que estos sensores requieren de módulo de precalentamiento, ellos son preferidos porque presentan características estables a lo largo del tiempo y son de fácil mantenimiento (Ghasemi-Varnamkhasti *et al.*, 2019).

El arreglo total corresponde a una matriz de $4 \times 4 = 16$ sensores semiconductores de óxido-metal, cuya resistencia eléctrica varía a causa de la reacción química que ocurre cuando los compuestos volátiles hacen contacto con los sensores. En particular, se usan sensores de las casas fabricantes *Figaro Engineering* y *Hanwei Electronics*, que se caracterizan por su bajo costo y por tener capacidad para detectar bajas concentraciones de gas. En la Tabla 1 se listan los sensores que hacen parte de la matriz de sensores.

Representación de los datos de curvas de respuesta de sensores

Se tomaron 309 muestras de variados tipos de maderas en diferentes depósitos de madera localizados en poblaciones de la región del Gran Santander (Colombia): Bucaramanga, Lebrija, Socorro, San Gil, Pamplona y Cúcuta. Los datos fueron tomados a un periodo de muestreo de 270 ms, predefinido en el prototipo usado. Los datos resultantes de este proceso reposan en <https://data.mendeley.com/datasets/gvwr8hmv2t/1>

Diferentes características se pueden extraer de las curvas de respuesta de conductancia para cada sensor. En particular, se reporta el uso de los valores máximo, mínimo y área bajo la curva de respuesta de cada sensor (Yan *et al.*, 2015); y, en otros trabajos se realiza un ajuste a modelos predefinidos (Carmel *et al.*, 2003). En el presente trabajo se utilizaron las siguientes 6 características:

- G_o , valor de conductancia inicial, media de las primeras 100 muestras de la respuesta total.
- G_f , valor de conductancia final, media de las últimas 50 muestras de la curva de respuesta.
- G_{max} , valor de conductancia máxima.
- G_{min} , valor de conductancia mínima.
- B , coeficiente de ganancia y A , localización del polo proveniente del ajuste a un modelo autorregresivo de primer orden:

$$H(z) = \frac{Bz^{-1}}{1 + Az^{-1}}$$

Las primeras cuatro características mencionadas corresponden a parámetros extraídos directamente de cada curva de respuesta, que es una de las formas más comunes en trabajos consultados. Las otras dos características, que corresponden al ajuste a un modelo regresivo de primer orden, son una manera de intentar concentrar la forma total de la curva en solo dos parámetros. En resumen, se extraen seis valores por cada una de las 16 curvas de res-

puesta para cada muestra de madera, con lo que se obtiene un total de 96 características por cada huella odorífica, conformando una matriz $X_{309 \times 96}$ (309 observaciones de dimensión 96).

Este set de datos sigue siendo aún de tamaño reducido. Con la finalidad de sobrellevar este problema, en el presente trabajo se utiliza la técnica SMOTE [*Synthetic Minority Oversampling TEchnique*] (Chawla *et al.*, 2002), que es una técnica de sobremuestreo para nuevas instancias de entre (en medio de) las ya existentes. Para generar un dato sintético, se parte de un dato real y sus k vecinos más cercanos. Se traza una línea (de forma imaginaria) desde el dato real hasta cada uno de sus vecinos y, sobre estas líneas, se escoge aleatoriamente un punto que será el dato sintético. Este procedimiento se realiza para cada dato real y se repite cuantas veces sea necesario hasta obtener el número de instancias sintéticas deseado. El aumento se hizo hasta completar 216 muestras para las cuatro clases con mayor cantidad de muestras, y otras 216 para el resto de muestras del "resto del universo"; con esto se llegó a una matriz de características de tamaño $X_{1080 \times 96}$. En la Tabla 2 se muestra la distribución de muestras por clase.

Tabla 2

Distribución de muestras por especie maderable

| | Nombre científico | Cantidad original | Cantidad resultante |
|--|---|--------------------------|----------------------------|
| Cedro | <i>Cedrela odorata</i> | 84 | 216 |
| Mónoco | <i>Cordia gerascanthus</i> | 47 | 216 |
| Pino | <i>Retrophyllum rospigliosii</i> | 27 | 216 |
| Sapán | <i>Clathrotropis brunnea</i> | 43 | 216 |
| Gayacán, tachuelo, urapán, caracolí, cedrillo, abarco, higuerón, roble, trompillo, cafeto, escobo, eucalipto, caoba | <i>Tabebuia aurea, Zanthoxylum rhoifolium, Fraxinus uhdei, Anacardium excelsum, Simarouba amara, Cariniana pyriformis, Ficus spp., Quercus humboldtii, Guarea guidonia, Coffea arabica, Alchornea triplinervia, Corymbia citriodora, Swietenia macrophylla.</i> | 108 | 216 |

Enfoque biométrico para la verificación de especies de madera

Como la idea principal es apoyar a las autoridades en su lucha contra la tala ilegal y selectiva de especies de madera, los algoritmos de identificación (clasificación) pueden fallar porque eligen dentro de un grupo cerrado de posibilidades; en tanto que, la estrategia de verificación modela en una única función de densidad de probabilidad (*Universal Background Model*, UBM) aquellas especies que no hacen parte del objetivo de búsqueda por parte de las autoridades. La verificación de especies podría ser un mejor enfoque desde el punto de vista práctico.

Este modelo se compara con un modelo de características específicas de una especie de madera, para tomar una decisión de aceptación (hipótesis nula) o rechazo (hipótesis alternativa). La tarea de verificación se puede resumir al probar si una muestra corresponde a la clase analizada (hipótesis nula) o a una clase desconocida (hipótesis alternativa). En este caso, la hipótesis del impostor (cualquier otra clase) está modelada por el *Universal Background Model* (UBM) (Reynolds *et al.*, 2000).

El elemento UBM es básicamente una función de densidad de probabilidad (PDF, *Probability Density Function*) que representa las propiedades de la huella odorífica de la población de especies de referencia. En ese sentido, la huella odorífica *dudosa* (la que se quiere analizar) se comparó con respecto al UBM, así como a un

modelo PDF de una especie de madera en particular. En ese caso, hay dos modelos: el modelo de una especie de madera (λ_s) y el modelo de referencia UBM (λ_0). Al analizar las observaciones correspondientes a la señal interceptada \mathbf{X} , se obtienen dos valores de probabilidad, $P(\mathbf{X}/\lambda_s)$ y $P(\mathbf{X}/\lambda_0)$, con los que se construye la Razón de Verosimilitud (LR, por sus siglas en inglés, *Likelihood Ratio*). Sin embargo, es común usar el Log-Likelihood Ratio (LLR),

$$\ell(\mathbf{X}) = \log P(\mathbf{X}/\lambda_s) - \log P(\mathbf{X}/\lambda_0)$$

A medida que aumenta el valor $\ell(\mathbf{X})$, la evidencia de que la huella odorífica dudosa corresponde a la especie que estamos buscando se vuelve más fuerte.

Para el modelado de la PDF, se prefiere el conocido modelo de mezclas gaussianas (GMM, *Gaussian Mixture Models*). El uso de una mezcla de modelos gaussianos está motivado por su capacidad para modelar densidades arbitrarias (Porras *et al.*, 2020). Una GMM se compone de una mezcla finita de componentes gaussianos multivariados y el conjunto de parámetros indicados por λ . Se caracteriza por una combinación lineal ponderada de densidades gaussianas unimodales de C mediante la función:

$$P(\mathcal{O}/\lambda) = \sum_{i=1}^C \pi_i \mathcal{N}(\sigma; \mu_i, \sigma_i)$$

Donde \mathcal{O} es una observación o vector de características de dimensión D , π_i es el peso de mezclado (probabilidad anterior) del i -ésimo

componente Gaussiano, y $\mathcal{N}(\sigma; \mu_i, \sigma_i)$ es la función de densidad Gaussiana D -variada con vector media μ_i y matriz de covarianza σ_i . El popular algoritmo de *Expectation Maximization* (EM) se utiliza para maximizar la probabilidad con respecto a un dato dado.

■ Resultados

Resultados de la selección de características usando LASSO

En total se tienen 96 características, 6 parámetros heurísticos estimados (como se describe en la sección 2.2) por cada uno de los 16 sensores químicos. La cantidad de datos corresponde a 1080, lo que genera la matriz de datos $\mathbf{X}_{1080 \times 96}$. Las primeras 16 características (1-16) corresponden al valor de G_0 para los 16 sensores; las siguientes corresponden a los 16 valores de G_f (17-32), los 16 valores de G_{max} (33-48), los valores de G_{min} (49-64), los valores de A (65-72) y, finalmente, los valores de B (73-96).

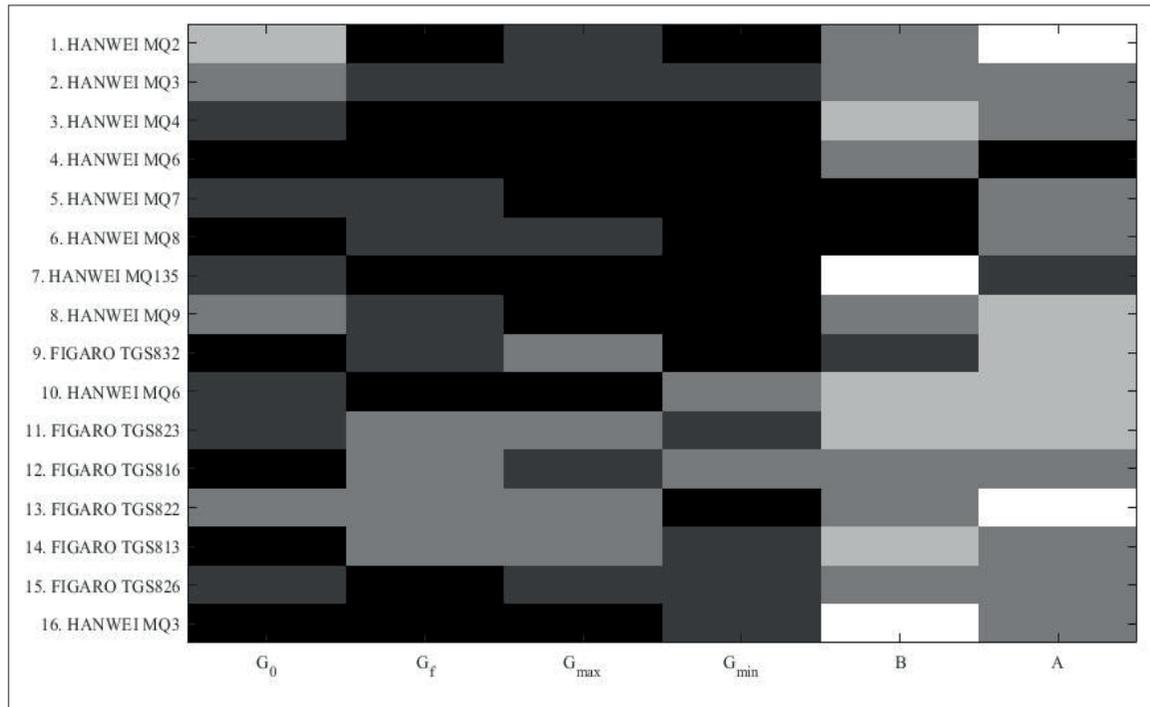
El set aumentado se divide en cinco subgrupos. Cuatro de esos grupos se utilizan para la selección de características con LASSO, y el grupo restante emplea para validar el modelo obtenido en la fase de entrenamiento, basado en las características seleccionadas con LASSO. Esto se hace cinco veces, para que cada subgrupo sea usado como conjunto de validación (validación cruzada, *k-fold*, con $k=5$). Este proceso se realizó 25 veces y, para cada una de las cuatro siguientes especies se repitió el procedimiento: cedro, mónico, pino y sapán. Aquellas características que recurrentemente son seleccionadas por LASSO, son consideradas como las que representan mayor relevancia para la clasificación de esas cuatro especies. En la figura 1 se muestran las características seleccionadas con mayor frecuencia para cada una de las clases.

En la figura 1 se puede observar que las características que representan mayor relevancia son aquellas relacionadas con el modelo autorregresivo, es decir: A y B . Adicionalmente, se puede inferir que las referencias de los sensores que aportan más información para la clasificación de maderas son:

- Sensores 2 y 16: HANWEI MQ-3, que es especialmente sensible a los alcoholes.
- Sensor 8: HANWEI MQ-8, utilizado principalmente para la detección de fugas de gas, por su sensibilidad al gas hidrógeno (H_2).
- Sensor 10: HANWEI MQ-6, que se utiliza principalmente en la detección de fugas de gas, por su alta sensibilidad a gases licuados de petróleo, propano y butano.
- Sensor 11: FIGARO TGS-823, especialmente sensible a vapores de etanol.
- Sensor 12: FIGARO TGS-816, sensor de propósito general con sensibilidad a un amplio rango de gases combustibles como metano, propano y butano.
- Sensor 13: FIGARO TGS-822, altamente sensible a los vapores de solventes orgánicos, así como a otros vapores volátiles. También tiene sensibilidad a gases combustibles como el monóxido (CO) de carbono, por lo que es un buen sensor de uso general.
- Sensor 14: FIGARO TGS-813, altamente sensible al propano, metano y butano, lo que lo hace muy utilizado en aplicaciones relacionadas con detección de fugas de gases.

Figura 1

Distribución de veces que cada característica fue seleccionada por LASSO



Nota. En color claro, aquellas que más se repiten para el caso de clasificación de las especies cedro, mónico, pino y sapán.

De otra parte, a partir de este análisis se pueden identificar aquellos sensores, dentro de los incluidos en el arreglo, que aportan mayor información desde el punto de vista de separabilidad de las clases de maderas en el espacio de las mediciones de los sensores odoríficos. Cabe mencionar que el criterio inicial utilizado para la selección de los sensores que forman el arreglo fue una mezcla entre variedad en el tipo de sensores y disponibilidad de los mismos en el mercado.

Detección de especies de maderas

Para medir el rendimiento del sistema de detección de especies de madera propuesto, se utilizan las curvas DET (*Detection Error Trade-off*, en inglés) y el valor EER (*Equal Error Rate*, en inglés). Las curvas DET trazan la tasa de falso rechazo (FRR, *False Rejection Rate*) en el eje y, versus la tasa de falsa aceptación (FAR, *False Acceptance Rate*) en el eje x, donde la curva más cercana a la esquina inferior izquierda del gráfico corresponde al sistema que tiene la mejor actuación. La tasa de falso rechazo

(FRR) representa la tasa de muestras que serán rechazadas perteneciendo a la clase de interés (también conocidos como falsos negativos); mientras que, la tasa de falsa aceptación representa las muestras que serán aceptadas, aunque, en realidad, pertenecen a la clase conocida (también llamados falsos positivos). El valor EER corresponde a la intersección de una línea de pendiente 1 con la curva DET; es decir, cuando FFR es igual a FAR.

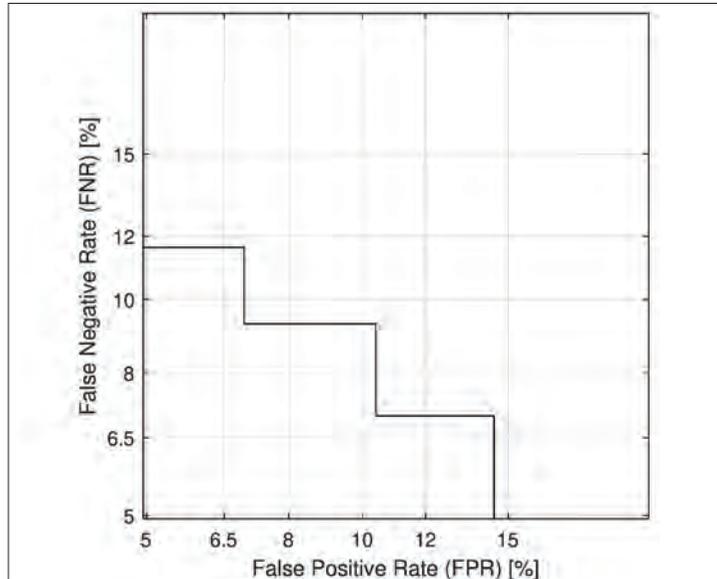
En el proceso de entrenamiento y prueba del modelo se usa un conjunto de datos conformado por 1080 muestras de al menos 18 especies de madera, distribuidos como se muestra en la Tabla 2. 691 muestras de la categoría *otras especies* se usaron para adaptar el UBM correspondiente a un GMM con 4 funciones Gaussianas. Para todos los experimentos, la PDF (*Probability Density Function*, en inglés) de cada clase, que representa una especie de madera particular, está modelada por una mezcla de 4 modelos gaussianos. El valor EER se estima utilizando un procedimiento de validación cruzada de 5 conjuntos; donde el 80 %

de las muestras de madera corresponden al conjunto de entrenamiento, mientras que las muestras restantes (20 %) se utilizan para la validación. Los experimentos de verificación se aplican a partir de las características extraídas con LASSO. Este experimento se repite 100 veces, con diferentes ordenaciones aleatorias del conjunto de datos. La verificación con la

clase cedro, aplicando LASSO, mostró una tasa de error de clasificación de 17.83 %. Al igual que con el cedro, el experimento de verificación se realizó para otras tres especies (móncono, pino y sapán). Un resumen de los resultados se puede ver en la Tabla 3, y en la Figura 2 se muestra una gráfica de la curva DET para el experimento *Detección de Sapán*.

Figura 2

Curva DET (Detection Error Trade-off) para la Detección de sapán, aplicando LASSO como selección de características



Nota. Tasa de falsos negativos (FNR, por sus siglas en inglés). Tasa de falsos positivos (FPR, por sus siglas en inglés).

Tabla 3

Valores de EER (Equal Error Rate) para la detección de especies maderables (Cedro, Móncono, Pino, Sapán) mediante un enfoque biométrico que utiliza LASSO y GMM-UBM

| Especie | EER promedio | Error Estándar |
|---------|--------------|----------------|
| Cedro | 17.83 % | 0.36 |
| Móncono | 21.12 % | 0.56 |
| Pino | 19.05 % | 0.17 |
| Sapán | 11.92 % | 0.33 |

Al revisar el estado del arte, son muy escasos los trabajos en los que se aborda el problema de detección de maderas mediante olores desde un enfoque biométrico (una excepción sería Mantilla *et al.*, 2020), y, por tanto, los resultados del presente trabajo no son directamente comparables con esos trabajos; además, en trabajos reportados, como en Kalaw *et al.* (2018), Cordeiro *et al.* (2016) y Wilson (2012), típicamente se utiliza material de madera

recién cortada, cuyos aromas son frescos y aún fuertes. En contraste, en el presente trabajo las condiciones experimentales se acercan más a situaciones reales.

Al comparar con trabajos más recientes, el valor EER promedio de 17.5 % (12 % para el caso del Sapán) es notablemente mejor que valores como el de Mantilla *et al.* (2020), donde se reporta un EER de 33.6 %.

Conclusiones

En el presente trabajo se responde a la pregunta de si, en efecto, se pueden utilizar sensores químicos de aromas para identificar especies de madera. A modo de aporte, se propuso un enfoque de tipo biométrico para el problema de detección de maderas a partir de olores; es decir, se detectan especies de madera a partir de la huella odorífica de la

especie de madera en cuestión (en analogía a como se verifica la identidad de un hablante a partir de su huella de voz). Este enfoque, para el caso de identificación de especies de madera, es particularmente novedoso ya que cuantifica, con medidas de tipo biométrico, la capacidad de los sensores de olor para detectar especies de madera.

A modo de resultado final, se cuantifica el poder de una matriz de sensores odoríficos para detectar especies de madera. Se observan valores aceptables de desempeño, a pesar de utilizar sensores comerciales de propósito general; sin embargo, a modo de limitación, se tiene que los resultados son solo para unas pocas especies de madera accesibles en aserríos y carpinterías.

En cuanto a trabajos futuros, se propone realizar un análisis de los compuestos volátiles que forman los aromas de las diferentes especies de madera, para así determinar cuáles serían aquellos sensores que mejor se ajusten. No obstante, ello requiere de un análisis químico previo de los aromas presentes en las especies de maderas a detectar. De otra parte, se sugiere considerar estrategias de mezclado de información con el fin de combinar información proveída por la nariz electrónica con información de imágenes acerca del color, o con imágenes de la anatomía microscópica de las especies. Al mezclar ambos tipos de información, complementarias entre sí, se podría obtener un sistema más preciso.

■ Referencias

- Agritix. (2016). *Xylorix: Macroscopic wood identification system*. <https://www.xylorix.com>
- Baietto, M., Pozzi, L., Wilson, A., y Bassi, D. (2013). Evaluation of a portable MOS electronic nose to detect root rots in shade tree species. *Computers and Electronics Agriculture*, 96, 117-125. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2013.05.002>
- Baietto, M., Wilson, A., Bassi, D., y Ferrini, F. (2010). Evaluation of three electronic noses for detecting incipient wood decay. *Sensors*, 10(2), 1062-1092. <https://doi.org/10.3390/s100201062>
- Cabral, E., Simas, R., Santos, V., Queiroga, C., Da Cunha, V., De Sá, G., Daroda, R., y Eberlin, M. (2012). Wood typification by Venturi easy ambient sonic spray ionization mass spectrometry: The case of the endangered Mahogany tree. *Journal of Mass Spectrometry*, 47(1), 1-6. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22282083/>
- Carmel, L., Levy S., Lancet, D., y Harel, D. (2003). A feature extraction method for chemical sensors in electronic noses. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 93(1), 67-76. [https://doi.org/10.1016/S0925-4005\(03\)00247-8](https://doi.org/10.1016/S0925-4005(03)00247-8)
- Chawla, N. V., Bowyer, K. W., Hall, L. O., y Kegelmeyer, W. P. (2002). SMOTE: synthetic minority over-sampling technique. *Journal of artificial intelligence research*, 16, 321-357. <https://www.jair.org/index.php/jair/article/view/10302>
- Cordeiro, J., Li, R., Takahashi, E., Rehder, G., Ceccantini, G., y Gruber, J. (2016). Wood identification by a portable low-cost polymer-based electronic nose. *RSC Advance*, 6(111). <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2016/ra/c6ra22246c>
- Corporación Autónoma Regional de Santander [CAS] (2016). *En Santander hay 13 especies de flora y 12 de fauna priorizados para su conservación*. <http://cas.gov.co/index.php/sala-de-prensa/453-ensantander-hay-13-especies-de-flora-y-12-de-fauna-priorizados-para-su-conservacion.html>
- Fedele, R., Galbally, I., Porter, N., y Weeks, I. (2007). Biogenic VOC emissions from fresh leaf mulch and wood chips of *Grevillea robusta* (Australian Silky Oak). *Atmospheric Environment*, 41(38), 8736-8746. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2007.07.037>
- Forest Research Institute Malasy y University Tunku Abdul Rahman [FRIM&UTAR] (2018). *My wood: Mobile Wood identification for 100 Malaysian timbers*. <http://mywoodid.frim.gov.my>
- Friedman, J., Hastie, T., y Tibshirani, R. (2009). *The Elements of Statistical Learning*. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-0-387-84858-7>
- Ghasemi-Varnamkhasti, M., Razdari, A., Yoosefian, S., Izadi, Z., y Rabiei, G. (2019). Selection of an optimized metal oxide semiconductor sensor (MOS) array for freshness characterization of strawberry in polymer packages using response surface method (RSM). *Postharvest Biology and Technology*, 151, 53-60. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2019.01.016>
- James, G., Witten, D., Hastie, T., y Tibshirani, R. (2013). *An introduction to statistical learning*. Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4614-7138-7>

- Kalaw, J., y Sevilla, F. (2018). Discrimination of wood species based on a carbon nanotube/polymer composite chemiresistor array. *Holzforschung*, 72(3), 215-223. <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/hf-2017-0097/html>
- Mantilla, N., Ruiz, L., Ortega, H., Paja, M., y Sepúlveda, A. (2020). A low cost electronic nose with a GMM-UBM approach for wood species verification. *ICPRAM-2020*, 333-341. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=es&user=Deodh2sAAAAJ&citation_for_view=Deodh2sAAAAJ:d1gkVwhDpl0C
- Mantilla, N., Ruiz, L., Ortega, H., y Sepúlveda, A. (2021). Identificación de especies de maderas locales mediante el uso de nariz electrónica y aprendizaje automático: Un experimento preliminar. *INGE CUC*, 17, 188-200. <https://revistas-cientificas.cuc.edu.co/ingecuc/article/view/2570>
- Porras, D., Sarria, M., y Sepúlveda, A. (2020). Speaker Verification system based on articulatory information from ultrasound recordings. *DYNA*, 87(213). http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0012-73532020000200009&script=sci_arttext&tlng=en
- Reynolds, D., Quatieri, T., y Dunn, R. (2000). Speaker verification using adapted gaussian mixture models. *Digital Signal Processing*, 10(1-3), 19-41. <https://doi.org/10.1006/dspr.1999.0361>
- Ruiz-Jiménez, L. F. (2018). *Detección de los insectos de la subfamilia Triatominae basado en narices electrónicas*. Technical report, Universidad Industrial de Santander.
- Urrego, D., Pérez, M., Polanco, C. y Pérez, M. (2012). Control del aprovechamiento ilegal de flora a partir de la anatomía de siete especies maderables en estado de amenaza. Aportes a la política nacional ambiental. *Revista Criminalidad*, 54(1), 259-281. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-31082012000100004
- Wheeler, E. A., y Baas, P. (1998). Wood identification-a review. *IAWA journal- International Association of Wood Anatomists*, 19(3), 241-264. <https://doi.org/10.1163/22941932-90001528>
- Wilson, A., Lester, D., y Oberle, C. (2005). Application of conductive polymer analysis for wood and Woody plant identifications. *For. Ecol. Manage.*, 209(3), 207-224. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2005.01.030>
- Wilson, A. (2012). Application of a conductive polymer electronic-nose device to identify aged woody samples. En S. Yurish, I. Chilbon, V. Carvalho, S. Gervais-Ducouret (eds.). *Proceedings of The 3rd International IARIA Conference on Sensor Device Technologies and Applications, Rome, Italy. Xpert Publishing Services: Wilmington, DE.* (pp. 77-82). <https://www.fs.usda.gov/research/treesearch/45153>
- Wilson, A. (2013). Diverse Applications of Electronic-Nose Technologies in Agriculture and Forestry. *Sensors*, 13, 2295-2348. <https://www.mdpi.com/1424-8220/13/2/2295>
- World Wildlife Fund [WWF] (2017). *15 especies colombianas de árboles amenazados*. <http://www.wwf.org.co/?uNewsID=299073>
- Yan, J., Guo, X., Duan, S., Jia, P., Wang, L., Peng, C., y Zhang, S. (2015). Electronic nose feature extraction methods: A review. *Sensors*, 15(11), 27804-27831. <https://doi.org/10.3390/s151127804>
- Yu, M., Liu, K., Zhou, L., Zhao, L., y Liu, S. (2015). Testing three proposed DNA barcodes for the Wood identification of *Dalbergia odorifera* T. Chen and *Dalbergia tonkinensis* Prain. *Holzforschung*, 70(2), 127-136. <https://doi.org/10.1515/hf-2014-0234>
- Zhao, P., y Jun, C. (2016). Wood species identification using spectral reflectance feature and optimal illumination radian design. *Journal of Forestry Research*, 27, 219-224. <https://doi.org/10.1007/s11676-015-0171-4>

Madres en período de gestación y lactancia, y su relación con el servicio policial en Colombia

Mothers in pregnancy and lactation period and their relationship with the police service in Colombia

Mães em período de gravidez e lactação e sua relação com o serviço policial na Colômbia

Juan José García Sarria^a | Fabián Steven Garay Rairan^b | Camilo Ramírez Motoa^c
Dora Inés Orduz Camelo^d | Juliet Dayana Donoso Bolaño^e

a <https://orcid.org/0000-0001-5046-1153> Policía Nacional de Colombia, Sibaté, Colombia

b <https://orcid.org/0000-0001-8863-5673> Policía Nacional de Colombia, Sibaté, Colombia

c <https://orcid.org/0000-0002-9260-6274> Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D. C., Colombia

d <https://orcid.org/0000-0003-2727-3212> Policía Nacional de Colombia, Sibaté, Colombia

e <https://orcid.org/0000-0002-8600-7742> Policía Nacional de Colombia, Sibaté, Colombia

- Fecha de recepción: 2022-09-13
- Fecha concepto de evaluación: 2022-11-04
- Fecha de aprobación: 2022-11-11

<https://doi.org/10.22335/rlct.v15i1.1684>

Para citar este artículo/To reference this article/Para citar este artigo:

García, J., Garay, F., Ramírez, C., Orduz, D. y Donoso, J. (2023). Madres en período de gestación y lactancia, y su relación con el servicio policial en Colombia. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 15(1), 19-32. <https://doi.org/10.22335/rlct.v15i1.1684>

RESUMEN

Siguiendo estudios adelantados en diferentes cuerpos policiales, con respecto al desenvolvimiento de las uniformadas en estado de gestación y lactancia, se indagó la manera cómo los papeles de madre y policía se relacionan en la Policía Nacional de Colombia. El estudio se centró en el establecimiento de líneas de acción para mejorar la calidad de vida de las uniformadas, mediante la interpretación de factores de incidencia recíproca entre la profesión policial, ser madre y el servicio de policía. La investigación se enmarcó en el método cualitativo con enfoque fenomenológico. Asimismo, se estudiaron las condiciones emocionales, sociales, laborales y normativas de la población femenina en periodo de gestación y lactancia, partiendo de la experiencia de 37 mujeres durante el curso de ascenso en la Escuela de Suboficiales y Nivel Ejecutivo Gonzalo Jiménez de Quesada. Se evidenció la dificultad de balancear las demandas del trabajo y crianza de los hijos, tensiones suscitadas por presiones de superiores y compañeros, y la ausencia de lugares propicios para la extracción manual de leche materna. Finalmente, se proponen líneas de acción con miras a transformar la mirada que se da a las mujeres policías en las condiciones descritas, como insumo para generar cambios y estrategias en las políticas institucionales.

Palabras clave: división sexual del trabajo, estereotipo sexual, embarazo, madres, maternidad, lactancia, roles de género.

ABSTRACT

Following studies carried out in different police forces regarding the performance of uniformed women during pregnancy and breastfeeding, we investigated how the roles of mother and police relate to each other in the Colombian National Police. The study focused on the establishment of lines of action to improve the quality of life of uniformed women through the interpretation of factors of reciprocal incidence between the police profession, being a mother and police service.



* Autor de correspondencia. Correo electrónico: juan.garcia1132@correo.policia.gov.co

The research was framed within the qualitative method with a phenomenological approach. Likewise, the emotional, social, labor and normative conditions of the female population during pregnancy and breastfeeding were studied, based on the experience of 37 women during a promotion course at the Escuela de Suboficiales y Nivel Ejecutivo Gonzalo Jiménez de Quesada. The difficulty of balancing the demands of work and child rearing, tensions caused by pressure from superiors and colleagues and the absence of places conducive to the manual expression of breast milk were evidenced. Finally, lines of action are proposed with a view to transforming the way policewomen are viewed in the conditions described, as an input to generate changes and strategies in institutional policies.

Keywords: mothers, maternity, lactation, gender division of labour, gender roles, gender stereotypes, gestation, pregnancy, police, women's health.

RESUMO

Na sequência de estudos realizados em diferentes forças policiais relativamente ao desenvolvimento de mulheres uniformizadas durante a gravidez e a amamentação, investigámos como os papéis de mãe e de polícia se relacionam entre si na Polícia Nacional Colombiana. O estudo centrou-se em estabelecer linhas de acção para melhorar a qualidade de vida das mulheres uniformizadas através da interpretação de factores de incidência recíproca entre a profissão de polícia, sendo mãe e serviço de polícia. A investigação foi enquadrada no âmbito do método qualitativo com uma abordagem fenomenológica. As condições emocionais, sociais, laborais e normativas da população feminina durante a gravidez e amamentação foram também estudadas, com base na experiência de 37 mulheres durante um curso de promoção na Escuela de Suboficiales y Nivel Ejecutivo Gonzalo Jiménez de Quesada. A dificuldade de equilibrar as exigências do trabalho e da educação das crianças, as tensões causadas pela pressão dos superiores e colegas, e a ausência de lugares adequados para a expressão manual do leite materno foram salientadas. Finalmente, são propostas linhas de acção com vista a transformar a forma como as mulheres policiais são vistas nas condições descritas, como um contributo para gerar mudanças e estratégias nas políticas institucionais.

Palavras-chave: divisão sexual do trabalho, estereótipo sexual, gestação, gravidez, mães, maternidade, lactação, polícia, papéis de género, saúde da mulher.

Introducción

El embarazo y la maternidad se constituyen en retos insoslayables para las mujeres que se desenvuelven en escenarios altamente masculinizados, como el de la fuerza pública. Los estudios de Cowan y Bochantin (2009) abordan las tensiones suscitadas al interior de cuatro cuerpos policiales estadounidenses con relación al papel de la maternidad, particularmente, durante el estado de gestación. Por lo tanto, se analizan sus perspectivas con respecto a dicho rol, de cara a los compromisos y demandas del servicio policial, prestando especial atención al ambiente hipermasculinizado, en donde los cuerpos de policía pueden determinar y moldear la concepción misma de maternidad en el personal femenino.

Los hallazgos de dichos autores sacan a la luz una concepción del embarazo y de la maternidad como una actividad sumamente riesgosa en dos sentidos. Por un lado, el riesgo de que el embarazo afecte, de manera negativa, el

desempeño profesional debido a las limitantes que el cuidado propicio de su cuerpo y la vida de su hijo exige. Por otro lado, las demandas basadas en que la carrera profesional, en el departamento de policía, podrían afectar la solidez de las relaciones filio-parentales.

En efecto, los vacíos normativos al interior de los distintos departamentos policiales, con respecto a la asignación de trabajo y remuneración salarial del personal femenino en estado de gestación, fueron directamente asimilados por estos como un tipo de "regla no escrita" que incidió en la manera como percibían el embarazo las mujeres, sus compañeros y superiores: "Si tú resultaras embarazada, ¿qué es lo que vamos a hacer contigo?". Las mujeres vieron estas conductas como maneras implícitas de comunicar el mensaje de que ellas no eran bienvenidas. Por otra parte, las partícipes insistieron en la idea de que en una organización hipermasculina existe una predisposición estructural a "ocultar" o "invisibilizar" la realidad de ser mujer uniformada. Sin embargo,

el embarazo parece acentuar el imaginario de fragilidad, así como el de la incompetencia de la mujer en el cumplimiento de su labor, lo que parece desembocar en la concepción de que el embarazo es un estado indeseable, asimilado por terceros y por las propias mujeres, como una enfermedad.

Aunado a estos estudios, Ellis (2016) señala que la maternidad se ha materializado como una dificultad en la actividad policial de las uniformadas, constituyéndose en uno de los factores determinantes de su permanencia en los departamentos de policía. A pesar del incremento lento de la representación femenina en las filas policiales, se observa cómo este viene acompañado por el desistimiento durante los períodos de gestación y crianza de los primeros años de vida de los hijos; de tal forma que, parece originarse una fuerte tensión entre las funciones y deberes de ser uniformada y de ser mamá. Cowan y Bochantin (2009) coinciden con dicha observación y establecen una correlación entre las políticas fuertes de apoyo psicosocial para las mujeres en estado de gestación y crianza, con su permanencia en los departamentos de policía.

Por su parte, para el caso colombiano, Ariztízabal (2019) ahonda en la significación de la maternidad en mujeres pertenecientes a la Policía Nacional de Colombia, ubicadas en la ciudad de Leticia (Amazonas), indicando que la maternidad, para estas mujeres policías, se encuentra sustancialmente condicionada por los estereotipos y roles de género que hay en la sociedad y la Policía Nacional. De esta manera, se evidencian las tensiones que surgen entre el ser madre y policía, a causa de la alta exigencia de tiempo. En este sentido, se consideraron las condiciones especiales que supone el período de gestación y lactancia en las mujeres en el mercado laboral, especialmente, en el de la Fuerza Pública; también, la importancia de la mujer en la dinámica institucional de la Policía Nacional y la ausencia de estudios sistemáticos de perspectiva de género sobre la experiencia de la maternidad en la Institución. La presente investigación, nace con relación a los diversos estudios que se han adelantado en diferentes cuerpos policiales a nivel internacional, con respecto al desenvolvimiento de las uniformadas en estado de gestación y lactancia, así como las tensiones suscitadas por el hecho de

ser policía, es importante indagar por la manera en cómo ambos papeles (Madre-Policía) se desarrollan al interior de la Policía Nacional de Colombia, de cara a la marcada tendencia sobre la escasa participación femenina en las filas y la aparente masculinización del oficio de policía.

El estudio se centró en el establecimiento de líneas de acción para el mejoramiento de la calidad de vida de las uniformadas, mediante la interpretación de factores de incidencia recíproca entre la profesión policial, el papel de mamá y el servicio de policía y partiendo de las perspectivas de un grupo de uniformadas correspondiente al nivel ejecutivo. El presente documento evidencia los resultados de la investigación a partir del enfoque fenomenológico dado y desde la caracterización que se hizo al interior de la misma; en primer lugar, se abordará el tema de las tensiones relacionadas con la maternidad y el embarazo en el ámbito policial, la percepción del embarazo como enfermedad, la imposibilidad de balancear la vida y el trabajo, el manejo de la maternidad en organizaciones policíacas, la idea de doble responsabilidad y de miedo-culpa en las uniformadas; asimismo, se describirá el desarrollo metodológico de la investigación y los resultados y análisis dentro de las dimensiones identificadas de servicio de policía, psicosocial, embarazo y lactancia. Finalmente, se presentan las conclusiones y las líneas de acción identificadas.

Tensiones relacionadas con la maternidad y el embarazo en el ámbito policial

El embarazo y la maternidad son actividades que dificultan la incursión de las mujeres dentro del campo laboral; especialmente, en escenarios altamente masculinizados como la policía, donde estas labores son difícilmente apreciadas, lo que dificulta el rendimiento de las uniformadas y afecta incluso su salud física y emocional. Esto ha sido ampliamente estudiado en EE. UU., donde Cowan y Bochantin (2009) abordan las tensiones suscitadas al interior de cuatro cuerpos policiales estadounidenses con respecto al rol de la maternidad, particularmente el estado de gestación, en su personal femenino. El estudio se centra en analizar y evaluar las perspectivas del perso-

nal femenino con respecto a la experiencia de la maternidad de cara a los compromisos y demandas del servicio policial, prestando atención al ambiente hiper-masculinizado en donde los cuerpos de policía pueden determinar y moldear la concepción misma de maternidad en el personal femenino. La investigación se desarrolló mediante una serie de entrevistas semiestructuradas, de las cuales emergen cuatro categorías de análisis centrales (la gestación como enfermedad, maternidad pública/privada, miedo, y conflicto entre trabajadora y madre ideales).

Embarazo como una enfermedad

Las diversas uniformadas fueron enfáticas en recalcar cómo la estructura organizacional de las diferentes unidades policiales acentuaba la idea de que el embarazo es percibido como un estado indeseable para el funcionamiento armónico de las actividades de vigilancia y atención comunitaria de los mismos. El mensaje entonces parece constatar una situación de profunda contradicción para las mujeres: “Es permitido el rol de ser madre en el trabajo, hasta que este rol interfiera en tu trabajo”. Lo cual incide de manera definitiva en la tendencia de retrasar o incluso renunciar a la consolidación de un hogar con hijo(s) (Cowan y Bochantin, 2009).

La imposibilidad de balancear vida y trabajo

La estructura social-cultural de sociedades capitalistas contemporáneas, impone un ritmo temporal en la dinámica de los sujetos, que da forma a diversas esferas o áreas en donde se desenvuelve la vida: trabajo y familia. La tensión es originada por la maternidad en la prestación del servicio policial y precipita una inversión en el orden de los valores de las uniformadas. En efecto, las participantes de la investigación reconocieron que los ideales de ser la mejor trabajadora y madre tienen que ser reevaluados, debido a las altas demandas y expectativas de cada labor y las condiciones poco favorables en el ámbito profesional. Agocs *et al.* (2015) argumentan que las mujeres policías trabajan muy fuerte intentando probar que son dignas de pertenecer al club de los “chicos unifor-

mados”, que tipifica la organización policial y se intensifica este sentimiento al regresar después de la licencia de maternidad, ya que tienen unas demandas adicionales generadas por la división de las tareas domésticas y el cuidado de los niños. Además, la expectativa de que se separe y priorice el trabajo sobre la familia, conlleva a una tensión significativa para las madres policías. Están en medio de las demandas de su quehacer como oficiales de policía y las expectativas de esforzarse por estar a la altura de los ideales de una buena madre.

Consecuencias y percepciones del manejo de la maternidad en organizaciones policíacas

Ellis (2016) señala cómo la maternidad se materializa con una dificultad en la actividad policial de las uniformadas, constituyéndose en uno de los factores determinantes de su permanencia en los departamentos de policía. A pesar del incremento lento de la representación femenina en las filas policiales, usualmente este viene acompañado por su abandono durante los períodos de gestación y crianza de los primeros años de vida; de tal forma que parece originarse una fuerte tensión entre el papel de ser uniformada y el de ser mamá. Cowan y Bochantin (2009) coinciden con dicha observación, al establecer una correlación entre las políticas fuertes de apoyo psicosocial para las mujeres en estado de gestación y crianza con su permanencia en los departamentos de policía. Es así como en Noruega, cuyos programas de atención y cuidado a las mujeres en estado de gestación y crianza durante los primeros años de vida del infante son especialmente robustas, sus cuerpos policiales cuentan con el mayor número de uniformadas en el mundo, aproximadamente el 34 % del servicio activo.

A pesar de que ha aumentado el número de mujeres en la vigilancia policial, todavía persiste una cultura hiper-masculina dentro de la misma y se tiene la expectativa de que las oficiales deben priorizar la carrera sobre la familia, lo que genera una competitividad entre la vida laboral y familiar, que a menudo se enmarca en un tipo de retórica de “equilibrio vida laboral”, lo cual implica que los ámbitos

de trabajo y hogar son distintos (“trabajo” está separado de “vida”) y que un arreglo armonioso entre los dos se puede lograr (“balancear”) conllevando a una vida de sacrificio y cansancio (Agocs *et al.*, 2015). Dada la envergadura de estas tensiones, existen sentimientos tales como la doble responsabilidad, el miedo y la culpa, los cuales hacen que las mujeres restrinjan sus expectativas e incluso piensen en su retiro de las filas.

Doble responsabilidad

Aun cuando la incorporación de las mujeres en el mercado laboral ha dado pasos agigantados para el siglo XX, las expectativas sociales con respecto a los deberes del hogar y la familia parecen persistir particularmente a la hora de considerar el irremplazable papel de la maternidad. En este sentido, la gran mayoría de las uniformadas entrevistadas por Ellis (2016) son las responsables de las labores domésticas (cocinar, lavar, manejo de las finanzas, cuidado de los hijos, mantenimiento de responsabilidades maritales) en su núcleo familiar y que fue percibida como una distribución inequitativa del trabajo. Las participantes describieron esta situación similar a un doble turno, en donde el primero de ellos correspondía al servicio policial, mientras que el segundo a las labores propias del hogar.

Aquellas que lograron mantenerse en las filas de sus respectivos departamentos atribuyen su decisión, fundamentalmente, al apoyo sistemático de familiares, amigos y de las propias unidades de policía por crear programas de bienestar social enfocados a la consolidación de la base familiar del policía. Ellis (2016) asegura que las políticas de protección de la familia, con especial énfasis en sus hijos, constituyen un factor crítico y determinante para garantizar la permanencia de las uniformadas en los departamentos de policía.

Miedo y culpa

La figura de la madre y el papel central en la crianza de los niños, parecen desconocer las exigencias del mercado laboral. Dicha tensión es encarnada de manera muy fuerte en las uni-

formadas que sienten la presión por el instinto natural de tener hijos. No obstante, esta pulsión parece ser desatendida sistemáticamente en los diferentes escenarios donde las mujeres se desenvuelven laboralmente, puesto que la crianza de estos y sus actividades relacionadas son subvaloradas y no pagas. Las expectativas sociales requieren que las mujeres manejen estos papeles sin proporcionarles un mecanismo de apoyo efectivo (Ellis, 2016). Dicha tensión es captada perfectamente por Cowan y Bochantin (2010) cuando la mujer uniformada es enfrentada con el papel doble que se espera de ella como mujer: “Hay muchas elecciones que van de la mano siendo una mujer Policía. Una realmente importante es la decisión de tener hijos o no. Es mi opinión que usualmente, los contras superan las ventajas de tener hijos en esta línea de trabajo” (p. 247).

Igualmente, el anhelo de ser la “madre perfecta” ha impactado significativamente el trabajo de las uniformadas. Así, señalan que en ocasiones han desaprovechado oportunidades que hubiesen significado un ascenso o traslados, con el fin de evitar posibles traumatismos en el proceso de crianza de sus hijos, posicionándose como máxima prioridad en sus proyectos de vida en detrimento de su éxito profesional. Todos estos sentimientos causan que se requieran políticas que mitiguen el efecto de la maternidad en su salud mental y física. Asimismo, es necesaria la implementación de medidas que permitan a las mujeres vivir una maternidad segura mientras ejercen su labor policial exitosamente.

■ Metodología

El estudio se enmarcó en un proceso metodológico cualitativo, con un enfoque fenomenológico, el cual busca la comprensión e interpretación de la realidad humana y social, con un interés práctico, es decir, con el propósito de ubicar y orientar la acción humana y su realidad subjetiva (Martínez, 2011). Mediante los procesos sistémico e integral, se abordaron las impresiones y perspectivas particulares de las madres uniformadas en torno a las condiciones emocionales, sociales, laborales y normativas de la población femenina, en estado de gestación y lactancia, de la Policía Nacional de Colombia.

Población y muestra

La población objeto de estudio correspondió a madres en estado de gestación y lactantes, vinculadas a la Policía Nacional de Colombia, en curso de ascenso en la Escuela de Suboficiales y Nivel Ejecutivo "Gonzalo Jiménez de Quesada". Para ello, se utilizó la técnica de muestreo probabilístico aleatorio simple, en la cual, todas las féminas, con características definidas, poseen la misma oportunidad de inclusión. De dicho muestreo, se tomó como subgrupo primario, a las discentes que han realizado el curso de ascenso en la ESJIM en el lapso 2015-2020; esto

atañe a la información obtenida de 49 mujeres. La muestra derivada fue de 37 mujeres que participaron activamente en las entrevistas.

VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

Para determinar las variables de la investigación, se tuvo en cuenta tres dimensiones: servicio de policía, enfoque psicosocial y enfoque de género. Las variables instrumentos y herramientas identificadas se pueden evidenciar en la tabla 1.

Tabla 1

Dimensiones y variables de la investigación

| Dimensión | Variables | Instrumento/Herramienta |
|---------------------|---|-------------------------|
| Servicio de Policía | <ol style="list-style-type: none"> 1. Clima laboral 2. Estilos de dirección 3. Políticas Institucionales/Normatividad 4. Marco legal etnología | Encuesta |
| Enfoque Psicosocial | <ol style="list-style-type: none"> 1. Significación del rol madre/Policía (expectativas y demandas) 2. Percepción de la mujer Policía 3. Etnología 4. Familia | Encuesta/Entrevista |
| Enfoque de Género | <ol style="list-style-type: none"> 1. Violencias contra madres gestantes y lactantes 2. Percepción del cuerpo con relación a su maternidad 3. Discriminación | Corpogramas/Relato |

Instrumentos

A continuación, se presentan los instrumentos que fueron aplicados para el proceso de recolección de datos de la investigación y que fueron evaluados a través del juicio de expertos, quienes valoraron la pertinencia y claridad de las preguntas aplicadas.

Cuestionario: con el propósito de lograr una primera aproximación de las condiciones de las madres uniformadas, se empleó una batería de preguntas sociodemográficas, acompañada de un conjunto de reactivos tipo Likert, nominales y ordinales; de acuerdo con

cada una de las variables identificadas para el presente estudio.

Entrevista semi-estructurada: con la finalidad de conocer, de primera mano, las impresiones y perspectivas de las uniformadas en torno al desarrollo de la gestación y lactancia al interior de la Policía Nacional, se procedió a aplicar una entrevista semiestructurada a una submuestra de cinco uniformadas. Adicionalmente, se implementó un protocolo de observación de la conducta verbal y no verbal de las uniformadas, con el propósito de analizar la información recolectada. Cabe resaltar que se guardó completamente el anonimato de las participantes.

Procesamiento y almacenamiento de la información

Para el procesamiento y análisis de los datos obtenidos en las encuestas, los investigadores hicieron uso del software IBM SPSS Statistics 26, con el que se efectuó un estudio estadístico multivariante, por medio de la técnica denominada análisis discriminante múltiple, cuyo objetivo fue utilizar los valores previamente conocidos de las variables independientes para predecir a cuál categoría de la variable dependiente corresponde. La información se almacenó dentro de los repositorios de formularios de Google drive y posteriormente en SPSS para la tabulación por categorías.

Resultados y discusión

Se presentan los principales resultados obtenidos en la investigación con base en los enfoques de servicio de policía, psicosocial y de género. Finalmente, los resultados de las entrevistas y sus respectivos análisis.

Resultados demográficos

A partir de la muestra, producto de 37 uniformadas encuestadas, se evidenció que el 65 % se encuentran ubicadas en el rango de edad de 25 a 34 años, y el 35 % corresponde al rango de edad de 35 a 40 años. Respecto al nivel de escolaridad, el 3 % posee maestría; 3 %, especialización; 21 %, formación universitaria; 11 %, tecnología; y, un 62 %, nivel técnico. En cuanto al estado civil de las encuestadas, se obtuvo que un 5 % eran divorciadas, el 22 % solteras, el 30 % vivían en unión libre y el 43 % eran casadas. En cuanto a la cantidad de hijos de las encuestadas, se obtuvo que el 8 % de las uniformadas tiene tres hijos, el 38 % tiene un hijo; y, el 54 %, dos hijos. Por su parte, en torno a la ocupación del padre de los hijos, se evidenció que el 84 % corresponde a uniformados y un 16 % a padres no uniformados. Finalmente, respecto al grado actual, se encontró que el 21 % corresponde a patrulleras, el 33 % a intendentes; y el 46 %, a subintendentes.

Dimensión Servicio de Policía

En la dimensión Servicio de Policía, se analizó que un gran porcentaje de uniformadas conocen la normativa existente frente a los derechos que tienen cuando deciden combinar la profesión del servicio de policía con el hecho de ser madres. Se extrae como elemento de análisis que, al sumar los porcentajes entre no responde, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo, suman un 30 % de profesionales de policía que no están satisfechas en la forma como fueron tratadas en su período de gestación y lactancia; en consecuencia y con el propósito de mejorar el bienestar y calidad de vida del personal femenino de la policía, se hace necesario que la Institución cumpla lo normado para que no quede solo en el papel.

Del anterior párrafo también se destaca entonces y de acuerdo con la literatura consignada (Nieto *et al.*, 2018), que definitivamente el estilo de dirección es el autócrata, donde prima muchas veces el capricho por encima de la norma, de la parte humana y gerencial que debe caracterizar a cualquier miembro de una Institución que cumple el papel de jefe en alguna de las etapas de la carrera institucional, estilo que conlleva a que el clima organizacional no sea siempre el más adecuado. Teniendo en cuenta que la maternidad en la Policía Nacional de Colombia es un proceso complejo para la uniformada, situación que en muchas ocasiones la limita para tomar esta decisión, que a su vez la conduce al establecimiento fundamental de la formación de vínculos emocionales con su hijo, con su pareja, y necesariamente con los familiares que la apoyan, es fundamental entender que este proceso debe llevar a las direcciones encargadas a crear políticas que faciliten un adecuado bienestar tanto a ella como su hijo (a).

Dimensión Psicosocial

Para evaluar la dimensión psicosocial al interior del instrumento, se hicieron preguntas específicas para identificar factores importantes para tener en cuenta en los posteriores análisis de la situación de las uniformadas. Atendiendo a la pregunta respecto del acompañamiento del esposo o compañero, se establece el factor

de la doble presencia, el cual en su aspecto descriptivo refiere las preocupaciones que las tareas domésticas y/o del ambiente familiar producen en el trabajador, puede evidenciarse que existe una red familiar consolidada de apoyo a la uniformada.

Con referencia a la lactancia materna, sí es una dificultad para adelantar las obligaciones laborales en el servicio, se atiende al factor psicosocial de demandas psicológicas como exigencias de tipo cuantitativas; emocionales; de esconder emociones; sensoriales y cognitivas. Se evidencia una tendencia que señala que, en términos generales, existen dificultades por parte de las uniformadas a la hora de conciliar las demandas y requerimientos propios de la dinámica policial y la práctica de la lactancia (extracción manual o amamantar), puesto que en un porcentaje significativo la encuesta arroja que es una dificultad constante. Otro de los resultados indica que, en términos generales, existe una proporción moderada de uniformadas que experimentan algún tipo de dificultad que puede interferir en la actividad policial y la dinámica de la maternidad.

Respecto a la armonización de las responsabilidades que exige la profesión policial y el rol de madre, se asumió el factor del trabajo activo y desarrollo de habilidades, el cual refiere las posibilidades de desarrollo en el trabajo; la influencia; el control sobre los tiempos de trabajo; la libertad para la toma de decisiones; la integración en la Institución y el sentido del trabajo. Puede indicarse que, en términos generales, una gran proporción de las uniformadas son funcionalmente competentes en la armonización de las responsabilidades del servicio de Policía y en la maternidad, ya que un porcentaje significativo respondió que casi siempre pueden balancear ambas demandas de madre y policía.

Adicionalmente, cuando se consultó sobre si la Institución proporciona todas las garantías legales y laborales como Madre Policía, se relaciona con el factor de relaciones al interior del trabajo que alude a la existencia de claridad de rol; conflicto de roles; evalúa la calidad del liderazgo; la calidad de la relación con los superiores; el apoyo social de los superiores; calidad de la relación con

los compañeros de trabajo y apoyo social de los mismos. El porcentaje arroja que, en términos generales, existe una percepción mayoritariamente positiva de la actuación de la Institución en el cumplimiento de las garantías legales y laborales a las uniformadas, en contra de una proporción menor de uniformadas que consideran que no en todas las ocasiones la Institución cumple con dichas garantías. En general, existe una proporción alta de percepción positiva frente a la calidad de los servicios de salud prestados por parte de la institución.

Entrevistas semiestructuradas

El propósito central de la entrevista semiestructurada fue el de obtener un acercamiento más profundo y rico en la experiencia de vida de las mujeres que se desenvuelven en el doble rol de madre y policía. En efecto, la posibilidad de expresar su punto de vista acerca de tópicos relativos a la institución y su cultura, compañeros, superiores, familias y su apreciación de las dinámicas de la maternidad y el servicio de policía, permitió ofrecer luces sobre los factores determinantes que median la relación entre lo femenino, la maternidad y el servicio de policía al interior de la Policía Nacional.

Los hallazgos de las entrevistas se dividieron en cinco categorías de análisis. Estas fueron determinadas partiendo de los patrones o regularidades de respuestas de las uniformadas. Finalmente, cada categoría agrupa un conjunto de temas recurrentes que permiten una perspectiva completa de la experiencia de las entrevistadas en torno al servicio de policía y maternidad. Los resultados son presentados, estructuralmente, como se muestra en la tabla 2:

Tabla 2

Patrones identificados mediante el análisis de las entrevistas

| Preguntas | Categorías | Temas recurrentes |
|--|---------------------------------------|---|
| Preguntas en torno a la maternidad | Doble turno | Dificultad en los horarios de trabajo Cuidado de hijos por parte de terceros Sistema de apoyo |
| | Cambio de percepción | Cambio de prioridades Temor |
| Preguntas en torno a la actividad policial | Tensiones con superiores y compañeros | Estilos de liderazgo Clima organizacional Empatía |
| Preguntas en torno al embarazo y la lactancia | Embarazo como enfermedad | Embarazo sentido como una enfermedad Embarazo percibido como una enfermedad |
| | Espacios para la lactancia | Imposibilidad de amamantar Espacios no adecuados para la lactancia |

Análisis cualitativo a preguntas en torno al embarazo

Los índices de representación femenina en los diferentes escenarios laborales y sociales han ido incrementándose, paulatinamente, a lo largo del siglo XX, ejecutando, incluso, labores que tradicionalmente han sido consideradas masculinas. La presencia de mujeres pertenecientes a las fuerzas públicas, aunque relativamente baja, son una clara muestra de esto. Lo anterior también se ha estudiado por investigadores como Hernández *et al.* (2021), en el cual se concluye como se ha venido transformando la institución policial ya que no es exclusivamente masculina. No obstante, a pesar de esta apertura e inserción femenina en lo social y la distribución equitativa de las labores, persisten cargas y responsabilidades, preponderantemente, asociadas a las mujeres como la crianza y cuidado del hogar. En esta línea, la totalidad de las uniformadas entrevistadas coincidieron en el alto sentido de responsabilidad por las actividades de cuidado del hogar, especialmente, el de la crianza de los hijos, que debe ser equilibrada con las demandas y requerimientos propios de la actividad policial; marcando así, un estilo de vida agitado y con una planeación meticulosa que puede verse alterada por las dinámicas y

necesidades del servicio, su impredecibilidad y demás cargas laborales.

En este aspecto, las entrevistadas que se desempeñan o desempeñaron en actividades de vigilancia, manifestaron la constante angustia por asegurar la presencia de un adulto de confianza que pudiese cuidar a sus hijos. Cecilia, madre de dos niñas, relató que, al momento de incorporarse a la Institución, tras la licencia de maternidad de su primera hija:

Me enviaban a servicio [y] preguntaban cuánto tiene su bebé: ‘6 meses’, ‘ya está grande’ y me enviaban a turnos [o] servicios en la noche a Soacha. Y sin tener quién me cuidara la bebé en la noche [pues] me la cuidaban era en [el] día. Eso fue para mí terrible (J. D. Donoso, comunicación personal, 29 de octubre de 2020).

Por su parte, Mary, madre soltera de una niña de cinco años, coincide con la necesidad constante de “estar pensando que la bebé con quién la dejó, que si se enferma, que dónde está, que la comida, que la compota, que la leche, que hay muchas cosas entonces” (I. del C. Guerrero, comunicación personal, 2 de noviembre de 2020).

Charlotte, madre de dos hijos menores de tres años, relató su situación, enfatizando la tensión suscitada por el manejo de los horarios del trabajo y el tiempo que puede dedicarse a sus hijos:

Los horarios en la policía, muchas veces, son muy extensos. Entonces, uno a veces como que le dan apenas el espacio para uno dormir y volver a trabajar. (...). Uno debe sacar fuerza de más para hacer las cosas que requieren los niños en la casa. (...). En los otros trabajos, la gente labora en sus ocho horas diarias y si tienen horas extras, ellos deciden si las hacen o no y si se les paga, en cambio, nosotros, si nos solicitan en un servicio, tiene que ser en el horario que nos digan, así sean las 12 horas (D. I. Orduz, comunicación personal, 3 de noviembre de 2020).

Con todo, los hallazgos resultan ser consistentes con los desarrollos en investigaciones acerca de la dinámica laboral de la población femenina en la Fuerza Pública. Ellis (2016) enfatiza la percepción del balance entre la crianza de los hijos/cuidado del hogar y la actividad policial como un “doble turno”. En efecto, esta idea pudo ser detectada en la totalidad de uniformadas entrevistadas, dada la preocupación constante del cuidado del hogar, una conciencia de las necesidades de los hijos, un gran sentido de pertenencia y un entrañable aprecio por la Institución:

Le toca a uno organizarse para cumplir en ambas partes porque, así como mi profesión amerita un tiempo de 24 horas como es la policía, pues mi familia también lo amerita. Entonces nos toca es pues [sic] nosotros cómo organizar para poder cumplir esas dos necesidades en ambas partes; yo lo que hago, p. ej., yo [sic] voy a trabajar en la mañana y, por ahí, tipo 8 de la mañana, que las bebitas están [despiertas], hago una videollamada a la casa para saber cómo están mis hijas; a mediodía, trato de venir un momentito para darle seno a las bebés y me devuelvo a la oficina, así trato de cumplir ambas partes (C. E. Anzola, comunicación personal, 6 de noviembre de 2020).

Por otra parte, el sistema de apoyo, alrededor de las uniformadas, resulta esencial en su bienestar y la seguridad del recién nacido.

En efecto, la experiencia de las entrevistadas solteras o sin un grupo familiar cercano, que aliviara las cargas de la crianza, resultó ser drásticamente distinto de aquellas que contaban con familiares, generalmente los abuelos, para el cuidado de los hijos, en especial, durante turnos prolongados o nocturnos.

Charlotte reconoce este contraste en los siguientes términos:

Ella [una compañera] es mamá de una niña, lo bueno es que ha contado con el apoyo de la mamá para criar su hija, entonces, mientras está trabajando, la hija está en buenas manos; entonces, por ese lado, no ha tenido problemas. En cambio, yo he tenido otros problemas porque no he contado con una persona bien, que yo me vaya a trabajar y que se ocupe de mis hijos al 100 % y que me sienta segura, siempre hubo algo (D. I. Orduz, comunicación personal, 3 de noviembre de 2020).

En este sentido, la constante tensión por el cuidado de los hijos a lo largo de turnos prolongados de trabajo, especialmente, durante la noche y el amanecer, así como el conjunto de responsabilidades surgidas a partir del “doble turno” de policía-mamá y la ausencia de un sistema de apoyo familiar, coloca sobre ellas una gran carga emocional y psicológica. De hecho, tres de las entrevistadas sugirieron la necesidad de un acompañamiento psicológico en las unidades donde laboran, con el fin de diseñar estrategias de afrontamiento ante los cambios sustanciales que la experiencia de la maternidad supone en la vida de ellas.

Autores como Ellis (2016) y Cowan y Bochantin (2009, 2010), señalan el cambio de percepción de las uniformadas, con respecto a su actividad policial una vez que se encuentra en período de gestación o han dado a luz. En estas mismas líneas, consistente con la documentación científica, la totalidad de las entrevistadas manifestaron que existe una manera, radicalmente distinta, de percibir su servicio de policía de cara a su maternidad. Para ellas, hubo una redistribución de las prioridades en su vida.

Emily, comparando su actividad policial, antes de ser madre, da cuenta de este cambio de percepción:

La verdad sí, sí me afecta mucho o, bueno, sí ha cambiado mi perspectiva porque, anteriormente, yo podría decir que me manden para donde sea que igual yo trabajo, pero, pues ahorita, con mis hijas ya las cosas cambian. No voy a hacer solamente yo, sino que debo mirar qué voy a hacer con ellas, entonces sí me preocupa un poco más la estabilidad, no tanto por mí sino por mis hijas (C. E. Anzola, comunicación personal, 6 de noviembre de 2020).

Por último, reconoce que el cambio de percepción ha sido acompañado de una mayor sensibilidad y acercamiento a la comunidad.

Por el hecho de ser mamá, también se te abre una ternura hacia la misma comunidad, en ese sentido, la gente me lo ha dicho y me lo ha reconocido y valorado, de que después de que yo fui mamá cambió [sic] mis gestos, mi postura, mi respaldo, mi ejecución frente a la labor policial. ¡Es un cambio notable! (I. del C. Guerrero, comunicación personal, 2 de noviembre de 2020).

Análisis cualitativo de las preguntas en torno al servicio de policía

El alto número de uniformados masculinos, en contraste con la baja tasa de representación femenina, determina profundamente una forma especial de concebir la figura de las mujeres en la Institución, en especial, durante los períodos de gestación y lactancia.

Emily enfatizaba cómo, tras finalizada su licencia de maternidad, encontraba tensiones con sus compañeros de trabajo, debido, principalmente, a la redistribución de las cargas que estos asumieron durante su ausencia:

Ahora que estoy trabajando nuevamente, de manera presencial, sí escucha uno ciertos rumores, no se los dicen de manera personal, pero todavía hay como cierta envidia, comentarios desagradables, como bueno, pero ¿ella por qué no presta servicio?, ¿ella por qué no sé qué? [Sic]. (C. E. Anzola, comunicación personal, 6 de noviembre de 2020).

Por otra parte, la totalidad de las entrevistas coincidió en que las tensiones que pueden presentarse en el lugar de trabajo, durante el

período de gestación o lactancia, dependen sustancialmente de los comandantes o jefes inmediatos. De manera concreta, factores como la empatía, liderazgo y administración en el talento humano, de parte de los superiores, marcan la diferencia entre la desmotivación, tristeza o indignación de una uniformada, a una experiencia de maternidad sin ningún tipo de presión psicológica.

Charlotte recordó cómo su jefe inmediato reaccionaba frente a los constantes permisos para atender las necesidades (consultas médicas) de su hijo: “[Los] niños a veces requieren mucho tiempo y varias cositas y el que estaba de jefe en ese momento directo mío, en ocasiones no le gustaba que le dijera lo mismo y se enojaba que yo lo molestara tanto” (D. I. Orduz, comunicación personal, 3 de noviembre de 2020).

Mary enfatizó el ambiente hostil que vivió durante su periodo de gestación, particularmente, la actitud de parte de un jefe inmediato de ella: “Me excluyeron y me rechazaron. Sufrí una depresión cuando quedé embarazada de la niña, fue una temporada muy dura porque mi embarazo fue de alto riesgo y pareciera que no me creyeran que yo estuviera en embarazo” (I. del C. Guerrero, comunicación personal, 2 de noviembre de 2020).

A su vez, Cecilia enfatizó que, aunque la Institución proporciona todas las garantías a las mujeres en período de gestación y lactancia, los administradores o comandantes son las personas decisivas de las que depende, en última instancia, el goce de dichas prerrogativas. En efecto, relata de manera evidentemente triste que:

Con mi primer bebé, le di la noticia a mis compañeros de oficina, igual contentos, pero luego, algunos jefes, sabiendo que estaba embarazada, me enviaron a un servicio al CEREL, en tacones con [uniforme] número 3, de pie todo el día, sin haber almorzado. (...). [Al día siguiente] empecé a sangrar, fue una amenaza de aborto, ellos ya sabían de mi embarazo; me pidieron excusas, pero ya para qué, pienso fue falta de criterio mío, pero no soy de discutir y cumplí la orden. Mis compañeras me decían que no debí haber ido. (J. D. Donoso, comunicación personal, 29 de octubre de 2020).

La mayoría de las entrevistadas recalcó la falta de empatía por parte de sus superiores, resaltando el desconocimiento de la dimensión humana y las responsabilidades de estas con sus hijos. Mary reflexiona en torno a la figura de los comandantes en el clima organizacional, en los siguientes términos:

La diferencia no la hace la Institución, la diferencia la hace quienes mandan en la Institución porque hay mucha gente que no es consciente de nuestra labor como madres, ni como padres. (...) Entonces, lastimosamente las personas que administran nuestra Institución no son muy conscientes de esa condición. (...) Hay mandos que sí, por eso te digo que es de temporada si es de circunstancias y no es institucionalmente, porque hay políticas, está el manual de calidad de vida, hay muchas facilidades frente al manejo de la unión familiar y muchas cosas (I. del C. Guerrero, comunicación personal, 2 de noviembre de 2020).

Análisis cualitativo de las preguntas en torno al embarazo y la lactancia

Para Cowan y Bochantin (2009), la experiencia de la gestación, al interior de los cuerpos de policía, es percibido como un impedimento para la realización de las actividades propias del servicio policial. La asignación de trabajos ligeros, generalmente de oficina, suscita tensiones con compañeros, los cuales asumen las cargas laborales de las uniformadas madres y supone una dificultad por parte de los superiores, en razón de que consideran que no cuentan con estas en las labores de patrullaje. Asimismo, en la mujer surgen dudas con respecto a sus capacidades, asumiendo que, de hecho, se convierte en una carga para el departamento y sus compañeros.

En estas líneas, las entrevistadas coincidieron con esa doble condición de la gestación al interior de la Institución. Charlotte afirma que su embarazo determinó su lugar de trabajo.

[Cuando] llegué a una unidad nueva, noté que el que estaba en Talento Humano me dijo que no me mandaba para una estación porque una embarazada llegaba casi como a estorbar en las estaciones, en las estaciones [la] embarazada estorbaba, que allá le decían que no mandara

mujeres embarazadas. (...). Entonces me dejé en el CAD. (D. I. Orduz, comunicación personal, 3 de noviembre de 2020).

A su vez, la percepción generalizada de la uniformada en gestación, como una enferma, suele ser incluso interiorizada. Matilde señala que, dada la actitud de hostilidad o incomodidad hacia la policía embarazada o en período de lactancia, ella misma se ha sentido de esa forma, “en ocasiones uno llega a sentirse como que no puede rendir igual en el servicio especialmente en la vigilancia, es como un estorbo” (J. D. Donoso, comunicación personal, 30 de octubre de 2020).

A su vez, las recomendaciones de Emily a las uniformadas que consideran tener hijos, son especialmente enfáticas en desestimar la idea del embarazo como enfermedad, lo que confirmaría la asimilación, por parte de las mujeres, de que la gestación es una limitante e impedimento para el desarrollo de su vida personal y profesional: “El embarazo no dura una eternidad para la mujer, ni por el hecho de que va a tener un bebé se le acaba la vida; el embarazo no es enfermedad, todo pasa y todo vuelve a su normalidad” (C. E. Anzola, comunicación personal, 6 de noviembre de 2020).

Por su parte, en torno a la experiencia de lactancia, las entrevistadas reconocieron las dificultades relativas a los tiempos destinados a la alimentación de los hijos, especialmente, en uniformadas que prestaban servicio de vigilancia, así como de los espacios destinados a la extracción de leche materna. Así, Matilde lamentó las ocasiones en que la leche era desperdiciada por los horarios de sus actividades. “En mi caso, perdí la cuenta de los trasnochos en los que, amaneciendo, se derramaba la leche sin que mi hijo pudiera comer” (J. D. Donoso, comunicación personal, 30 de octubre de 2020). Agregando que, ante la ausencia de los espacios adecuados para la extracción y almacenamiento de leche materna en su unidad, “una vez el papá de mis hijos tuvo que llevármelo a las 3 de la mañana a la calle donde estaba prestando servicio para que pudiera comer, así no solo se sacrifica uno sino también los hijos” (J. D. Donoso, comunicación personal, 30 de octubre de 2020).

Aunada a estas dificultades, Cecilia recalcó la situación vivida durante su período de lactancia, indicando cómo los superiores, en ocasiones, eran el mayor obstáculo en el cumplimiento de los tiempos establecidos por ley para alimentar a su hija.

[Durante la lactancia] para pedir el horario flexible, me ponían problemas empezando por la autorización. La respuesta era, "hoy no puede salir sin perjuicio al servicio". En ocasiones podía, otras no, entonces yo me llevaba el extractor, me tocaba llevar los termitos y sacar la leche en el baño (J. D. Donoso, comunicación personal, 29 de octubre de 2020).

Emily señaló las dificultades para poder alimentar a sus hijas una vez finalizada la licencia de maternidad, prestando especial énfasis en las particularidades de su actividad como policía:

Las otras mujeres sí pueden estar en sus hogares con sus familiares en ese tiempo y, pues, en la lactancia porque yo todavía tengo mis bebés. Es complicado porque las tengo que dejar en la casa, a veces yo le digo a mi abuelito, porque son mis abuelos quienes me las cuidan mientras yo trabajo, que venga y me las traiga para yo poderlas alimentar y vuelva y se las lleve para yo poder seguir trabajando (C. E. Anzola, comunicación personal, 6 de noviembre de 2020).

Ella relató su experiencia durante el período de lactancia, enfatizando la ausencia de lugares propicios en las unidades policiales para la extracción manual de la leche.

Con el período de lactancia, el del segundo niño, sí fue un poquito más complicado, porque estaba en un grupo de reacción, (...), [debía] estar en la calle, en el sol, con chaleco antibalas y esto y botando leche, los horarios eran bastante extensos; en la calle me tocaba salir corriendo y me exprimía la leche en horario laboral. (...). A veces, las condiciones para sacarse la leche no son las mejores, es algo tan íntimo, es muy incómodo trabajar así en la calle y estar en actividad, pues después de estar acostumbrado el niño a tomar seno todos los días, se sale la leche sola (C. E. Anzola, comunicación personal, 6 de noviembre de 2020).

■ Conclusiones

Los resultados de la presente investigación señalan que una gran proporción de las uniformadas participantes de la muestra indican que no existen mayores problemas a la hora de desenvolverse como madres uniformadas, debido a las garantías consagradas en la Ley y que, como reconocen, son debidamente observadas por la Institución, recalcando que las tensiones suscitadas en la conciliación de ambos papeles (madre-uniformada), obedecen a la dinámica propia de las relaciones interpersonales, tanto dentro como fuera de la Institución; el ajuste de las nuevas demandas en la crianza de los hijos; las redes de apoyo familiar de la uniformada; así como la distribución de los horarios para trabajo, crianza, cuidado del hogar y descanso. En este sentido, los resultados concuerdan con Ellis (2016), quien indica que, aun cuando existen particularidades propias del servicio de policía, los desafíos que enfrentan las mujeres uniformadas, durante el período de gestación, lactancia y crianza en los primeros años de los hijos, no se alejan sustancialmente de los desafíos que enfrentan las mujeres en el mercado laboral, en general, y que dependen, de manera crítica, de una serie de factores emocionales, organizacionales y familiares en el entorno inmediato de la mujer.

Por otra parte, partiendo de la perspectiva particular de las uniformadas en torno a la relación entre maternidad y servicio de policía, un subconjunto de la muestra principal, correspondiente a cinco uniformadas, profundizaron en los aspectos que ellas consideran como sobresalientes en el relacionamiento entre la maternidad, la vocación policial y el servicio de policía. Destacaron las tensiones inherentes al desenvolvimiento de las madres en el mundo laboral, las particularidades del servicio de policía y la importancia de las relaciones interpersonales y estructura organizacional de la Institución, que se adecuan al conjunto de factores cognitivos, organizacionales y de índole social-familiar, que recalca Ellis en su análisis.

Igualmente, la presión constante por ser una uniformada eficiente en el área o labor asignada, aunada a los cuidados necesarios durante el período de gestación, propicia un ambiente de hostilidad percibida por parte de las uniformadas, específicamente, en grupos

de trabajo poco cohesionados. Por su parte, tal como reportan las entrevistadas, el período de lactancia es descrito como uno en donde las tensiones iniciales son subsanadas, permitiendo que la uniformada se sienta de nuevo en sintonía con el ritmo de trabajo de su unidad.

Por tal motivo, las conclusiones obtenidas, a lo largo de la investigación, son congruentes con la literatura científica recolectada en torno a la relación de la maternidad al interior de los cuerpos policiales. En efecto, autores como Ellis (2016) y Cowan y Bochantin (2009), recalcan las tensiones y fricciones suscitadas en el ambiente de trabajo, debido a los cuidados especiales necesarios para garantizar la vida del infante y el bienestar de su madre. En este sentido, como arguyen los autores y como constató la presente investigación en la entrevista a cinco uniformadas, la gestación es percibida como una enfermedad, tanto por ellas como por compañeros y superiores.

La investigación proporciona un elemento diferenciador en torno a los estudios adelantados sobre la relación entre maternidad y actividad policial, desarrollados en su mayoría en países anglosajones como EE. UU. Así, tomando en cuenta las disposiciones de protección social brindadas a las mujeres en Colombia e implementación de políticas institucionales en la Policía Nacional orientadas al fortalecimiento gradual y progresivo (Hernández *et al.*, 2021; 2022) en la promoción de la igualdad de género, se evidenció una respuesta acertada y efectiva en la promoción y protección de los derechos de las uniformadas en los diversos ámbitos de desenvolvimiento institucional.

Finalmente, el estudio deja abierta la posibilidad de ahondar en investigaciones sobre la manera en que la estructura, configuración, estabilidad y composición familiar de las uniformadas incide en diferentes áreas y dimensiones de la vida de la uniformada: su desempeño laboral, permanencia en la Institución, bienestar psicosocial y proceso de crianza de los hijos. Igualmente, la complejidad y riqueza de las dinámicas en las relaciones interpersonales entre pares, compañeros y comandantes como tema recurrente en la información recolectada.

■ Declaración de conflicto de intereses

Los autores declararon no tener ningún conflicto de intereses con respecto a la investigación, la autoría y/o la publicación de este artículo.

■ Referencias

- Agocs, T., Langan, D., y Sanders, C. (2015). Police Mothers at Home: Police Work and Danger-Protection Parenting Practices. *Gender & Society*, 29(2), 265-289. <https://doi.org/10.1177/0891243214551157>
- Aristizábal, C. (2019). *Ser madre en un país en guerra: significados de la maternidad en mujeres pertenecientes a la Policía Nacional de Colombia, ubicadas en la ciudad de Leticia, Amazonas* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio institucional UNAL.
- Cowan, R. L., y Bochantin, J. E. (2009). Pregnancy and Motherhood on the Thin Blue Line: Female Police Officers' Perspectives on Motherhood in a Highly Masculinized Work Environment. *Women and Language*, 32(1), 20-30.
- Cowan, R. L., y Bochantin, J. E. (2010). I'm not an invalid because I have a baby...": A cluster analysis of female police officers experiences as mothers on the job. *Human Communication* 13.4: 319-335.
- Ellis, L. (2016). Policemoms: Perceptions of Motherhood and Policy in Ohio Police Organizations. *Walden Dissertations and Doctoral Studies*. <https://scholarworks.waldenu.edu/dissertations/2649>
- Hernández, A., Echeverri, L., y Cortés, G. (2021). Caracterización, inclusión y participación de la mujer policía en Colombia. Análisis 1994 - 2021. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 13(3), 8-19. <https://doi.org/10.22335/rlct.v13i3.1445>
- Hernández, A., Echeverri, L., y Cortés, G. (2022). Factores motivacionales que inciden en la elección de la carrera policial como patrullero de la Policía Nacional de Colombia. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 14(1), 18-27. <https://doi.org/10.22335/rlct.v14i1.1519>
- Martínez, J. (2011). Metodologías de la investigación cualitativa. *Silogismo más que conceptos*, 8(1), 27-38.
- Nieto, J., Nieto, J., y Moreno, J. (2018). Modelo holístico de liderazgo policial. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 10(2), 90-110. <https://doi.org/10.22335/rlct.v10i2.551>

La Policía Ambiental y Ecológica como garante de protección ante la contaminación del recurso suelo

The Environmental and Ecological Police as a Protection Guarantor against the Contamination of Soil Resources

A Polícia Ambiental e Ecológica como Garante da Proteção contra a Contaminação dos Recursos do Solo

Rosalina González Forero*^a | Yeferson Stiven Méndez Torres^b | Oscar Fernando Contento Rubio^c

a <https://orcid.org/0000-0002-5860-657X> Universidad de La Salle, Bogotá D. C., Colombia

b <https://orcid.org/0000-0002-5526-8691> Universidad de La Salle, Bogotá D. C., Colombia

c <https://orcid.org/0000-0002-2958-9491> Universidad de La Salle, Bogotá D. C., Colombia

- Fecha de recepción: 2022-11-11
- Fecha concepto de evaluación: 2022-11-24
- Fecha de aprobación: 2022-11-26

<https://doi.org/10.22335/rlct.v15i1.1703>

Para citar este artículo / To reference this article / Para citar este artigo: González Forero, R., Méndez Torres, Y. S., y Contento Rubio, O. F. (2023). La Policía Ambiental y Ecológica como garante de protección ante la contaminación del recurso suelo. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 15(1), 33-48. <https://doi.org/10.22335/rlct.v15i1.1703>

RESUMEN

La Policía Nacional de Colombia cuenta con el Área de Protección Ambiental y Ecológica, a través de la cual aúna esfuerzos con las autoridades ambientales para proteger los recursos naturales. Dentro de sus funciones específicas se encuentra la de detectar fuentes contaminantes antrópicas y determinar los efectos que estas ocasionan. En este contexto, un tema novedoso es el vertimiento al suelo. En Colombia, el Decreto 50/2018 y la Resolución 699/2021 permiten dicho vertimiento y establecen los parámetros límite del agua vertida. Al ser un tema nuevo, la Corporación Autónoma Regional [CAR] de Cundinamarca, la Universidad de La Salle [Unisalle] y la Policía Nacional de Colombia se unieron para establecer una metodología en el control del cumplimiento normativo, realizando un análisis de disposición, vocación y uso del suelo; contaminantes asociados a los vertidos y al suelo; y efectos de los vertimientos en la biota edáfica. El método propuesto fue puesto a prueba en la jurisdicción CAR, observándose su pertinencia general; sin embargo, se detectó una falta de información científica referente a la biota, que podría comprometer el dictamen de las autoridades ambientales/policivas y violar la Ley 2111/2021 (Congreso de la República), que indica lo siguiente: el que realice directamente vertimientos al suelo poniendo en peligro la salud humana y recursos naturales incurrirá en prisión. Debido a lo anterior, se sugiere fortalecer la investigación en este tema.

Palabras Clave: biota del suelo, salud ambiental, análisis normativo.

ABSTRACT

The National Police of Colombia has the Environmental and Ecological Protection Area, which joins efforts with the environmental authorities to protect natural resources. One of its specific functions is detecting anthropogenic contaminating sources and determining the effects that they cause. In this context, a new emerging topic is the dumping on the ground. In Colombia, Decree 50/2018 and Resolution 699/2021 allow the dumping and establish the limit parameters of the water discharged. Being a new topic, the CAR, Unisalle and the Police, joined forces to



* Autor de correspondencia. Correo electrónico: rogonzalez@unisalle.edu.co

establish a methodology to control the regulatory compliance, to do that, an analysis of the disposition, vocation, and use of the land; pollutants associated with discharges and the soil; and effects of discharges on the edaphic biota. The proposed method was tested in the CAR jurisdiction, observing that it has a general relevance; however, a lack of scientific information regarding the biota was detected. This issue could compromise the opinion of the environmental/police authorities and violate Law 2111/2021, which indicates: whoever directly discharges onto the ground, endangering human health and natural resources will incur in prison. So, it is suggested to strengthen research on this topic.

Keywords: Soil Biota, Environmental Health, Wastewater, Regulatory Analysis.

RESUMO

A Polícia Nacional da Colômbia conta com a Área de Proteção Ambiental e Ecológica, que soma esforços com as autoridades ambientais para proteger os recursos naturais. Uma de suas funções específicas é detectar fontes contaminantes antrópicas e determinar os efeitos que elas causam. Nesse contexto, um novo tema emergente é o despejo no solo. Na Colômbia, o Decreto 50/2018 e a Resolução 699/2021 permitem o despejo e estabelecem os parâmetros limite da água lançada. Por ser um tema novo, a CAR, a Unisalle e a Polícia, uniram forças para estabelecer uma metodologia de controle do cumprimento normativo, para isso, uma análise da disposição, vocação e uso do terreno; poluentes associados às descargas e ao solo; e efeitos das descargas na biota edáfica. O método proposto foi testado na jurisdição do CAR, observando-se que tem relevância geral; no entanto, detectou-se a falta de informações científicas sobre a biota. Esta questão pode comprometer a opinião das autoridades ambientais/policiais e infringir a Lei 2.111/2021, que determina: incorrerá em prisão quem descarregar diretamente no solo, colocando em risco a saúde humana e os recursos naturais. Assim, sugere-se fortalecer as pesquisas sobre esse tema.

Palavras-chave: Biota do Solo, Saúde Ambiental, Águas Residuais, Análise Regulatória.

Introducción

La Policía Ambiental y Ecológica es un gran soporte a las autoridades ambientales en Colombia, ya que ella acompaña procedimientos administrativos de control en el tema, se encuentra en todo el territorio nacional y tiene un componente técnico robusto debido a que sus miembros están capacitados para atender problemas ambientales, realizar monitoreos, evaluar impactos, identificar contaminantes, participar en grupos interdisciplinarios para la solución de problemas ambientales, y supervisar el cumplimiento normativo ambiental (Policía Nacional, 2022). Estas funciones le permiten proteger el suelo, apoyando el cumplimiento de la Ley en la verificación de los procedimientos que la misma determine.

En el caso de los vertimientos, es importante indicar que estos se definen según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015) como la "Descarga final a un cuerpo de agua, a un alcantarillado o al suelo, de elementos, sustancias o compuestos contenidos en un medio líquido". Dentro de ellos se destacan los vertimientos domésticos y los no domésticos y su diferencia radica en las sustancias a con-

trolar en las cantidades que la ley determine. Para el caso particular de los vertimientos al suelo, la Resolución 699 de 2021 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021) indica que está permitido que este recurso reciba descargas de materia orgánica, detergentes, sólidos, compuestos de fósforo, compuestos de nitrógeno, compuestos salinos, metales y metaloides, hidrocarburos y coliformes totales.

Como la norma es reciente, se propuso un método para su control y se escogió una zona de estudio para verificar su efectividad. Dicha zona fue la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional [CAR] de Cundinamarca, la cual cuenta con 104 municipios: 98 pertenecientes al departamento de Cundinamarca, 6 al departamento de Boyacá y la zona rural del Distrito Capital de Bogotá D. C., distribuidos en siete regionales: Sabana de Occidente, Sumapaz, Tequendama / Alto Magdalena, Rionegro, Gualivá / Magdalena Centro, Sabana Norte y Almeidas (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR, s.f.). Se escogió esta zona debido a que es una de las corporaciones con información ambiental más completa, en este caso de los recursos agua y suelo. Allí se aplicó la metodología, se analizó su efectivi-

dad en este tipo de casos y se determinó la pertinencia del apoyo de la Policía Ambiental y Ecológica en procedimientos relacionados con el tema.

■ Metodología

Con el fin de ejercer un control del cumplimiento de la Resolución 699 de 2021 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021), sin causar una violación de la Ley 2111/2021 (Congreso de la República) se propusieron las siguientes fases:

1. Identificación del proceso de disposición de vertimientos en suelos y diagnóstico de suelos de la jurisdicción de la CAR Cundinamarca.
2. Identificación y cuantificación de las variables que impactan de manera directa los suelos por vertimientos.
3. Determinación de los efectos del vertido en las comunidades biológicas del suelo.

Fase 1. Identificación del proceso de disposición de vertimientos en suelos y diagnóstico de suelos de la jurisdicción de la CAR. Para ello, se realizó una entrevista semiestructurada a los funcionarios de las áreas de Suelos y Aguas de la CAR Cundinamarca. Así se pudo establecer cómo se desarrolla este proceso de vertimiento para su posterior análisis documental. Adicionalmente, se consultaron caracterizaciones de suelos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC] y se solicitó a la Corporación la misma para los suelos de la jurisdicción. De ese apoyo se recibió información relacionada con el año 2019. Esta identificación permitió establecer la línea base del recurso que iba a ser impactado.

Fase 2. Identificación y cuantificación de las variables que impactan de manera directa los suelos por vertimientos. Con el fin de establecer las características propias de los vertidos que pueden impactar los suelos, y debido a lo disperso de la información, que en algunos casos, tuvo que ser generada, se desarrollaron las siguientes actividades: establecimiento de determinantes potenciales de vertimientos que

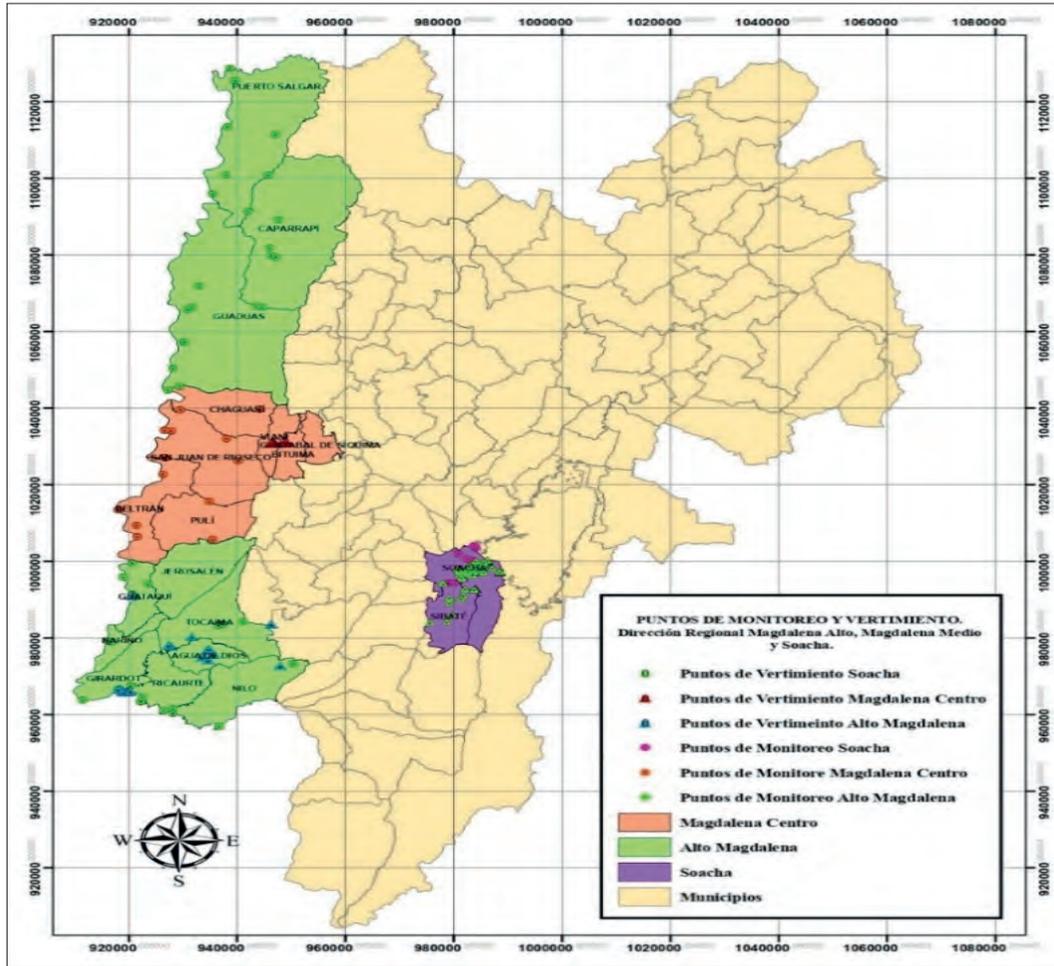
se generan en la zona objeto de estudio de acuerdo con las vocaciones de uso del suelo, uso actual del mismo, actividades económicas de la zona, cobertura de acueducto y alcantarillado, capacidad de desarrollo en sistemas de manejo de los vertimientos; por otra parte, se recopiló información de actividades económicas de importancia desde la revisión de los planes de ordenamiento territorial, eso permitió establecer las características de los vertidos.

También en esta fase se realizó la caracterización de la jurisdicción mediante el levantamiento de información asociada a vertimientos y compilación de información correspondiente a la caracterización química por municipio, de acuerdo con las estaciones de monitoreo. Para lo anterior, se observó que la corporación realiza el seguimiento al recurso hídrico en diez cuencas hidrográficas correspondientes a los ríos Bogotá, Sumapaz, Seco y otros afluentes directos al Magdalena, Alto Suárez, Medio y Bajo Suárez, Carare, Negro, Guayuriba, Garga y Guavio, a través del monitoreo y análisis de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos distribuidos en dos campañas realizadas anualmente. Esta información se descargó y se ubicó en mapas que contienen la disposición espacial de los puntos reportados por la CAR para las jurisdicciones. La figura 1 muestra un ejemplo de lo realizado para la dirección Regional de Magdalena Alto, Medio y Soacha (CAR, 2020). Posteriormente, esta información se cruzó con los datos de suelos de la etapa anterior para observar impactos potenciales.

Fase 3. Determinación de los efectos del vertido en las comunidades biológicas del suelo. Se analizaron las variables que impactan de manera directa los suelos por vertimientos, consideradas en la etapa anterior, y se consultó información secundaria de investigaciones asociadas al impacto en dichas comunidades. Así se pudo determinar el efecto final y establecer si se cumple con lo estipulado por la Ley 2111 de 2021 (Congreso de la República), en lo concerniente a los delitos ambientales. Eso también permitió analizar la pertinencia del apoyo de la Policía Ambiental y Ecológica en este tipo de procedimientos, y su ejercicio como garante de protección del recurso suelo ante la posibilidad de contaminación.

Figura 1

Mapa de los puntos de monitoreo y vertimientos de las jurisdicciones de Magdalena Alto, Magdalena Medio y Soacha



Nota. Adaptado de datos abiertos CAR, 2020.

Resultados y discusión

Identificación del proceso de disposición de vertimientos en suelos y diagnóstico de suelos de la jurisdicción de la CAR

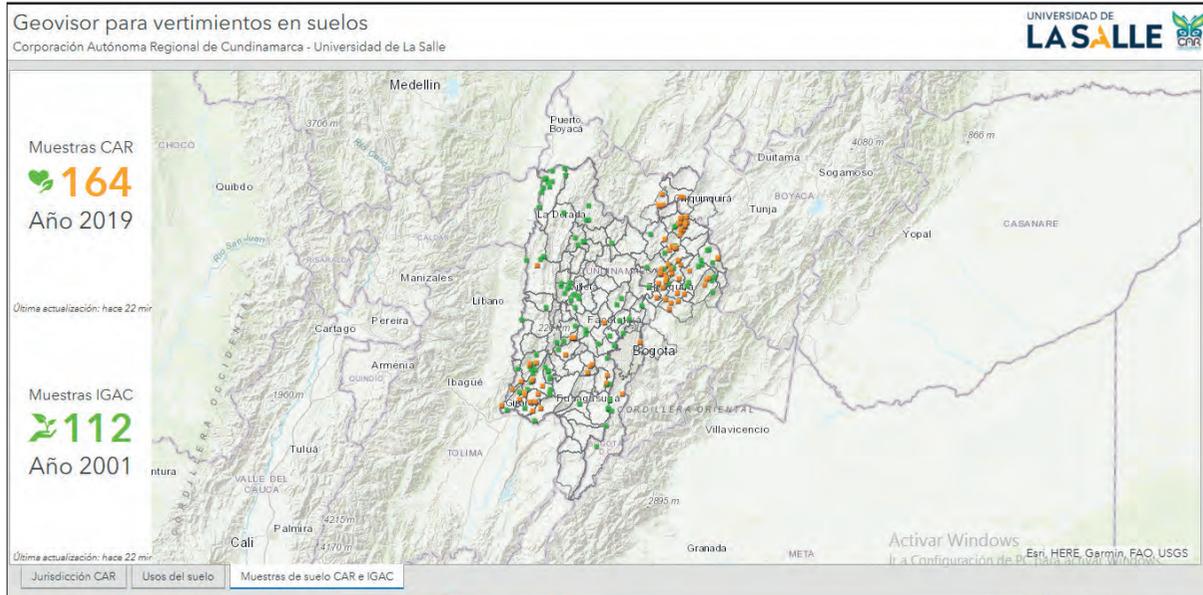
Desafortunadamente, los resultados de la entrevista semiestructurada a los funcionarios de las áreas de Suelos y Aguas de la CAR Cundinamarca fueron nulos, ya que las personas del área de suelos nunca han analizado un permiso de vertimientos y las del área del agua indicaron que ello no es de su competencia. Lo anterior indica que este procedimiento no se ha realizado tal como lo indica la Resolución 699/2021 y los vertimientos al suelo no están siendo controlados en la jurisdicción CAR Cundinamarca para el momento de la realización

del estudio (2020-2021). En este punto, conviene mencionar que la metodología propuesta constituye una importante herramienta para la futura verificación de cumplimiento normativo.

En cuanto al diagnóstico de suelos de la jurisdicción, se procedió a ubicar caracterizaciones fisicoquímicas del mismo. Con ese propósito, se encontraron datos generados por el IGAC en 2001 y la caracterización de la CAR Cundinamarca de 2019. Se buscó comparar los datos y analizar posibles variaciones en composición por este fenómeno de los vertimientos. Es de anotar que los datos del IGAC aportaron el muestreo de 51 municipios, frente a 27 realizados por la CAR Cundinamarca. La figura 2 muestra los puntos de las caracterizaciones de suelo.

Figura 2

Puntos de muestreo IGAC y CAR Cundinamarca



Nota. Proyecto de Investigación UNISALLE-CAR, 2020.

Las variables analizadas en los muestreos del IGAC fueron: profundidad, horizonte, mes y año de muestreo, pH (1:1), porcentaje de carbono orgánico, capacidad de intercambio catiónico absoluta, capacidad de intercambio catiónico efectiva, capacidad de intercambio catiónico variable, porcentaje de saturación de bases, fósforo, carbonato de calcio y bases intercambiables (Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ y Na^+). Y las de CAR Cundinamarca: punto de muestreo, municipio, vereda, finca, productor, descripción del sitio, observaciones, muestra, lote, coordenada norte, coordenada este, conductividad, pH, carbono orgánico total, capacidad de intercambio catiónica [CIC], fósforo, textura, densidad aparente, humedad, sodio, magnesio, potasio y calcio.

Lo anterior y la figura 3 evidencian una situación compleja que tiene que ver con que los puntos muestreados por ambas entidades son diferentes en ubicación, distribución espacial y variables analizadas. Eso dificulta su comparación y deja evidencia una situación difícil para la Policía Ambiental y Ecológica a la hora de establecer un daño al recurso natural debido a la imposibilidad de comparar con una línea base previa. Pese a lo anterior, se procedió a revisar las variables analizadas de las caracterizaciones del IGAC (en 2001) y de la CAR Cundinamarca

(en 2019), que revisten importancia a la hora de evaluar disposición de vertimientos en los suelos, ya que fenómenos como la capacidad de infiltración, retención de agua y disponibilidad y retención de nutrientes en los suelos son afectados y evaluados con algunas de las variables disponibles como textura, granulometría, densidad aparente, pH, CIC, bases intercambiables y carbono orgánico. Para ello, cada variable se analizó de forma independiente para cada zona de la jurisdicción. De esa forma se estableció su incidencia en el vertido y, con esta información, se elaboró un Geovisor (Software que permite visualizar información espacial) donde fueron dispuestos los datos para visualizar en conjunto la problemática de la jurisdicción¹.

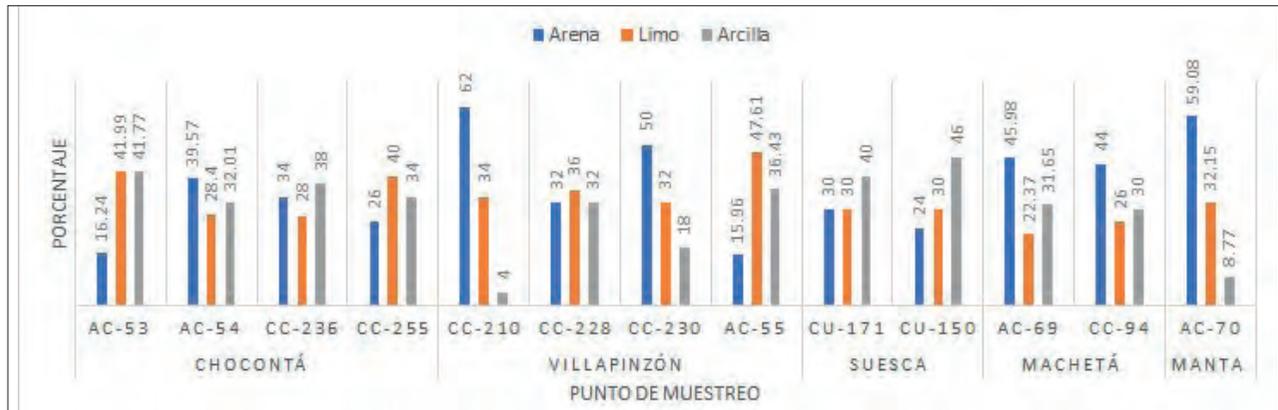
A continuación, se aprecia un ejemplo para la textura y granulometría de los suelos, en la zona de Almeidas. Se escogió la textura ya que esta se asocia a la fertilidad y a la habilidad de retener agua, aire, drenaje y contenido de materia orgánica entre otros (FAO, 2020); ella permite asociar propiedades de los vertidos en suelos (Ibáñez, 2006). Adicionalmente, la granulometría ayuda a reconocer las partículas constitutivas del suelo según el tamaño, así como el porcentaje de cada una (UCA, 1996),

¹ Este Geovisor se encuentra en la siguiente dirección electrónica: <https://unisalle.maps.arcgis.com/home/item.html?id=ec1cd857f2ab48b28501b043c16b22b4>

lo que permite inferir que cuanto mayor tamaño tiene la partícula más rápida es la infiltración y menor el agua retenida por los suelos. Por ello los datos de la CAR Cundinamarca son importantes ya que clasifican los suelos arenosos como muy permeables con retención de agua o capacidad de campo baja; los suelos limosos, de permeabilidad variable con buena cantidad de agua disponible; y los arcillosos que retienen gran cantidad de agua (Ibáñez, 2006).

Para el caso de Almeidas, se aprecia en la figura 3 que los municipios de Suesca y Chocontá presentan un porcentaje importante de arcilla y, por ende, buena retención de agua. Por su parte, en los municipios de Villapinzón, Machetá, Manta y —de nuevo— Chocontá se encuentran suelos con un alto contenido de arena o de rápida infiltración.

Figura 3
 Granulometría Almeidas



Nota. Proyecto de Investigación UNISALLE-CAR, 2020.

Adicionalmente, la información de CAR Cundinamarca (ver tabla 1) presenta las texturas. Según esos datos, el 28.6 % de los municipios de Almeidas tiene rápida infiltración y baja

disponibilidad de agua; el 57.2 % tiene rápida infiltración y alta retención de agua; y el 14.3 % cuenta con una retención de agua considerable, debido a la presencia de texturas limosas.

Tabla 1
 Textura del suelo de Almeidas, 2019

| Almeidas | | | |
|-----------|-------------------|--------------------------|--|
| Municipio | Punto de muestreo | Textura | Comportamiento |
| Suesca | 127 | Franco arenoso | Rápida infiltración y baja disponibilidad de agua. |
| | 128 | Franco arenoso | Rápida infiltración y baja disponibilidad de agua. |
| | 129 | Franco arcilloso arenoso | Disponibilidad de agua considerable. |
| | 130 | Franco arcilloso | Rápida infiltración y alta disponibilidad de agua. |
| | 117 | Franco | Disponibilidad de agua considerable. |
| | 118 | Franco arcilloso | Rápida infiltración y alta disponibilidad de agua. |
| | 32 | Franco arenoso | Rápida infiltración y baja disponibilidad de agua. |

| Almeidas | | | |
|-----------|-------------------|------------------|--|
| Municipio | Punto de muestreo | Textura | Comportamiento |
| Sesquilé | 113 | Franco arcilloso | Rápida infiltración y alta disponibilidad de agua. |
| | 114 | Franco arenoso | Rápida infiltración y baja disponibilidad de agua. |
| | 115 | Franco arcilloso | Rápida infiltración y alta disponibilidad de agua. |
| | 116 | Arcilloso | |
| Machetá | 57 | Franco arcilloso | Rápida infiltración y alta disponibilidad de agua. |
| | 58 | Arcilloso | |
| | 59 | Franco arcilloso | |

Nota. Proyecto de Investigación UNISALLE-CAR, 2020.

En el contexto del cumplimiento normativo, esta información es importante ya que un suelo con mucha retención causará un mayor impacto a la biota del suelo, comparado con aquellos que drenan más rápidamente; esto sucede debido a que el agua que ha recibido sustancias extrañas permanecerá más tiempo superficialmente. Es importante cruzar estos datos con los del vertimiento, ya que, según la Resolución 699/2021, eso permite a los suelos con menores velocidades de infiltración mayor carga contaminante; algo que puede ser más perjudicial en la biología del suelo. Este es otro indicio de la importancia que tiene realizar un análisis más profundo que involucre a funcionarios capacitados como los de la Policía Ambiental y Ecológica.

Caracterización de las jurisdicciones con el levantamiento de información asociada a vertimientos y compilación de información correspondiente a la caracterización por municipio

Para esta fase se analizó la disposición poblacional que corresponde a la densidad de población en los municipios de las jurisdicciones para establecer la distribución social en el uso del agua en las zonas rural y urbana e identificar las calidades de vertimientos, así como la presencia o ausencia de disposición de estos vertimientos por sistemas de alcantarillado. Se utilizaron los datos del Censo Nacional del 2018 realizado por el DANE. Un ejemplo puede ser observado en la tabla 2.

Tabla 2

Disposición población municipal, dirección Alto Magdalena.

| Dirección regional | Municipio | Población rural | Población urbana | Población total |
|--------------------|--------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Alto Magdalena | Agua de Dios | 2,413 | 8,121 | 10,534 |
| | Girardot | 3,479 | 104,317 | 107,796 |
| | Guataquí | 1,308 | 1,425 | 2,733 |
| | Jerusalén | 2,433 | 698 | 3,131 |

Nota. DANE, 2018.

También se consultó la vocación de uso del suelo. Para ello fueron usados los datos reportados en las fichas de información de línea base para el proceso de concertación de metas de carga contaminante que dispone la CAR Cundinamarca,

con el propósito de determinar la actividad a la que debería someterse el suelo y analizar si los posibles vertimientos en el mismo son aceptables. Ejemplo de ello se encuentra en la tabla 3.

Tabla 3

Ejemplo de vocación de uso del suelo municipal, dirección Alto Magdalena

| Dirección regional | Municipio | Vocación de uso del suelo | Nivel de complejidad |
|--------------------|--------------|---------------------------|----------------------|
| Alto Magdalena | Agua de Dios | Turismo | Medio |
| | Girardot | Turismo | Alta |
| | Guataquí | Agrícola | Bajo |
| | Jerusalén | Agrícola | Bajo |
| | Nariño | No reporta | No reporta |
| | Nilo | Agropecuaria | Medio alto |

Nota. IGAC, 2014.

Otro aspecto clave en el proceso de consulta fue la revisión del uso actual del suelo. Esto sirvió para comparar la información mostrada sobre vocación de uso de suelo. Para ello se analizó la información de la CAR Cundinamarca y se generaron mapas realizados con ArcMap, con las capas de uso de suelo de la jurisdicción y zonificación de los POMCA de las cuencas de los ríos correspondientes. Al hacer la compara-

ción, según el IGAC, la mitad de los municipios de Cundinamarca presenta conflicto de uso de suelos: el 51 % de los suelos se han visto afectados por sobreutilización, en especial por uso del sector agropecuario. Con esta información, se determinaron los potenciales contaminantes asociados a los usos del suelo, lo que permite inferir las posibles afectaciones que se pueden presentar en el recurso.

Tabla 4

Contaminantes asociados a los usos del suelo

| Vocación y actividades de uso del suelo | Posibles contaminantes asociados |
|---|---|
| Agrícola y Agropecuaria | Fertilizantes (metales pesados), estiércol, plaguicidas (carbamatos, plaguicidas clorados, organofosforados, piretroides, etc.) |
| Ganadería | Compuestos Orgánicos Volátiles, Fenoles, Formaldehidos, Estiércol, PAH, Plaguicidas |
| Minería | Compuestos Orgánicos Volátiles, Fenoles, Ftalatos, Hidrocarburos aromáticos monocíclicos, Metales Pesados, Hidrocarburos |
| Residencial | Aceites y grasas, Sustancias orgánicas |

Nota. Semarnat, 2006.

Como complemento relevante, hay que decir que se recopiló la información de cada uno de los municipios respecto a las características de los sistemas de alcantarillado disponibles en cada uno de ellos y la presencia o no de

sistemas de tratamiento de agua residual; esto permite un reconocimiento de las dinámicas de manejo de las aguas en cada municipio, dado que estas características se pueden asociar a posibles temas de salubridad.

Tabla 5

Sistemas de acueducto y alcantarillado municipales, dirección Bogotá - La Calera

| Municipio | Tipo de sistema de tratamiento de agua residual | Alcantarillado | | | |
|-----------|--|------------------------------------|--|---|---------------------------------|
| | | Prestación del servicio en el área | % de cobertura del sistema | Tipo de sistema (pluvial, sanitario, combinado) | Aportes de Carga representativa |
| Bogotá | En PSMV se proyecta la construcción de la fase 1 de la Planta de Tratamiento de Agua Residual [PTAR] entre 2015-2017. En el PSMV aprobado no se incluye la PTAR Salitre porque es indirecto al río Bogotá y vierte dentro de la jurisdicción de la Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. | Cabecera municipal | 100 % Cuenta con plan maestro de acueducto y alcantarillado | Combinado | Industrias |
| La Calera | PTAR. Reactor tipo SBR | Cabecera municipal | 94% No hay reporte | Combinado | No hay reporte |

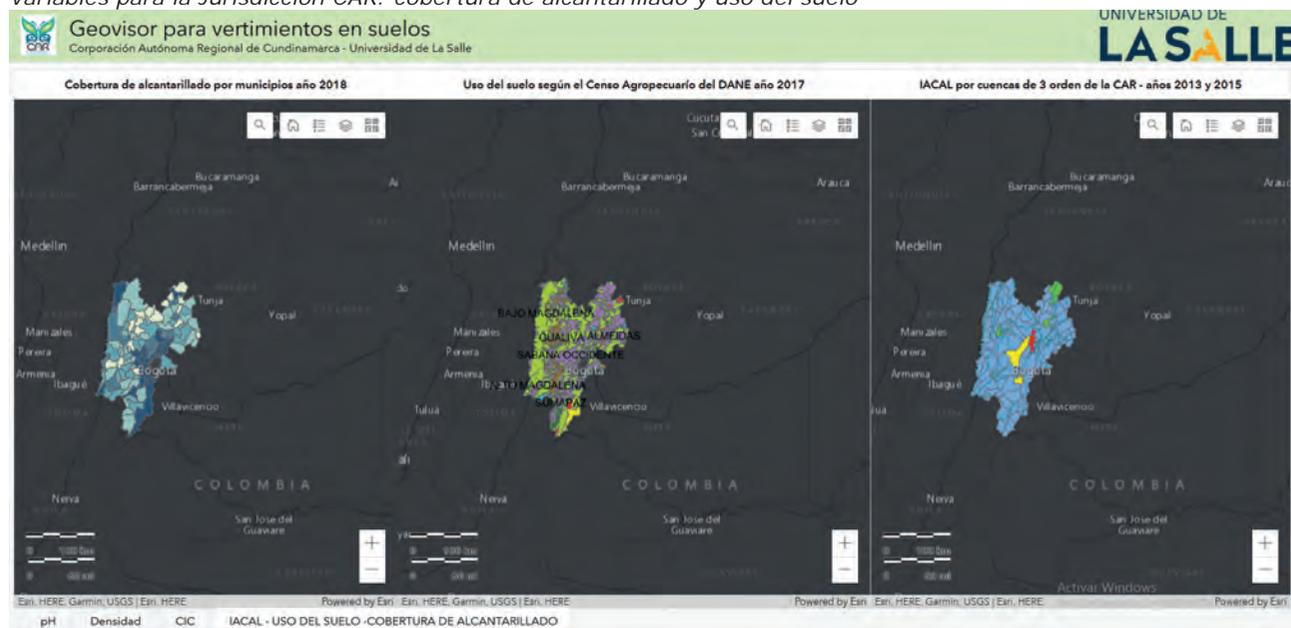
Nota. CAR, 2020.

Toda esta información se superpuso en el Geovisor con el fin de visualizar las variables anteriormente mencionadas y tener una herramienta de decisión frente a la situación de

los municipios. En la Figura 4 se aprecia una imagen de la comparación de variables de cobertura de alcantarillado y uso del suelo.

Figura 4

Variables para la Jurisdicción CAR: cobertura de alcantarillado y uso del suelo



Nota. Proyecto de Investigación UNISALLE-CAR, 2020.

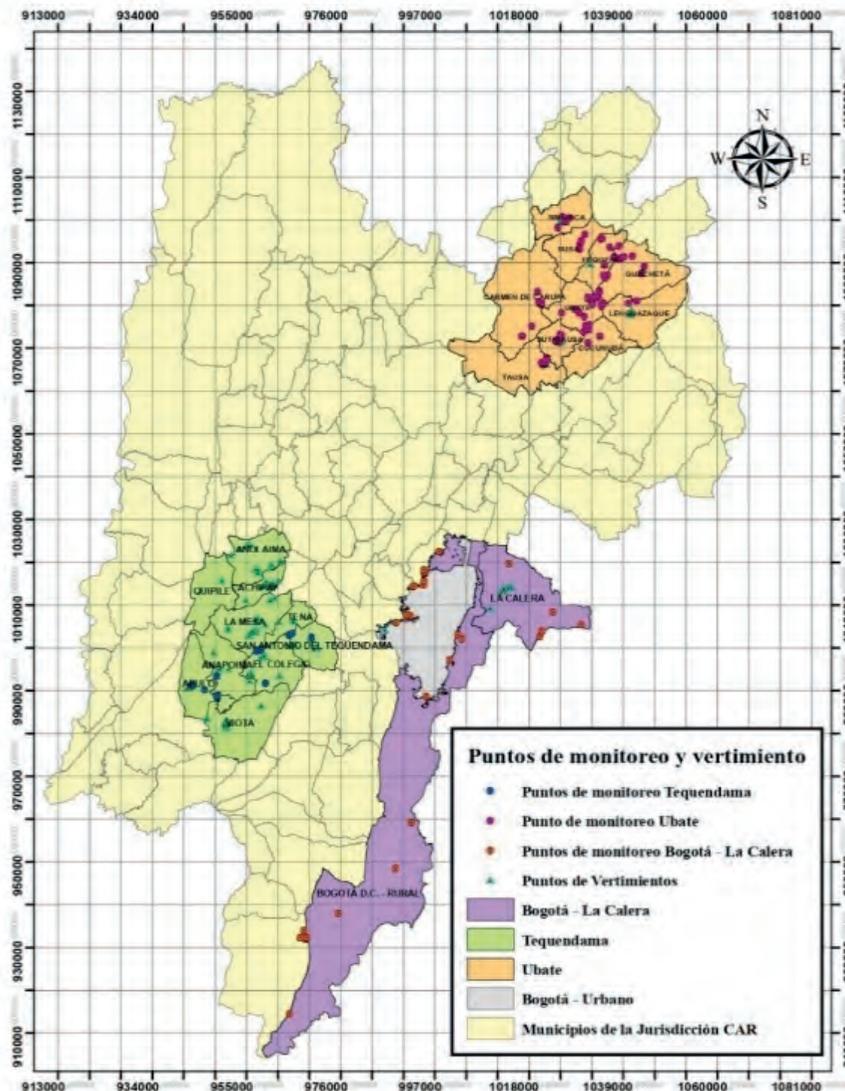
Adicionalmente, en esta etapa se revisaron las caracterizaciones con el levantamiento de información asociada a vertimientos en cuanto a puntos de vertimiento y puntos de monitoreo. En este sentido, la CAR Cundinamarca realiza el seguimiento al recurso hídrico en su jurisdicción sobre diez cuencas hidrográficas correspondientes a los ríos Bogotá, Sumapaz, Seco y otros afluentes directos al Magdalena, Alto Suárez, Medio y Bajo Suárez, Carare, Negro,

Guayuriba, Garagoa y Guavio, a través del monitoreo y análisis de parámetros físicoquímicos y microbiológicos distribuidos en dos campañas realizadas anualmente con el fin de verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente. En la Figura 5 se aprecia un ejemplo de los puntos de monitoreo y vertimiento en la Dirección Regional Bogotá; en la tabla 6 aparece un ejemplo de la caracterización de vertimientos para la Regional Bogotá – La Calera.

Figura 5.

Puntos de monitoreo y vertimiento en la Dirección Regional Bogotá

**Puntos de monitoreo y vertimiento
Dirección Regional de Bogotá - La Calera, Tequendama y Ubaté
Jurisdicción CAR**

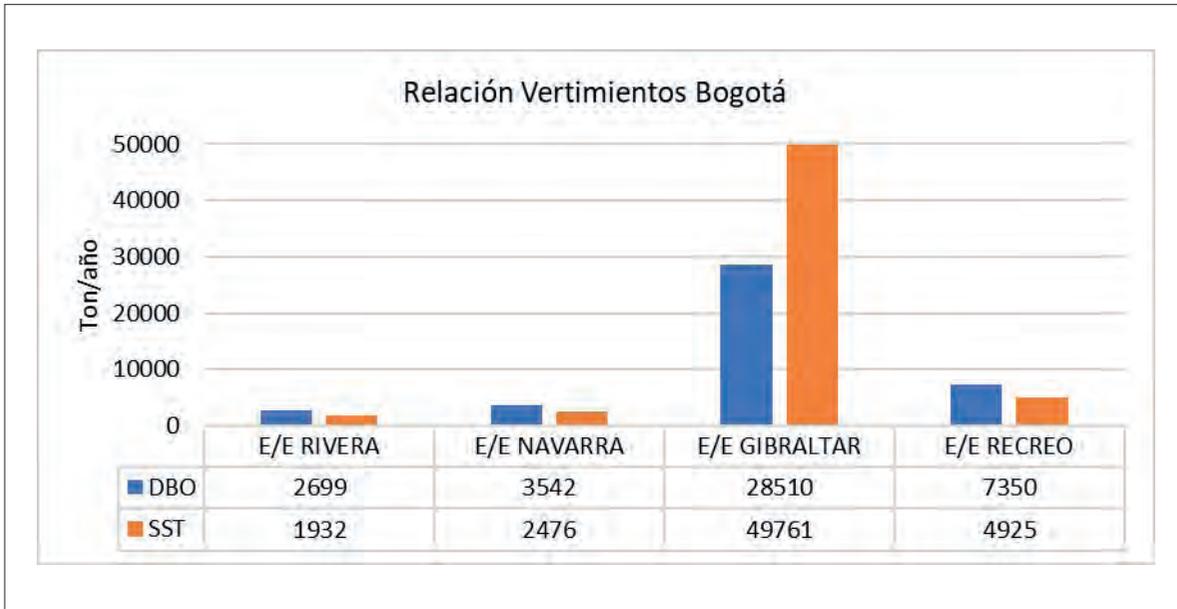


Nota. Adaptado de datos abiertos CAR, 2020.

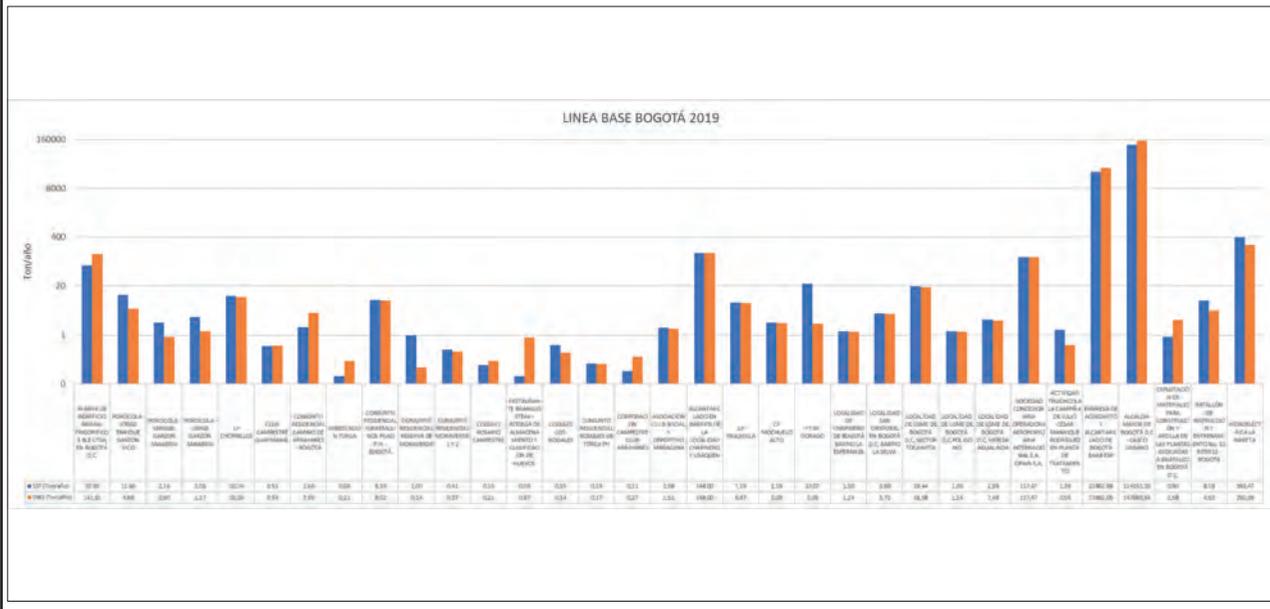
Tabla 6

Caracterización de vertimientos y línea base para la jurisdicción regional Bogotá - La Calera

De acuerdo con los datos obtenidos, se registran cuatro puntos de vertimiento de cargas proyectadas de Demanda Biológica de Oxígeno [DBO] y Sólidos Suspendedos Totales [SST], donde el vertimiento E/E Gibraltar presenta cargas contaminantes anormales a comparación de los otros puntos de vertimiento.



Para la línea base de 2019 de Bogotá, la carga más desproporcional de DBO y SST pertenece a la prestación del servicio de alcantarillado en sectores sin cobertura de Bogotá, vertimientos indirectos al río Bogotá, al igual que las estaciones Elevadora Navarra, Rivera, Gibraltar, Recreo y PTAR El Salitre. En su mayoría, las actividades o servicios registrados son de PTAR, conjuntos residenciales y colegios, que aportan cargas contaminantes de agua residual doméstica, se registra también las cargas por actividad porcícola, de beneficio animal, actividad truchícola y explotación de materiales para construcción donde no aportan grandes cargas contaminantes de DBO y SST a comparación.

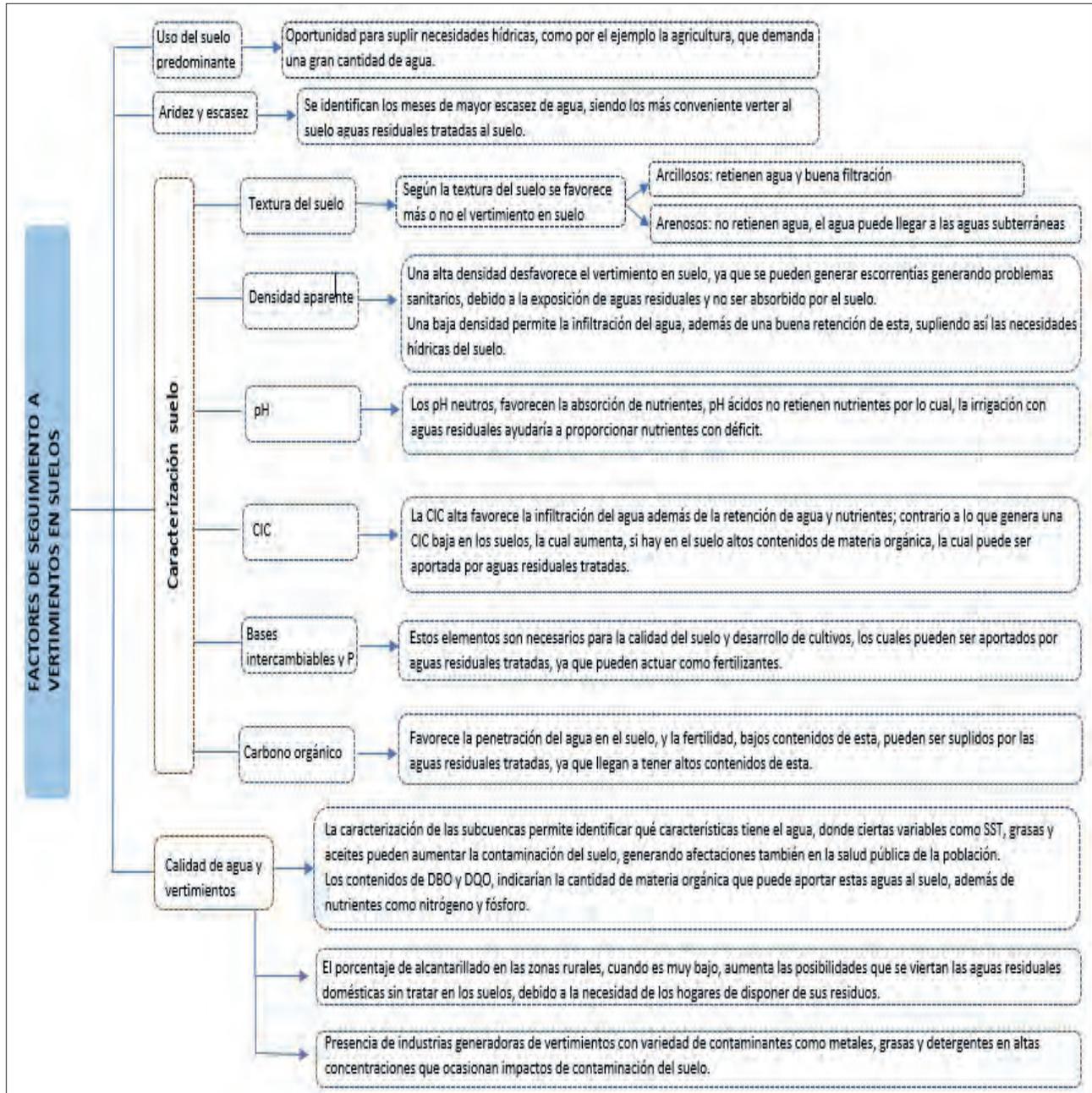


Nota. Proyecto de Investigación UNISALLE-CAR, 2020.

Todos estos datos se superponen para relacionar los factores que se deben tener en cuenta con el fin de evitar impactos al suelo y a la salud humana. De esta forma se facilitará la elección de los sitios de disposición de aguas residuales en suelos, con el fin de lograr beneficios y reducir los riesgos. La figura 6 presenta los factores de seguimiento a vertimientos en suelo con la información seleccionada.

- Uso del suelo predominante.
- Aridez y escasez.
- Caracterización fisicoquímica del suelo.
- Calidad de vertimientos.
- Alcantarillados en la zona.
- Aspectos socio-económicos.

Figura 6
 Factores de seguimiento a vertimiento en suelo



Nota. Proyecto de Investigación UNISALLE-CAR, 2020.

Como punto final, con la información obtenida se determinó la afectación a la biota del suelo por los parámetros de vertimientos en bases de datos. En ese rastreo se encontraron más de cincuenta artículos asociados a micro, meso, macro y mega biota afectada, lo que implica que hay una afectación debida a esta actividad. En la tabla 7 se observan las afec-

taciones encontradas a la biota del suelo. Ellas indican alteraciones negativas sobre la salud del recurso natural en especial sobre la biota del suelo (Vácha *et al.*, 2010; Cui *et al.*, 2016; Gaetano *et al.*, 2013), algunos de ellos causan problemas de salud pública, ya que en humanos originan dolores intestinales, diarrea, fiebre y escalofríos, entre otros (PSU, 2020).

Tabla 7

Afectaciones Encontradas a la Biota del Suelo por Vertimientos

| Sector de Vertimiento al Suelo y Parámetros Físicoquímicos Estudiados | Afectación al Recurso Suelo |
|--|--|
| Aguas Residuales Domésticas Tratadas: Metales: calcio, magnesio, zinc, cobre | Se analizó la afectación en áreas de producción agrícola impactadas por estos vertimientos, y se determinó un grave peligro para plantas y animales que habitan en dichos suelos, así como para los consumidores de la vegetación que inicia en los herbívoros y culmina en humanos |
| Alimentos y bebidas: pH, contenido en materia orgánica y arcilla, potencial redox, contenido en nutrientes, actividad microbiológica | Se identificaron consecuencias en el medio ambiente y en la salud humana que trae consigo la inadecuada manipulación o utilización de agroquímicos, y las demás acciones que se llevan a cabo al implementar un cultivo |
| Fabricación y manufactura de bienes (producción de tabaco): pH, materia orgánica | Se evaluó la incorporación excesiva de agrotóxicos en el suelo, con sus consecuencias generadas como infertilidad y afectación a la microfauna la flora necesaria para la conservación del recurso. |
| Hidrocarburos: totales (HTP) | Se determinó un suelo contaminado por hidrocarburos provenientes un taller de mantenimiento de vehículos, donde se manipulan y almacenan productos derivados del petróleo. Se determinó la afectación en la textura, así como las fracciones de Hidrocarburos en el suelo. |
| Hidrocarburos: aromáticos policíclicos (HAP) | Se investigó la influencia de la carga extrema del suelo con hidrocarburos aromáticos policíclicos [HAP] en plantas, así como la variación de características químicas del suelo afectadas y las concentraciones letales medias (CL50) para varios organismos del suelo. |
| Hidrocarburos: BTEX (Benceno, Tolueno, Xileno, Etil-Benceno) | Se analizó el patrón de propagación de los compuestos BTEX en zonas saturadas y no saturadas del suelo, los procesos de flujo y de transporte y la propagación de estos contaminantes en el suelo. |
| Compuestos Orgánicos Halogenados Adsorbibles (AOX), metales (Calcio, Magnesio, Sodio, Cobre, Cadmio, Zinc y Plomo), pH, Nitrógeno Total, Fósforo Total, Capacidad de intercambio catiónico, materia orgánica, sólidos suspendidos totales y microorganismos | Se estudió la calidad del suelo y agua en un sistema de humedales de riego con aguas residuales; donde el suelo del humedal mostró diferentes contenidos de AOX y metales pesados. Así como la colonización de ciliados multicontaminantes por efecto de las aguas residuales. También se determinó el aumento del contenido de materia orgánica y nutrientes debido a las aguas utilizadas. |

Aguas Residuales Domesticas: pH, Conductividad Eléctrica, Sulfatos y Capacidad de intercambio catiónico

Se observó un efecto directo de los vertimientos en los suelos, afectando los parámetros fisicoquímicos y los factores biológicos como la cobertura vegetal, meso y microfauna. Se evidenciaron procesos de pérdida de fertilidad y acumulación de materia orgánica no degradada, generando problemas de salud pública y cambios negativos en la estructura del suelo.

Agroindustria: Coliformes Totales y Metales Pesados: Cadmio y Plomo

Se determinó el impacto microbiológico de tres fuentes diferentes de aguas residuales municipales tratadas en sistemas suelo-árbol de huerto de nectarinas. Se confirmó que los Coliformes Totales, Coliformes Fecales, *E. coli* y *Salmonella* spp, son ubicuos en este ambiente agrícola y la contaminación por *E. coli* en la superficie de las frutas no fue despreciable cuando las parcelas se regaron en los años analizados. Este estudio apoyó la hipótesis de que las aguas de riego de muy baja calidad no se pueden utilizar de forma segura en un huerto de nectarinas porque representan un riesgo de infección humana. Hubo un efecto promisorio con el uso de las aguas residuales ya que estas contribuyeron a mejorar la fertilidad del suelo; sin embargo, su uso prolongado incrementó los contenidos de cadmio y plomo en el suelo a niveles que pudieran implicar riesgos a la salud por la probable contaminación de los cultivos con metales pesados.

Nota. Curso de Suelos Unisalle, 2022.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, y los resultados obtenidos en el proceso de consulta y análisis de información interdisciplinar, se pone de presente que el simple hecho de verificar unas cargas contaminantes en el vertimiento a una tasa de infiltración específica, como lo indica la Resolución 699/2021, no es suficiente; han de tenerse en cuenta los factores analizados en la metodología y mediante el uso de los sistemas geográficos de información puede realmente tomarse una decisión en cuanto al otorgamiento de un permiso de vertimiento, para no incurrir en la violación de la Ley 2111/2021 (Congreso de la República) y evitar poner en peligro la salud humana y los recursos naturales. El Geovisor permite superponer zonas desde el suelo, los vertimientos y las características socioeconómicas para visualizar los lugares aptos y tomar una decisión mucho más acertada. El caso de estudio en la jurisdicción CAR Cundinamarca presenta la metodología efectiva en este tipo de casos porque abarca toda la información disponible asociada y la visualiza fácilmente. En estos contextos,

el papel de la Policía Ambiental y Ecológica es clave, ya que la Policía Nacional se convierte en un nodo de interconexión entre una serie de entidades con las cuales se puede obtener la información requerida. Esto sucede ya que su presencia asegura la integridad de la información, así como un análisis pertinente de la misma, por su carácter técnico especializado.

■ Conclusiones

El vertimiento en suelo puede considerarse como una alternativa de disposición final de aguas residuales; sin embargo, es necesario que el agua haya sido tratada y que la caracterización de los suelos, así como el conjunto de variables socioeconómicas tales como datos poblacionales, actividades productivas y uso del suelo, sean tenidos en cuenta, por lo que el monitoreo integral cobra relevancia para llevar a cabo un control adecuado de estos vertimientos en el recurso suelo.

Los resultados del estudio de la afectación de la biota del suelo indican que hay múltiples investigaciones asociadas al impacto por vertimientos en la misma; sin embargo, son casos muy puntuales desarrollados fuera de Colombia, por lo que debe propenderse por su fomento para evidenciar claramente cómo se dan las afectaciones.

La Policía Ambiental y Ecológica puede jugar un papel importante como garante de protección ante la contaminación del suelo, ya que puede fungir el rol de articuladora entre entidades, funcionarios e información para obtener los datos necesarios al tomar decisiones en materia de permisos de vertimientos en suelo. Su presencia a nivel nacional asegura el flujo de la información, así como el análisis de misma por su carácter técnico especializado.

Desafortunadamente, como no existe un procedimiento claro en la Corporación, tanto en el área de Agua como de Suelo, sobre vertimientos al suelo, estos se pueden dar de forma clandestina, lo que genera acumulaciones de materia orgánica, sólidos suspendidos u otros elementos, que pueden llegar a ser tóxicos, afectando la salud de los recursos naturales y de las personas.

■ Recomendaciones

Las características de los suelos pueden cambiar debido a los diferentes usos que se le dan, esto no permite inferir conclusiones concretas en la zona y por ello se propone el uso de Geovisores para visualizar claramente la información, determinar puntos de muestreo y explorar las características de la influencia de los vertimientos en suelos. Este proceso de recopilación y análisis de información será útil para la toma de decisiones en los territorios.

La identificación de sitios de disposición hace necesaria la recopilación de información multidisciplinaria en los sitios puntuales, con información específica en cada zona, que agrupe análisis fisicoquímicos de suelos, vertidos y biota, entre otros.

Instituciones públicas como la CAR Cundinamarca y el IGAC deben propender por generar

información compatible, accesible y complementaria con la cual se puedan monitorear procesos ambientales que hoy en día se están regulando sin un conocimiento completo de la situación existente.

La Policía Ambiental y Ecológica debe fomentar el uso de herramientas tecnológicas como los sistemas geográficos de información para visualizar fácilmente el volumen de datos requerido para tomar decisiones acertadas en cuanto al otorgamiento de permisos de vertimientos en suelo.

■ Referencias

- Congreso de la República (2021) *Ley 2111 de 2021. Por medio del cual se sustituye el título XI "de los delitos contra los recursos naturales y el medio ambiente" de la ley 599 de 2000, se modifica la ley 906 de 2004 y se dictan otras disposiciones.* <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=167988>
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca [CAR] (2015). *Mapa Jurisdicción CAR.* <https://www.car.gov.co/uploads/files/62eacc00dab4d.pdf>
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca [CAR] (2020). *Dirección de Monitoreo, Modelamiento y Laboratorio Ambiental. Información de línea base para el proceso de concertación de metas de carga contaminante, quinquenio 2016-2020.*
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca [CAR] (s.f.). *Jurisdicción CAR.* <https://www.car.gov.co/vercontenido/7>
- Cui, L., Tianming Chen, C. D., Zhaoxia, L., Jinlong Yan, Y. L., Xian Niu, A. C., y Wenjun, Y. (2016). Spatial distribution of total halogenated organic compounds (TX), adsorbable organic halogens (AOX), and heavy metals in wetland soil irrigated with pulp and paper wastewater. *Chemical Speciation & Bioavailability*, (29), 15-24. <https://doi.org/10.1080/09542299.2016.1252692>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE] (2018). *Censo Nacional de Población y Vivienda.* <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivienda-2018>
- Food and Agriculture Organization [FAO] (2020). *Textura de los suelos, propiedades físicas.* http://www.fao.org/tempref/FI/CDrom/FAO_Tra-

- ining/FAO_Training/General/x6706s/x6706s06.htm#:~:text=La%20textura%20indica%20el%20contenido,el%20suelo%20y%20lo%20atraviesa
- Gaetano, A., Camposeo, S., Rubino, P., y Lonigro, A. (2013). Microbial impact of different types of municipal wastewaters used to irrigate nectarines in Southern Italy. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, (181), 50-57. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.09.006>
- Ibáñez, J. (2006). *El Agua en el Suelo 4: Textura del Suelo y Propiedades Hídricas*. <https://www.madrimasd.org/blogs/universo/2006/07/05/33887>
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC] (2014). *Clasificación de las tierras por su capacidad de uso*. <http://igacnet2.igac.gov.co/intranet/UserFiles/File/procedimientos/instructivos/2014/M40100-02%2014V2%20Para%20la%20clasificacion%20de%20las%20tierras%20por%20su%20capacidad%20de%20uso.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2021). Resolución 699 (06 de julio de 2021).
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015). *Norma de Vertimientos Puntuales a Cuerpos de Aguas Superficiales y a los Sistemas de Alcantarillado Público*.
- Presidencia de la República (2018). Decreto 50 (16 de enero de 2018).
- Policía Nacional de Colombia (2022). *Perfil de los grupos de Protección Ambiental y Ecológica de la Policía Nacional*. <https://www.policia.gov.co/especializados/ambiental/perfil>
- Proyecto de Investigación UNISALLE-CAR (2020). *Generación de modelos de seguimiento de erosión, salinidad e impacto por disposición de vertimientos en suelos en la jurisdicción de la CAR*. Universidad de La Salle, CAR Cundinamarca.
- PSU. (19 de octubre de 2020). *PennState Extension*. Obtenido de Bacterias Coliformes. <https://extension.psu.edu/bacterias-coliformes>
- Secretaría Distrital de Ambiente (2009). Resolución 3957 (19 de junio de 2009).
- Semarnat (2006). *Guía Técnica para Orientar en la Elaboración de Estudios de Caracterización de Sitios Contaminados*. <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/CD001086.pdf>
- Universidad Centroamericana José Simeón Cañas [UCA] (1996). *Análisis de tamaño de partículas por tamizado en agregado fino y grueso y determinación de material más fino que el tamiz no. 200 (75 m) en agregado mineral por lavado*. Universidad Centroamericana José Simón Cañas. <http://www.uca.edu.sv/mecanica-estructural/materias/materialesCostruccion/guiasLab/ensayoAgregados/GRANULOMETRIA.pdf>
- Vácha, R., Čechmánková, J., y Skála, J. (2010). Polycyclic aromatic hydrocarbons in soil and selected plants. *Plant soil environ*, (56), 434-443. <https://doi.org/10.17221/7/2010-PSE>

II. Estudios de caso

Conflicto armado y construcción de imaginarios e identidades territoriales del corregimiento de Riachuelo, municipio de Charalá, Santander – Colombia

Armed conflict and construction of imaginaries and territorial identities of the corregimiento of Riachuelo, municipality of Charalá, Santander – Colombia

Conflito armado e construção de imaginários e identidades territoriais do corregimento de Riachuelo, município de Charalá, Santander - Colômbia

Omar Huertas Díaz^a | María Isabel Parra Contreras^b | Angie Marcela Santana de Ángel^c
Andrés Mauricio Blanco Medina^d | Paulín Daniela López Gómez^e

a <https://orcid.org/0000-0002-8012-2387> Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D. C., Colombia

b <https://orcid.org/0000-0002-2685-7040> Fundación Universitaria de San Gil, San Gil, Colombia

c <https://orcid.org/0000-0002-7126-1115> Fundación Universitaria de San Gil, San Gil, Colombia

d <https://orcid.org/0000-0003-3703-1233> Fundación Universitaria de San Gil, San Gil, Colombia

e <https://orcid.org/0000-0003-4336-8262> Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Bogotá D. C., Colombia

- Fecha de recepción: 2022-10-09
- Fecha concepto de evaluación: 2022-11-01
- Fecha de aprobación: 2022-11-15

<https://doi.org/10.22335/rlct.v15i1.1694>

Para citar este artículo/To reference this article/Para citar este artigo: Huertas Díaz, O., Parra Contreras, M. I., Santana de Ángel, A. M., Blanco Medina, A. M., y López Gómez, P. D. (2023). Conflicto armado y construcción de imaginarios e identidades territoriales del corregimiento de Riachuelo, municipio de Charalá, Santander - Colombia. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 15(1), 50-67. <https://doi.org/10.22335/rlct.v15i1.1694>

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo propiciar una dinámica de construcción y recuperación de la memoria histórica que identifique y documente las voces de las víctimas del conflicto armado del corregimiento de Riachuelo, Santander. La metodología que guio el proceso fue la investigación acción participativa, de corte cualitativo; además, se usaron tres instrumentos de recolección de información: observación, entrevista semiestructurada y talleres colectivos. Como resultado se presenta la caracterización de las narraciones que los habitantes del corregimiento hacen sobre tres lugares representativos del territorio y en los cuales, durante el conflicto, ejercieron control los grupos paramilitares. En la actualidad, los habitantes del corregimiento se tornan renuentes a conversar sobre el pasado violento, dadas las diferentes interpretaciones y afectaciones que este dejó; no obstante, comparten narraciones sobre El Salto, el colegio y la iglesia como imaginarios culturales, soslayando significados más profundos a través de narraciones mítico-religiosas.

Palabras clave: memoria colectiva, guerra, identidad cultural, espacio abierto, paz.

ABSTRACT

The aim of the research was to promote a dynamic of construction and recovery of historical memory that identifies and documents the voices of the victims of the armed conflict in the district of Riachuelo, Santander. The methodology was the qualitative participatory action

* Autor de correspondencia. Correo electrónico: ohuertasd@unal.edu.co



research in whose frame were used three instruments for collecting information: observation, semi-structured interviews and collective workshops. As a result, is presented the characterization of the narrations that Riachuelo's inhabitants make about three representative places of the territory and in which, during the conflict, the paramilitaries exercised control. Currently, the inhabitants of this jurisdiction are reluctant to talk about the violent past, given the different interpretations and affectations that it left behind; however, they share narratives about El Salto, the school and the church as cultural imaginaries, avoiding deeper meanings through mythical-religious narratives.

Keywords: collective memory, armed conflicts, cultural identity, open spaces, peace.

RESUMO

O objetivo da pesquisa foi promover uma dinâmica de construção e recuperação da memória histórica que identifique e documente as vozes das vítimas do conflito armado no distrito de Riachuelo, Santander; por meio da metodologia qualitativa de pesquisa-ação participativa e utilizando a observação, entrevistas semiestruturadas e oficinas coletivas como instrumentos de coleta de informações. Como resultado, apresenta-se a caracterização das narrativas dos moradores do Riachuelo sobre três lugares representativos do território e nos quais, durante o conflito, os paramilitares exerceram o controle. Atualmente, os habitantes do corregimiento estão relutantes em falar sobre o passado violento, dadas as diferentes interpretações e afetações que deixou para trás; no entanto, eles compartilham narrativas sobre El Salto, o Colegio e a igreja como imaginários culturais, evitando significados mais profundos por meio de narrativas mítico-religiosas.

Palavras chave: memória coletiva, guerra, identidade cultural, espaço aberto, paz.

Introducción

El conflicto armado en Colombia se ha inscrito en la capacidad de la ciudadanía y de los sujetos colectivos de recordar e identificarse. A través de las palabras, los sentidos y las resignificaciones es posible profundizar en las implicaciones de este fenómeno, tanto en una perspectiva del macrosujeto como de una pequeña comunidad (Uribe, 2004).

En este último escenario se inserta el presente estudio cuyo objetivo principal fue propiciar una dinámica de construcción y recuperación de la memoria histórica para identificar y documentar las voces de las víctimas del conflicto armado del corregimiento de Riachuelo, caso emblemático por los impactos territoriales y colectivos por parte de los paramilitares del Frente Comuneros Cacique Guanentá [FCCG] del Bloque Central Bolívar [BCB] de las Auto-defensas Unidas de Colombia [AUC].

Para ampliar el contexto del territorio donde se lleva a cabo el estudio, Riachuelo es un corregimiento ubicado al norte del municipio de Charalá, perteneciente a la división político-administrativa denominada Provincia Guanentá, en el departamento de Santander. Según el Esquema de Ordenamiento Territorial

del municipio, está conformado por siete veredas organizadas alrededor de un centro poblado con algunas calles, una iglesia y un colegio. Asimismo, posee características geográficas de alturas medias —propias de la región—, recursos hídricos y tierras aptas tanto para la ganadería como para el cultivo (Alcaldía de Charalá, 2018). De conformidad a los diálogos con la población, por su vocación rural predominan actividades de producción primaria a pequeña escala y de tipo ecoturístico, a través de las cuales se intenta promocionar los paisajes y destinos naturales.

En cuanto a las dinámicas del conflicto armado, a pesar de que este territorio no es percibido como un punto geoestratégico para actores armados insurgentes, desde mediados del 2001 hasta el 2005 estuvo controlado por paramilitares. Este tipo de actor armado cuenta con características complejas dentro de la dinámica del conflicto armado interno; más allá de sus raíces en movimientos contrainsurgentes, su auge se dio a partir de las relaciones entre terratenientes que se organizaron en múltiples territorios con connivencia de agentes del Estado en un periodo de gracia legislativa que les facultó para actuar a principio de 1990 (CNMH, 2013).

Si bien el objetivo de este estudio no es ahondar en las raíces del paramilitarismo, es posible afirmar brevemente que su existencia ocurre debido a la "debilidad del Estado colombiano para ejercer el monopolio de la fuerza" (Cardona, 2004, p. 65). El Centro Nacional de Memoria Histórica [CNMH] ha evidenciado que el accionar paramilitar se ha reconocido a lo largo del conflicto por enfocarse en zonas de presencia o control histórico de grupos guerrilleros (CNMH, 2013), empleando dinámicas de estigmatización, arrasamiento y masacre de civiles para obtener el dominio del territorio (Cardona, 2004).

La catástrofe del paramilitarismo se concentró a mediados de la segunda mitad de la década de 1990 y hasta principios del 2000 (CNMH, 2013). En los primeros años del nuevo milenio, el plan de expansión para el departamento de Santander, específicamente en las provincias Guanentá y Comunera, se realizó a partir de visitas y contactos con habitantes de la región, sobre todo de los municipios de Coromoro, Socorro y Mogotes (CNMH, 2021).

Teniendo en cuenta los relatos de ex-paramilitares, presentados por el CNMH (2021), la llegada de la estructura tanto a Riachuelo como a Cincelada (Corregimiento vecino de la jurisdicción de Coromoro), obedeció a que en las labores de inteligencia la ciudadanía denunció el control y los atropellos ejercidos por guerrilleros en la región.

Durante los años que la estructura estuvo en Riachuelo, se generaron dinámicas de apropiación y operación al interior del territorio y sus alrededores. Eso produjo un cambio de paradigma, percepción y funcionamiento en la vida común de los habitantes frente a los espacios compartidos en el corregimiento por la población. De forma cercana a lo observado en los casos de las familias de La Palma, Cundinamarca, investigados por González (2020), los fenómenos de ruptura social y las imbricaciones de proyectos hacia las víctimas reconocidas por la Ley 1448 de 2011 tuvieron incidencia sobre el surgimiento de dinámicas socioeconómicas y agencias comunitarias.

Por otro lado, a pesar del reconocimiento jurídico de los hechos por parte de los paramilitares que se sometieron al programa de

desmovilización, verdad, justicia y reparación de la justicia transicional, en el marco de la Ley 975 de 2005, surge la necesidad de abordar la construcción de memoria histórica bajo la consideración de que existieron impactos sobre identidades y lugares de memoria a partir de las maniobras del actor armado sobre el territorio porque estas se desbordan del alcance judicial.

Teniendo en cuenta dicha necesidad, la investigación reflexiona en el interrogante ¿cómo se puede garantizar la reconstrucción de la memoria histórica en el corregimiento de Riachuelo, Santander, con reconocimiento de las identidades colectivas ante los hechos ocurridos durante el conflicto interno? Para esto, el diseño metodológico de la investigación partió de un enfoque participativo en el cual se apuntó a la vinculación activa de la comunidad como agentes clave de su territorio. De esta forma, se analizaron relatos a partir de categorías preestablecidas en torno a la memoria histórica alrededor de tres lugares de importancia comunitaria: el balneario natural conocido como El Salto, lugar donde los paramilitares establecieron un punto de comisión de vulneraciones a Derechos Humanos; el Colegio Nuestra Señora del Rosario, donde se perpetraron actos relacionados a reclutamiento forzado y distintas formas de violencia sexual hacia niños, niñas y adolescentes; y, la Iglesia Nuestra Señora del Rosario, lugar sagrado para la comunidad que los paramilitares usaron de forma abusiva.

El análisis propuesto a partir de lugares de memoria es una estrategia que en otros estudios ha permitido reconstruir la experiencia de impactos vividos. Un referente importante es el estudio del caso emblemático de Arboleda, en el departamento de Caldas (Gallego y Burgos, 2015), del cual se puede resaltar el análisis en relación con las afectaciones sociales entre civiles y miembros de cuerpos institucionales producidos por la toma subversiva de este municipio en julio del año 2000.

La perspectiva interseccional permite un abordaje de impactos con una mirada en condiciones anteriores y futuras. Esto implica no solo considerar elementos como el acceso a condiciones de vida, educación o salud, sino el componente estructural afectado por el

conflicto. En relación con esto último, se puede destacar el estudio sobre las relaciones entre pobreza y conflicto armado realizado en las regiones del Oriente y el Urabá antioqueño por Maya *et al.* (2017).

Este estudio de caso en torno a la construcción de identidades e imaginarios en las relaciones individuos-territorio del corregimiento de Riachuelo, se ha estructurado en cuatro apartados. El primero aborda los aspectos metodológicos y una revisión de la literatura en torno a las relaciones analizadas para el estudio, haciendo énfasis en cómo la identidad se construye y reconstruye a lo largo del tiempo. Luego se presentan resultados de las técnicas de investigación desarrolladas con la comunidad de Riachuelo para la recolección de relatos que permitieron una reconstrucción de la memoria de los tres lugares significativos que ya fueron nombrados. Así, en el tercer apartado se realiza una discusión de dichos resultados en la perspectiva de impactos diferenciales y su importancia para la superación del conflicto. En el cuarto y último apartado se presentan las conclusiones y consideraciones finales que la investigación ha alcanzado.

■ Metodología

Para propiciar una dinámica de reconstrucción de memoria en este estudio de caso, se partió de los fundamentos de la Investigación Acción Participativa [IAP]. Así, se involucraron las necesidades de la comunidad y su agencia en cuanto al problema de la memoria histórica del conflicto armado en las distintas fases de desarrollo del estudio (Carrero, 2018).

Asimismo, se emplearon técnicas de recolección de datos cualitativos con la finalidad de “producir un razonamiento inductivo, a partir del estudio, la observación y la recolección de datos” (Bautista, 2021, p. 170). Considerando lo anterior, el conjunto de métodos y técnicas a emplear hizo parte de un diseño en cinco fases, las cuales serán descritas junto a sus objetivos y las actividades desarrolladas.

La primera fase tuvo como finalidad la sensibilización e identificación de objetivos e intereses de investigación. A través de la observa-

ción etnográfica se realizó el reconocimiento del territorio, apuntando a abrir diálogos con líderes de la comunidad y conocedores de la historia de la región en torno al objetivo general propuesto. Las actividades desarrolladas tuvieron como propósito promover el acercamiento y romper la desconfianza por parte de la comunidad.

Esto último fue una labor crucial para el desarrollo del estudio, debido a la instrumentalización mediática que ha afectado al caso desde mediados de 2014 lo que generó una ruptura del tejido social. Si bien para el 2021 la visibilidad del caso había disminuido en los medios, una nota de prensa de difusión departamental terminó en un acto de revictimización que elevó las barreras hacia el tema que se pretendía abordar. Lo anterior implicó un abordaje a través de un protocolo que reconociera y respetara los imaginarios frente a conceptos como el ser víctima del conflicto armado, el derecho al olvido y la agencia de la comunidad hacia el desarrollo local.

Dichos imaginarios tuvieron consecuencias en la siguiente fase, que abordaba un ejercicio de diagnóstico y reflexión sobre la problemática. En relación con el caso desarrollado por Carrera (2018), se le dio un sentido a la acción que comprendiese la posición y los procesos de la comunidad. Así, se abordó el concepto de memoria histórica desde una perspectiva más general, involucrando aspectos culturales y sociales.

De este modo, en ejercicio de una acción sin daño, se identificaron los intereses compartidos por líderes de la comunidad (párroco, docentes del colegio, Asociación de Caficultores de Riachuelo y, en general, pobladores de Riachuelo interesados en promover espacios de comunicación y reflexión) para la implementación de técnicas de investigación como grupos focales y entrevistas semiestructuradas. En total se diseñaron nueve talleres y una ficha de entrevista semiestructurada. Además, se postularon las categorías de análisis a partir del marco teórico y se diseñó el protocolo para acercarse a la comunidad y lograr establecer una relación de confianza. Los primeros talleres fueron planteados para trabajar con estudiantes del Colegio Nuestra Señora del Rosario.

Una vez se logró establecer lo anterior, comenzó el desarrollo de la tercera fase. En esta los esfuerzos estuvieron enfocados en el desarrollo de trabajo de campo para la elección, recopilación y clasificación de fuentes de información. La tarea principal fue la ejecución de estrategias de recolección de insumos para reconstruir la memoria histórica. A través de distintas técnicas enmarcadas en la pedagogía para la memoria se llevaron a cabo algunos talleres basados en la reflexión sobre las conexiones individuo-territorio, en el recuerdo y en los valores socioculturales.

Se realizaron dos talleres de apertura el 27 de enero de 2022, y en ellos participaron estudiantes de secundaria y de primaria de la sede Centro de Riachuelo. A partir de los talleres, los estudiantes desarrollaron cartografías sobre su territorio, identificando lugares, emociones y recuerdos significativos; también plantearon sus expectativas sobre el futuro. Los estudiantes de últimos grados escolares fueron invitados a reflexionar sobre el pasado del conflicto armado, llamado que fue evadido por la mayoría. Así, la elaboración de mapas (mentales, del entorno, de rutas, del pasado) fue usado como un método para narrar los modos en que los acontecimientos dejan huella en el individuo y en el entorno vivido, permitiendo visualizar y ubicar en el espacio su impacto y expansión, y los cambios que produce (CNMH, 2009).

El tercer taller tuvo como objetivo la reflexión sobre la memoria a partir del libro de Mem Fox titulado *Guillermo Jorge Manuel José*. El taller se desarrolló con estudiantes de primaria el 17 de marzo de 2022. El cuarto y el quinto taller fueron desarrollados con miembros de la Asociación gremial de productores de Riachuelo, el 20 de mayo de 2022 el taller "Conociendo, creando y recorriendo mi territorio"; y el 16 de septiembre de 2022, "Trayectoria de un café de calidad".

Es importante resaltar que las temáticas de los talleres fueron acordadas con la comunidad con la finalidad de propiciar espacios para la generación de narrativas y expresiones de memoria histórica. Asimismo, se idearon como escenarios de encuentro donde los participantes se sintieran cómodos y escuchados.

Para la cuarta fase se planteó concentrar las actividades de sistematización, análisis y elaboración de productos finales. Se ordenó y clasificó la información recopilada durante el trabajo de campo. Estos materiales provenían de diversas fuentes, desde las documentales, basadas en las siguientes Sentencias: 2018-00066 del Juzgado Tercero Penal del Circuito, 110016000253200680012 del Tribunal Superior del Distrito Judicial de Bogotá, 110016000253201300311 del Tribunal Superior del Distrito Judicial de Bogotá (Sala de Justicia y Paz) y la Nro. 51819 de la Corte Suprema de Justicia (Sala de Casación Penal). Otras fuentes que nutrieron la revisión provenían de noticias de periódicos regionales, testimonios orales, notas de campo, entrevistas y resultados de los talleres (mapas, dibujos, relatos). La información fue organizada primero por temas y subtemas para seguidamente realizar el análisis por categorías, las cuales fueron preestablecidas en la segunda fase.

Tanto en los talleres como en las entrevistas los participantes fueron informados sobre el objetivo de la investigación y firmaron consentimiento informado. Las entrevistas fueron grabadas en audio, luego transcritas y anonimizadas en el archivo del proyecto. De los talleres con estudiantes y comunidad se dejó registro en el diario de campo de los investigadores; además, luego de cada taller se desarrolló un ejercicio de análisis entre coinvestigadores para dejar un registro escrito de las conclusiones generales. En estas jornadas se clasificaron los productos entre mapas, relatos, dibujos y narraciones.

Por último, para la quinta fase se propuso la difusión y socialización de los resultados, de la cual hace parte el presente artículo y la participación en ponencias y congresos sobre el tema. Así, se pretende trascender a públicos externos resaltando la verdad como derecho de las víctimas del conflicto armado. En la actualidad, el equipo de investigación se encuentra desarrollando actividades correspondientes a las fases cuarta y quinta.

El trabajo de campo implicó ejercicios interactivos y dialogantes con los habitantes de Riachuelo, desarrollo de talleres, entrevistas semiestructuradas y compilación de formas de expresión creadas por la propia comunidad, como coplas, rimas y cuentos de tradición oral.

En la presentación del proyecto —en la iglesia del corregimiento— los habitantes de Riachuelo víctimas del conflicto armado fueron convocados a hacer parte de la investigación de forma individual, estableciendo contacto directo, y de forma comunitaria. A los talleres, como se describe más adelante, asistieron diferentes grupos poblacionales, entre ellos estudiantes y miembros de la Asociación gremial de caficultores. Además de los talleres se realizaron tres entrevistas individuales y dos grupales con mujeres.

Antes de pasar al apartado de los resultados, se comparten las construcciones teóricas elaboradas para comprender el caso de Riachuelo.

■ Memoria y territorio

Los cuerpos, los territorios, los lugares y las masas tienen memoria; “la memoria se enraza en lo concreto, en el espacio, el gesto, la imagen y el objeto” (Allier, 2010, p. 346); el proceso de recordar el pasado y situarse en el presente es constante y se da no solo a través del recuerdo, sino también del olvido. Qué prevalece en la memoria y qué deja de tener importancia depende de las circunstancias del presente.

En los casos de las comunidades que viven en contextos de conflicto armado la memoria sobre el pasado violento se presenta como un acto político. Al recordar, los individuos y las comunidades se pronuncian frente a la violencia y se ubican de diferente manera frente a lo sucedido. La forma como los sujetos recuerdan el pasado enmarca conductas a seguir en los diferentes escenarios dentro de una colectividad (Grupo de Memoria Histórica, 2009).

Ahora bien, la memoria se construye de diversas formas, ya sea individual o colectivamente. En el trabajo de Betancourt (2004) la memoria individual es comprendida como aquella construcción del individuo, la forma como procesa los hechos y la subjetividad con la que narra un evento, dicha narración puede tener rasgos ideológicos y múltiples interpretaciones en las que influyen sus niveles y tipo de educación.

Por otra parte, la memoria colectiva reconcilia al pasado con los diferentes relatos individuales

que quedan como legado colectivo a los individuos de una comunidad (Betancourt, 2004). De esa forma, al evocar experiencias del pasado se referencian creencias, recuerdos y ritualidades. En este orden de ideas, los recuerdos —la rememoración social— se construyen sobre una base común:

Para obtener un recuerdo no basta reconstruir pieza a pieza la imagen de un hecho pasado. Esta reconstrucción debe realizarse a partir de datos o nociones comunes que se encuentran en nuestra mente al igual que en la de los demás. (Halbwachs, 2004, p. 34)

La reconstrucción de la realidad desde el sujeto y sus recuerdos implica el entretener constante de aspectos internos y externos. Lo identitario se marca desde una perspectiva que se retroalimenta constantemente con factores que tienen que ver con cómo interactuamos con nuestro territorio, al mismo tiempo que tenemos un marco sociocultural, político e incluso religioso presente. En este sentido, Agustín de Hipona reconoce en la memoria parte esencial de lo que somos; además, ubica en ella la puerta de entrada para el autoconocimiento. El análisis de Taylor a la obra de Hipona muestra esta relación entre memoria e identidad; en la memoria “reside la captación implícita de lo que somos, lo cual nos guía en la travesía desde la auto ignorancia original y la lamentablemente distorsionada descripción de nosotros mismos, hasta el verdadero autoconocimiento” (Taylor, 1996, p. 248). La memoria nos construye y se construye a través del tiempo; define lo que somos, cómo habitamos los espacios y les damos significados.

Memoria e identidad

La memoria incide en las formas de ser o identificarse. Las identidades individuales, colectivas y culturales se cuestionan, modifican, destruyen y reconstruyen en la interacción de aspectos personales con esferas sociales de una comunidad. Este entramado de relaciones es considerado un punto de intersección de discursos, prácticas y posiciones —a veces antagónicas— sujetas y situadas en un entramado histórico y en continua transformación (Bhabha, 1996).

En este orden de ideas, fenómenos de larga duración, como el conflicto armado en Colombia,

impactan distintos órdenes sociales, económicos y políticos que moldean las formas de ser de las identidades culturales ancladas a un territorio que contiene su propio tejido social y cultural. Este último elemento puede ser observado como un entramado de verdades socialmente aceptadas, pero también como los puntos que generan marcas diferenciales (Hall, 2010).

La identidad cultural como un entramado de verdades socialmente aceptadas es “una especie de verdadero sí mismo colectivo oculto dentro de muchos otros sí mismos más superficiales o artificialmente impuestos, que posee un pueblo con una historia en común y con ancestralidades compartidas” (Hall, 2010, p. 349). Esto implica experiencias históricas comunes, códigos culturales compartidos y marcos de referencia estables para un conjunto social que comparte una historia y una forma de nombrarse y de ser. Por otra parte, la segunda visión reconoce la existencia de puntos que dan una marca diferencial a aquello que realmente somos, comprendiendo su construcción en un tiempo presente y la aspiración futura en torno al ser (Hall, 2010).

En todo esto no hay que dejar de lado que el entramado de las identidades está permeado por la idea primigenia de la moralidad. En esta se involucran “las discriminaciones de lo correcto o lo errado, de lo mejor o lo peor, de lo más alto o lo más bajo” (Taylor, 1996, p. 14). De esta forma, se generan categorías de deseo o rechazo en torno a las ideas de identidad, representación y asociación, lo que constituye la estructura base para la segregación social.

Asimismo, lo anterior se considera clave para los procesos relacionados con la pertenencia a un grupo. Las identidades permitidas, los códigos, lenguajes, ritos y universos particulares que permiten no solo la adherencia sino la diferenciación del otro. En el contexto de estudio, para el conflicto armado colombiano, hay que considerar que a lo largo de su desarrollo se han tenido elementos heredados de una cultura segregada por el partidismo. Sobre esto, Blair (1999) señala que:

Las sociabilidades que se gestaron a partir de ambos proyectos, el religioso y el político partidista, establecieron una forma de identidad basada en la fuerza y Colombia no encuentra

aún los mecanismos de socialización capaces de generar un sistema de significaciones simbólicas diferentes. Más bien, intenta rearticularse, crear identidades, aglutinarse, construir el sentimiento de lo colectivo, a partir de referentes inscritos en su memoria colectiva. (p. 134)

Lo anterior se da a través de los nexos que relacionan la identidad de un grupo con su territorio. La idea de que la tierra pertenece a alguien va más allá de una relación de dominio, propiedad o titularidad plana. Por el contrario, la pertenencia refiere a que:

[...] un territorio no es sólo un barrio, una ciudad, una región o un país, sino un barrio y su vida en alguien, un país y su vida en miles o millones de actores que se apropian, lo ocupan, lo usan, lo valorizan [...], lo preservan, lo resignifican cada vez. (Bozzano, 2009, p. 4)

Lugar-identidad

Anclado a la noción de territorio está el lugar. Las identidades colectivas tienen un lugar adscrito al cual se le ha dotado de significados. Las iglesias mencionan unas creencias, los centros educativos unas formas de enseñanza, las prácticas en los ríos permiten la reunión entre la comunidad, la arquitectura de los escenarios cuenta una historia, dotando de sentido al territorio. De acuerdo con Riaño (2006), el sentido del lugar se encuentra en la experiencia vivida, en las imágenes observadas en el habitar el lugar, las muertes, los nacimientos, las despedidas, todo esto se figura en el marco de un escenario que dota de significados el momento. La percepción de los lugares permite al ser humano obtener información sobre su ubicación (sobre dónde se está) y la relación que ha tejido, o se encuentra tejiendo, con el lugar que lo rodea. Eso permite la construcción de recuerdos, imaginaciones o fantasías.

El lugar y su sentido corresponden a entramados culturales; sirven “para conectar a las personas con un sentido de la historia y para revelar algunas de las maneras por las cuales llegamos a definir quiénes somos y de dónde proviene nuestro sentido de arraigo y pertenencia” (Riaño, 2006, p. 54), permitiendo un sentido particular a la memoria colectiva de una comunidad.

El relacionamiento del sujeto con un lugar abarca la noción o conciencia sobre sí mismo que toma el individuo. Una identidad que resulta de la interacción con su medio ambiente. Asimismo, “las prácticas de nombrar el lugar sitúan a las personas en el tiempo y en el espacio histórico, las conectan con su pasado y estimulan un repertorio de saberes e historias locales que anclan a los individuos con un paisaje y una geografía sensorial” (Riaño, 2006, p. 79).

La relación comunidad-territorio abarca “ideas sobre la corporeidad y sus significados, sobre la posibilidad de hablar desde el cuerpo y pensar a través de él, tanto en sus relaciones materiales como simbólicas con el mundo” (McDowell, 1999, p. 106). Ocupar un lugar en el territorio es un acto que se realiza a través del cuerpo, por lo tanto, aquello que acontece también transforma al individuo. En este orden de ideas, el espacio determina

[...] lo que somos, a través de él experimentamos nuestras emociones y nos conectamos con el mundo. Los cuerpos ocupan espacio y, a la vez, son espacios en sí mismos; son lugares físicos donde las relaciones de género, clase y etnia se encuentran y son practicadas. (Ortiz, 2012, p. 117)

Asimismo, estas interacciones implican distintas formas de relacionamiento con la naturaleza, desde la siembra del campesino en la tierra hasta las charlas de las mujeres en las riberas de los ríos. De esta forma, el territorio y la representación de los espacios están anclados a un sentido de comunidad basado en “identidades configuradas a partir de relaciones de parentesco, de una historia de lucha compartida y de elementos de cooperación de orden económico y político. También de aspectos de orden cultural y simbólico” (CNMH, 2015, p. 28).

Concebir el territorio como una corporalidad, donde las personas juegan un papel dinámico y de interacción, desarrolla la identificación de tres elementos en la relación personas-territorio: la representación, el sentimiento y el relato.

Territorio-narraciones

Los territorios dependen de las representaciones que los sujetos hacen de ellos, lo que

recuerdan y lo que callan. La memoria es una actividad subjetiva que se realiza en un momento o periodo, en un presente. Consiste en dar sentido a acontecimientos del pasado, sea del pasado vivido por una persona o un grupo, o transmitido por otros como parte de la tradición o de las creencias compartidas (Molano, 2009, p. 29).

Para Blair (2002), la memoria es una memoria narrada:

La memoria no es entonces ese almacén de recuerdos donde los acontecimientos del pasado se quedan fijos e inalterados para luego ser rememorados. Ella es, más bien, una construcción que se elabora desde el presente y, fundamentalmente, desde el lenguaje. (p. 23)

Desde esta perspectiva, la memoria que persiste en el espacio y el territorio se encuentra en un proceso constante de percepción y transformación. Es un proceso del habla comunitaria. Con el pasar de los años surge nueva información y se integran a la comunidad nuevos emprendedores de memoria; además, ocurren distintos sucesos transformadores. Entre otros, estos tres factores crean realidades. En clave territorial conllevan a una resignificación en donde:

Podría decirse que el pasado, entendido no como algo terminado sino como un proceso en continua construcción, es un elemento que dota de sentido a la realidad social y participa de los modos en que los sujetos significan y dan sentido al mundo que les rodea. (Pérez et. al., 2021 p. 176)

Resignificar comprende un proceso alternativo que al interior de los imaginarios sociales codifica posturas que replantean las experiencias vividas, no para olvidar, sino para abrir caminos a nuevas lecturas que transforman el silencio, el miedo, el dolor, los recuerdos y los sentimientos; en palabras de Sousa y Martins, “será posible comprender la dignidad a partir de los diferentes sentidos de lo humano que emergen de los contextos en que se viven” (2019, p. 9).

Ahora bien, es importante señalar cómo al recordar el sujeto no es ajeno a sus circunstancias; por el contrario, las narraciones

del pasado se ven mediadas por la situación particular en el presente; los conflictos, la clase social, el lugar de enunciación, dan forma al recuerdo y muestran una postura sobre el presente. Así, “el espacio de la memoria es en realidad un espacio de lucha política, en el que debaten memorias rivales” (Jelin, 2009, p. 119), memorias rivales que muchas veces conviven en un presente ligado a los actores e intereses de los armados.

Resignificación y conflicto armado

Como se ha venido desarrollando, el conflicto armado generó distintas formas de afectación sobre las relaciones que se tejen naturalmente entre los habitantes y sus territorios. Estos impactos simbólicos que trascienden en el tiempo a través de marcas y narrativas que se asocian al dolor se reflejan en las construcciones identitarias a nivel individual, colectivo y territorial. Asimismo, asociar actos violentos con lugares particulares para una comunidad genera impactos simbólicos que más allá de romper estos tejidos sociales, inciden en dinámicas organizativas, económicas, culturales y políticas.

Todas estas afectaciones quedan sedimentadas en la memoria de las víctimas y se recuerdan constantemente a partir de marcas en sus cuerpos, discursos, lugares que son asociados con los hechos violentos. De este modo, el conflicto puede ser visto como un punto de inflexión de las experiencias de vida de las víctimas en un complejo entramado donde lo individual y lo privado, lo colectivo y lo público están implicados. Asimismo, la construcción social de pudor o de pérdida de estatus que se da al asumir la calidad de víctima del conflicto o el estigma asociado con el hecho de provenir de un territorio afectado por la guerra ha llevado a imponer distintos mecanismos de silenciamiento y la imposibilidad de afrontar socialmente este pasado doloroso (CNMH, 2009).

La polarización y el silencio imponen distintas cargas psicosociales sobre las víctimas, asociadas con la vergüenza y el rechazo de sus experiencias (CNMH, 2013). No obstante, para hacer frente a estas cargas se han generado iniciativas asociadas a la resignificación, estas se han venido empleando dentro de las estra-

tegias narrativas y terapéuticas a través de distintos métodos de intervención social con víctimas del conflicto armado. Su propósito es promover el cambio (Molina, 2013).

Resignificar, desde una perspectiva resiliente, hace referencia al proceso mediante el cual las personas se sobreponen a circunstancias que son negativas (González y Llamozas, 2018). Con esto no se apunta a cambiar la percepción de la víctima sobre lo que aconteció sino a que “el sujeto pueda reevocar una experiencia, tanto en términos emocionales como cognitivos, de tal manera que pueda incorporar nuevos contenidos que contribuyan a una comprensión del acontecimiento que propicie el logro de la coherencia interna” (Vergara, 2011, p. 87).

Resultados

A continuación, se describe la reconstrucción de la memoria histórica que los habitantes de Riachuelo, Charalá, hacen sobre tres lugares representativos del territorio y que en época de conflicto armado fueron usados por el FCCG durante el tiempo que ejercieron control sobre el territorio para perpetrar distintos actos delictivos, entre los cuales se encuentran graves violaciones a Derechos Humanos e infracciones al Derecho Internacional Humanitario. Este análisis hace parte de los resultados preliminares de la investigación y proviene de la necesidad de garantizar la reconstrucción de la memoria histórica en el corregimiento de Riachuelo, Santander, con reconocimiento de las identidades colectivas.

Las descripciones y análisis se basan en los registros de observación, así como en la transcripción de tres entrevistas individuales, dos entrevistas grupales y la observación participante de cinco talleres desarrollados con la población del corregimiento de Riachuelo. A continuación, se hace una descripción del contexto en el cual se recogieron los datos para luego presentar los principales resultados del análisis categorial.

Luego de haber visitado el centro poblado de Riachuelo en varias ocasiones, durante 2021 y 2022, se constataron las dinámicas propias de un corregimiento pujante, habitado por familias

campesinas que labran la tierra y cultivan café. Los pobladores ven los acontecimientos cometidos por el FCCG durante los primeros años del presente siglo, como hechos lejanos de los cuales es mejor no hablar.

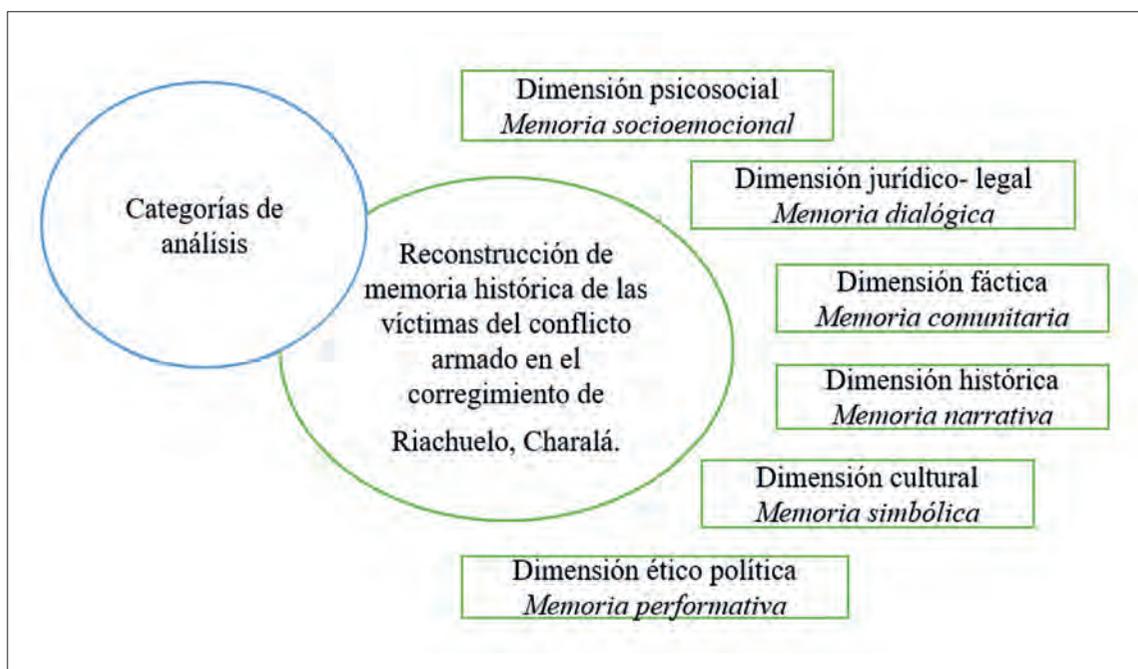
Luego de compartir con los pobladores, se constata que esta decisión de no hablar sobre el pasado violento se debe a varios factores. Por una parte, a lo que ellos han sentido como una sobreexposición del caso por algunos medios noticiosos, que, si bien investigaron y publicaron un documental sobre el caso con el ánimo de visibilizar a las víctimas, lo que han logrado es revictimizarlos. Por otro lado, sienten que cuando han hablado, lo que se ha dicho ha llevado a generar diferencias entre vecinos debido a que no todos vivieron la incursión paramilitar de la misma forma. En este sentido, se puede afirmar que, en el caso de

Riachuelo, como impacto comunitario, tanto las lógicas de la guerra, como la mala exposición que los medios tuvieron sobre las violencias cometidas en el territorio por los paramilitares, dejan como resultado la desconfianza de los pobladores hacia las propuestas y escenarios donde se puede hablar sobre lo ocurrido durante los años de conflicto armado.

Teniendo en cuenta esta realidad, los relatos recolectados no se centraron en revivir el pasado violento, sino en compartir historias sobre su identidad, sobre lo que los representa. Las interpretaciones de las narraciones se hacen a partir del análisis por categorías inspiradas en Pérez *et al.* (2021, p. 175), buscando identificar las narrativas que dan forma a los registros de memoria en el plano individual y colectivo. La figura 1 da cuenta de las categorías preestablecidas.

Figura 1

Categorías de análisis de las memorias



Entre los lugares del corregimiento, El Salto de Riachuelo, es uno de los más reconocidos por los habitantes. Algunos lo relacionan con leyendas, con apariciones de la virgen. Sin duda la caída de agua representa lo que los pobladores de Riachuelo identifican con la belleza del paraíso, un lugar evocado por sus habitantes para hacer referencia a las características del corregimiento. En las representaciones gráficas

que los estudiantes hicieron sobre este lugar se vio dibujado, en varias ocasiones, el arcoíris acompañando el paisaje. Ir a la cascada es un plan que muchos suelen sugerir, es un lugar para mostrar, para sentir y ver lo mágico del territorio. La figura 2 da cuenta de esta relación entre la representación gráfica de la cascada de agua y el arcoíris.

Figura 2

El salto del arcoíris



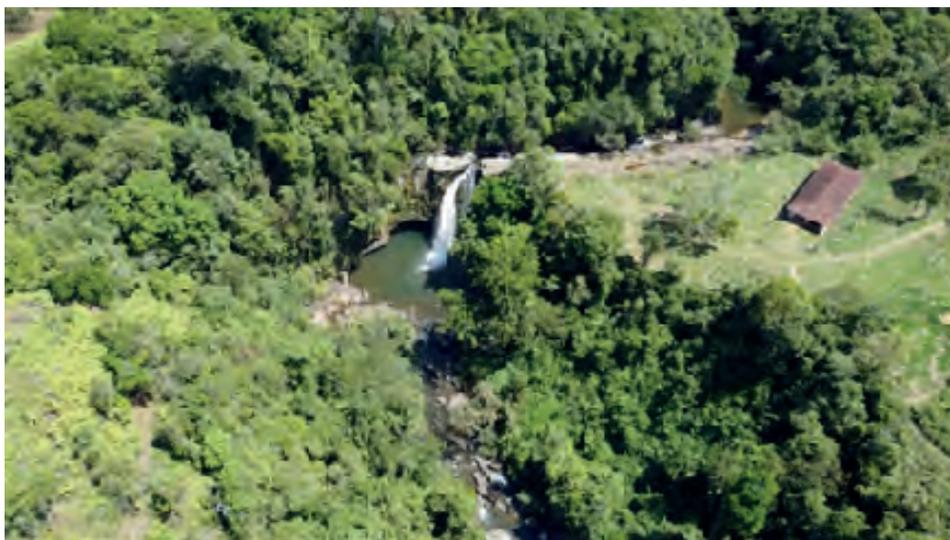
Ahora bien, para ir a El Salto se debe saber que el lugar merece respeto. Según las leyendas, si al ir a El Salto no se respeta la fuente hídrica, y en vez de eso se le tiran piedras o se le habla duro, el agua se rebosa y puede ser peligrosa. El siguiente fragmento de la entrevista tres narra este aspecto, la entrevistada cuenta cómo, desde hace muchos años, la comunidad le guarda respeto a la cascada de agua. En el caso de esta informante, fue una profesora la que le recordó que al ir a El salto debía respe-

tar la cascada. A inicios de 2022, la pobladora relató que es necesario:

(..) que no le hablen duro, que no le vayan a tirar palo, que no le vayan a tirar piedra ni nada por el estilo, créame que yo personalmente me lo tomé como burla (..) a mí se me hizo fácil tirarle palos y tirarle piedra al pozo, como en ese término de burla (..) créame que yo salí corriendo de allá ese día (..) mira que eso se enfurece y el aire (..).

Figura 3

El Salto de Riachuelo visto desde el aire



Como fue relatado en la entrevista 3, antes de la época de conflicto El Salto era un balneario visitado con frecuencia por los pobladores de Riachuelo, y por los riachuelanos que volvían a su tierra en tiempo de vacaciones (inicios de 2022); “había mucho turismo, los fines de semana se veía a las familias reunidas allá, la gente se sentaba con su rumbeador y su lonche”. En la actualidad los turistas están volviendo a ir, pero no se ha recuperado por completo la cercanía con el lugar.

A partir del análisis de las narraciones que los habitantes comparten sobre El Salto se puede establecer una relación de admiración, respeto y distancia. Admiración, pues la comunidad

reconoce a la cascada de agua como un lugar representativo que ellos visitan ocasionalmente y recomiendan visitar; es un lugar que tiene mucho significado para la población. Hay historias sobre los indígenas que vivían en la región antes de la llegada de los españoles, es un lugar con variedad de significados. De respeto, pues como ya se mencionó, se ve en el lugar un sentido mágico-religioso que debe mantenerse pues en caso contrario el sitio se resiente. Por último, se da una relación de distancia, teniendo en cuenta que al hablar del presente se evidencia un abandono del lugar, en palabras de una pobladora (inicios 2022): “ahorita usted ve montecito, eso está abandonado”.

Figura 4

Interior de la construcción cercana a El Salto



Como se evidencia en la figura 4, en la actualidad el lugar recibe poca atención. Se da, más bien, una falta de mantenimiento de la construcción cercana a la cascada, la cual antes de la presencia paramilitar servía de estadero. De lo que pasó en el sitio en época de conflicto no se habla, para los pobladores las historias sobre los actos cometidos en El Salto son tenebrosas; saben que muchos sufrieron, pero prefieren no hablar de eso. Les entusiasma más la idea de volver el lugar un atractivo turístico, adelantar proyectos para que más gente suba a admirar la belleza de la caída de agua y disfrute un piquete en familia, como en los viejos tiempos.

El Colegio Nuestra Señora del Rosario es sin duda otro de los lugares emblemáticos de

Riachuelo. En un ejercicio de cartografías con estudiantes de la institución se evidenció que en varias oportunidades el Colegio fue mencionado como un lugar en el cual se sentían acogidos. La institución educativa, para muchos niños, niñas y jóvenes rurales, representa el espacio por excelencia para compartir con sus pares, para salir de sus casas, dejar por unas horas las labores del campo y divertirse con amigos.

Los docentes, en su mayoría, vienen de Charalá para desarrollar las clases. Luego de la jornada escolar el centro poblado se ve desierto pues el colegio y sus estudiantes son los que le dan movimiento a las actividades diarias de las familias que tienen en él un punto de encuentro.

Las estructuras de las sedes de la institución no distan mucho de las condiciones de las demás sedes públicas de los colegios rurales de Santander. La sede de bachillerato consta de una estructura principal de tapia pisada de dos pisos, un patio central y una estructura más moderna de material y teja de Zinc. En la estructura principal funcionan las aulas de octavo, noveno, décimo y once; la oficina administrativa, el aula de sistemas y la biblioteca. En la segunda estructura, de un solo piso, funcionan las aulas de sexto y séptimo grado. El colegio tiene una placa (ver figura 5) que da cuenta de la declaratoria de la institución como Territorio de paz el 12 de septiembre de 2014.

Figura 5

Placa del Colegio Nuestra Señora del Rosario como Territorio de paz



La sede primaria es una construcción de cemento y teja de zinc, que consta de dos estructuras con salones en medio de las cuales hay una huerta, un patio y un quiosco. En los entornos educativos rurales el quiosco es un espacio para compartir, en el cual los estudiantes toman la merienda, juegan, hacen actividades lúdicas. Dentro del Quiosco de la sede primaria de Riachuelo se observa un mural pintado en sus paredes internas en el cual se lee: "Riachuelo, Territorio, Paz, Memoria".

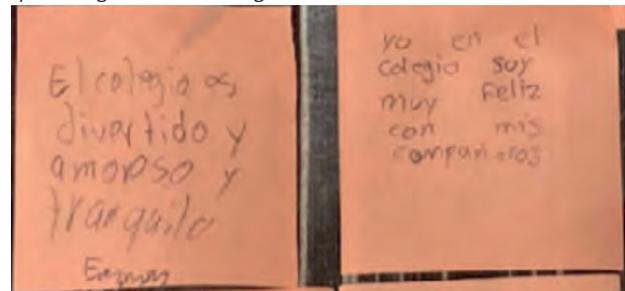
Durante las salidas de campo se observó que los estudiantes se sienten cómodos y cuidados en el colegio. En los descansos es muy común que los padres de familia vayan hasta el colegio a llevarles el "rumbador" a sus hijos e hijas (comida de media mañana típica de la cultura campesina). Los estudiantes de bachillerato tienen autonomía para tomar el descanso en el parque central del corregimiento, el cual es

fresco y cuenta con buena sombra gracias a los árboles.

Al indagar sobre historias del colegio, los estudiantes compartieron información sobre situaciones del presente vinculadas con una visión positiva: el colegio como un buen lugar para compartir con amigos. Sobre el pasado violento solo se intentó hablar con los estudiantes de décimo y undécimo, pero ellos no se sintieron cómodos y solo algunos se animaron a dar su opinión. La figura 6 agrupa las narraciones que ellos compartieron sobre el colegio durante el taller de cartografía.

Figura 6

Narraciones sobre las emociones que les genera el Colegio



La iglesia, como institución y lugar, es el último espacio que se caracterizó. Históricamente, la fundación de la parroquia se ubica en 1772 y se le adjudica al dominico Camacho Rojas, quien, según recuerdan los habitantes del corregimiento, usó a indígenas para ejecutar la construcción: "la iglesia la hicieron los indios", dicen los niños de la población. La construcción de la capilla se ubica antes que la fundación del corregimiento, el cual se le otorga a Don Agustín Alvarado y Castillo, arzobispo de Santafé en 1775. En 1899 la parroquia de Riachuelo fue añadida a la Vicaría de San Bartolomé por el primer obispo del Socorro: Mons Evaristo Blanco. Si bien en la época de la colonia, Riachuelo —como parroquia— tuvo importancia, con el tiempo los servicios estatales se concentraron en Charalá, cabecera municipal. En el caso de la asignación de sacerdote, desde 1945 hasta el 2013, dependió de Charalá, desde donde iba una vez al mes el párroco a ofrecer el sacramento de la eucaristía.

Las narraciones que los pobladores comparten sobre la iglesia hacen referencia a los túneles que la comunican con El Salto y otros lugares del territorio.

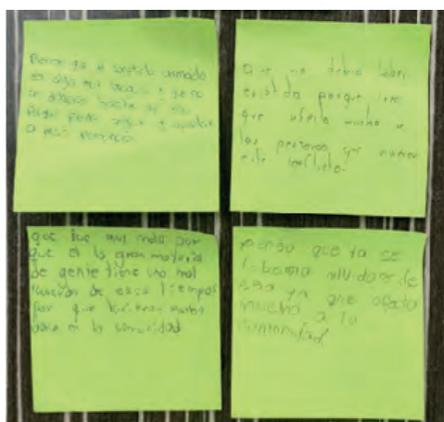
En términos generales, los pobladores sienten que antes su territorio tenía mayor protagonismo. Entre los momentos que recuerdan con felicidad están los años en que las Hermanas Franciscanas Misioneras de María Auxiliadora estuvieron a cargo de la parroquia y de la casa cural. La llegada de la congregación religiosa en 1984 dinamizó los procesos comunitarios. Siguiendo su vocación de servicio, las Hermanas lideraron varios proyectos, como la creación de una cooperativa y una farmacia. En la actualidad, el liderazgo comunitario sigue siendo impulsado desde el púlpito de la iglesia; desde que el obispo volvió a asignar párroco al corregimiento los diferentes sacerdotes que han acompañado a la comunidad se han caracterizado por hacer de la parroquia y la casa cural un escenario en el cual los habitantes de Riachuelo pueden dialogar, asistir a capacitaciones y compartir entre vecinos.

La relación entre los pobladores y el padre Danilo, actual párroco de Riachuelo, es un ejemplo del papel fundamental que el liderazgo espiritual cumple en la comunidad; cuando se visitó la casa cural siempre se encontraron vecinos de la comunidad desarrollando diferentes actividades: madres de familia en capacitación con entidades estatales y estudiantes realizando actividades de formación con el acompañamiento de sus docentes.

Aunque la información recolectada no es suficiente para hablar de una resignificación de los lugares, después de lo sucedido en tiempos de conflicto armado, sí se evidencia una saturación de narraciones con sentido mítico-religioso, lo cual podría interpretarse como una modalidad de afrontamiento del pasado violento.

Figura 7

Ideas sobre el conflicto armado, taller de cartografía



Para muchos en la comunidad, es algo de lo cual es mejor no hablar, ¿por qué revivir hechos que causan dolor y discordia? Sin lugar a dudas, la resiliencia demostrada por los habitantes de Riachuelo ha hecho que el trabajo diario y los sueños de un futuro donde su territorio vuelva a ser reconocido como un lugar productivo, mágico, sean su prioridad.

■ Discusión

De acuerdo con el informe CNMH (2013), las comunidades sufren daños derivados de la violencia definidos como “lesiones y alteraciones producidas en los vínculos y relaciones sociales, en las creencias, costumbres y modos de vivir de las comunidades” (p. 272). El conflicto armado en Colombia no solo ha impactado individualmente a los sujetos, las dinámicas de la violencia han incidido en la modificación de las prácticas culturales, la resignificación de los lugares y el rompimiento de los vínculos, transformando los entramados sociales existentes. Los actores armados en medio del conflicto entendieron que al romper con las estructuras sociales (incluyendo prácticas y creencias que aglutinan) conseguían de forma más rápida y precisa el cumplimiento de sus objetivos.

Las lógicas de la guerra impusieron la desconfianza, el silencio y el aislamiento y deterioraron valores sociales fundamentales como la solidaridad, la participación y la reciprocidad. Estos valores garantizan la seguridad, el desarrollo personal y resultan fundamentales para la convivencia y la cohesión social (CNMH, 2013, p. 274).

Como lo reconoce el CNMH, en el marco de la guerra los diferentes actores armados prohibieron a las comunidades relacionarse y vincularse, afectando los intercambios dentro de los cuales se construyen las identidades grupales y colectivas; teniendo como resultado lo siguiente:

En primer lugar, deja desprovistas a las personas de recursos y relaciones fundamentales para asumir sus vidas y afrontar la adversidad. En segundo lugar, desestructura los tejidos sociales y altera la transmisión de saberes y prácticas de gran significado para las personas y las familias. (2013, p. 275)

Retomando la acepción originaria de la palabra comunidad, Carvajal (2011) reconoce la connotación a lo común, aludiendo a la pertenencia de varios o extensiva a un grupo, no perteneciente al ámbito de lo privado. Hablar de lo comunitario implica reconocer la existencia de un espacio o territorio delimitado en donde “lo común” se desarrolla a partir de las prácticas, símbolos y creencias. Dentro del territorio se gestan relaciones que dan sentido y configuran lo comunitario, ese “algo” que se erige y que da vida a “lo común” se convierte en una columna que sostiene las identidades colectivas y las individuales, pues el sujeto pertenece al territorio. Con el control social sobre los territorios, los actores armados impactan en el desvanecimiento de ese “algo” y reconfiguran las identidades. Esto se da a través del trazo de marcas, la destrucción de lugares y la supresión de lazos, fenómenos que incrementan el señalamiento y la desconfianza entre los habitantes del territorio afectado.

El CNMH (2015) entiende lo colectivo como adscrito a lo comunitario, como:

el entramado social, que permite que las personas se reconozcan en un pasado y una identidad compartida, en algo común. Cuando se confrontan las identidades individuales en una historia compartida, se construye la identidad colectiva y se rearma lo propio que se proyecta hacia lo que empata y coincide con lo del otro; hacia aquello común que uno y otro tienen. (p. 22)

Al anclarse lo comunitario con el territorio, el estudio de este último y las relaciones tejidas dentro de él se convierten en una oportunidad para la recuperación de la memoria colectiva. Memorias que no solamente se pretende retomen los elementos de la violencia, sino también las formas, símbolos, creencias, prácticas, ritos y lugares que dieron vida a la comunidad y al tejer en común, como un recuerdo de hilos entrelazados que con su fortaleza han soportado y continúan luchando por territorios en donde la paz sea la protagonista del pasado y la construcción del porvenir cotidiano y comunitario.

Como se evidenció en los resultados, la reconstrucción de la memoria histórica que los habitantes del corregimiento de Riachuelo hacen sobre el pasado de su territorio y, en particular,

de los tres lugares descritos en el presente artículo, se relacionan, en su mayoría, con la dimensión cultural de la memoria; es decir, las identidades culturales en clave territorial se esmeran por identificar los lugares a partir de su valor simbólico, ya sea por su conexión con lo mítico religioso, como es el caso de la cascada El Salto y la iglesia, o por su valor para congregar a la comunidad, para capacitar a los jóvenes y proyectar el futuro, como el Colegio y la iglesia-casa cural.

En el caso de El Salto, la relación de admiración, pero a la vez distancia y respeto muestran cómo los pobladores prefieren no identificar el lugar con los hechos de la violencia. Son cosas que pasaron, muy dolorosas, pero consideran que las historias que deben ser contadas, aquellas que les interesan, tienen más que ver con lo extraordinario del lugar, el cual sueñan convertido en un sitio turístico. La parroquia y la casa cural, como se describió en el apartado anterior, son en la actualidad espacios de capacitación y reunión donde los pobladores encuentran un apoyo en la figura del párroco. La parroquia es un lugar extraordinario, no solo por su valor histórico, además, según algunas narraciones, hay túneles que la conectan con diferentes lugares, entre ellos El Salto.

En el caso del colegio, mediante la observación y los talleres desarrollados en el trabajo de campo se pudo evidenciar una relación de cercanía entre los pobladores, la institución y sus docentes; en la cartografía desarrollada con estudiantes, en varias ocasiones se mencionó cómo el Colegio Nuestra Señora del Rosario era un buen lugar para compartir con los amigos.

Ahora bien, al hablar sobre el pasado y el papel que el colegio tuvo en este, las narraciones que surgen son de tiempos anteriores al período correspondiente a la incursión paramilitar; son historias que narran un pasado lejano en el cual la casa donde ahora funciona la sede bachillerato era una estación de policía, narraciones que dan cuenta de los cambios y diferentes usos que durante el paso de los años se les ha dado a las construcciones antiguas, y recuerdan el esfuerzo con el cual la comunidad, con el apoyo de las Hermanas Franciscanas y de la asociación de cafeteros, logró la fundación del colegio.

■ Conclusiones

Los tres lugares descritos en el presente artículo, El Salto, el colegio y la iglesia, fueron usados por los paramilitares durante el tiempo que tuvieron control territorial sobre el corregimiento de Riachuelo; por lo cual se supone un antes y después, una resignificación en la configuración de imaginarios, relaciones con el entorno y construcción de narraciones sobre dichos lugares.

Esta hipótesis se puso a prueba en el trabajo de campo desarrollado en el territorio durante 2021 y 2022. Allí se desarrollaron entrevistas y talleres con pobladores de Riachuelo. Luego del análisis de las narraciones recogidas, basado en las categorías diseñadas *a priori*, se concluye que los pobladores se encuentran adelantando un proceso de superación del pasado violento más que reconstruyendo la memoria del pasado. Para ello se apoyan en las ideas de progreso y el desarrollo de actividades en pro de los intereses de la comunidad. En tal sentido, los pobladores no encuentran productivo hablar del pasado y de lo que ocurrió en el territorio en época de conflicto, más bien prefieren hablar de temas relacionados con el aspecto mágico del territorio, el cual se expuso en apartados anteriores, o de un pasado aún más lejano, como la época en que había estación de policía en el corregimiento o los tiempos de la conquista, cuando los indígenas habitaban el territorio.

Se expone la necesidad de seguir acompañando a la comunidad de Riachuelo y brindar apoyo en los procesos que vienen adelantando sus pobladores con la finalidad de dar a conocer el territorio a partir del reconocimiento de las potencialidades agrícolas, naturales y culturales que posee. Apalancar el surgimiento de iniciativas propias de la comunidad, en las cuales se vincule la reconstrucción de la memoria desde una dimensión histórica que no solo mire hacia el pasado, sino que cobije los proyectos a futuro del territorio, como el sueño de ver convertido a El Salto en un sitio turístico, es una oportunidad para construir una identidad comunitaria basada en el reconocimiento de la belleza del territorio y en la apropiación de sus lugares significativos.

En la actualidad, en el marco de la implementación del Acuerdo final para la terminación del

conflicto y la construcción de una paz estable y duradera (2016), es necesario seguir ejecutando programas de apoyo enfocados en las comunidades rurales, las cuales, como describe el acuerdo “desempeñan un papel protagónico en la definición del mejoramiento de sus condiciones de vida y en la definición del desarrollo del país” (AF, 2016, p. 10).

Para lograr la tan anhelada paz total y salvaguardar el derecho de no repetición el Estado colombiano debe seguir trabajando en pro de la transformación estructural del campo. En el caso de Riachuelo, dos acciones gubernamentales concretas evidenciadas en el transcurso de las visitas de campo al territorio dan cuenta de los apoyos del Gobierno: la construcción de la placa-huella, en el 2022, como mejoramiento a la vía de acceso desde Charalá hacia el centro poblado, y el desarrollo de capacitaciones sobre diferentes temas relacionados con el cultivo y el uso productivo del café. Lograr involucrar a la población en la formulación y ejecución del plan de desarrollo de la región, así como fortalecer el acceso a los servicios básicos, hace parte de los retos que se deben cumplir para lograr una verdadera presencia estatal en el territorio.

Por último, es necesario continuar con las iniciativas de memoria histórica, teniendo en cuenta el derecho de la población a no recordar ni hablar sobre lo acontecido. Establecer procesos de reflexión sobre las historias mítico-religiosas que se tejen y dan significados al territorio, y sobre aquello que los identifica como comunidad, como riachuelanos, puede ser un punto de inicio para sanar y tramitar los hechos violentos cometidos por los paramilitares en el territorio.

■ Conflicto de intereses

Artículo resultado de investigación del proyecto: Reconstrucción de la memoria histórica de las víctimas del conflicto armado en el corregimiento de Riachuelo, Santander, financiado por Minciencias - Centro Nacional de Memoria Histórica, Universidad Nacional de Colombia y Fundación Universitaria de San Gil UNISANGIL, registro Hermes 49994.

■ Referencias

- Acuerdo final para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera (AF) (2016, 24 de noviembre). <https://www.refworld.org/es/docid/5a8744d54.html>
- Alcaldía de Charalá. (2018). Acuerdo EOT para el municipio. <http://www.charala-santander.gov.co/planes/acuerdo-eot-municipio>
- Allier, E. (2010). Reseña de "Les lieux de mémoire" de Nora, P. *Andamios*, 7(13), 345-348.
- Bautista, N. P. (2021). *Proceso de la investigación cualitativa: epistemología, metodología y aplicaciones*. Editorial El Manual Moderno.
- Betancourt, D. (2004). *Memoria individual, memoria colectiva y memoria histórica: lo secreto y lo escondido en la narración y el recuerdo*. Universidad Pedagógica Nacional.
- Bhabha, H. (1996). "El entre-medio de la cultura". En S. Hall y P. du Gay (Editores), *Cuestiones de identidad cultural* (pp. 94-106). Amorrortu Editores.
- Blair, E. (2002). Memoria y narrativa: la puesta del dolor en la escena pública. *Estudios políticos*, (21), 9-28.
- Blair, E. (1999). *Conflicto armado y militares en Colombia. Cultos, símbolos e imaginarios*. Editorial Universidad de Antioquia.
- Bozzano, H. (2009). El método territorio. Una mirada territorial a proyectos e investigaciones no siempre territoriales. *VIII International Conference of Territorial Intelligence*.
- Cardona, G. G. (2004). De la defensa a la agresión: la historia de las AUC en Colombia. *Hojas Universitarias*, (55), 62-73.
- Carrero, P. (2018). Investigación para la acción, acción para la investigación en población víctima del conflicto armado. *Prospectiva*, (25), 163-186. <https://doi.org/10.25100/prts.v0i25.5966>
- Carvajal, A. (2011). *Apuntes sobre desarrollo comunitario*. Universidad de Málaga.
- Centro Nacional de Memoria Histórica (2009) [CNMH]. *Recordar y narrar el conflicto Herramientas para reconstruir memoria histórica*. CNMH.
- Centro Nacional de Memoria Histórica [CNMH] (2013). *¡Basta ya! Colombia: Memorias de guerra y dignidad*. CNMH.
- Centro Nacional de Memoria Histórica [CNMH] (2014). *Aportes teóricos y metodológicos para la valoración de los daños causados por la violencia*. CNMH.
- Centro Nacional de Memoria Histórica [CNMH] (2015). *Memorias, territorio y luchas campesinas. Aportes metodológicos para la caracterización del sujeto y el daño colectivo con población campesina en la región Caribe desde la perspectiva de memoria histórica* (Documento de trabajo).
- Centro Nacional de Memoria Histórica [CNMH] (2021). *Arrasamiento y control paramilitar en el sur de Bolívar y Santander. Tomo I: Bloque central Bolívar: origen y consolidación*. CNMH.
- Comisión Nacional de Reparación y Reconciliación (2009). *Recordar y narrar el conflicto Herramientas para reconstruir memoria histórica*. <https://www.centrodememoriahistorica.gov.co/descargas/informes2009/cajadeherramientas/presentacionbaja.pdf>
- Fox, M. (1998). Guillermo Jorge Manuel José. Ekaré.
- Gallego, M. & Burgos C, O. (2018). Caso emblemático, Corregimiento Arboleda – Caldas. Año 2000. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 6(3), 62–72. <https://doi.org/10.22335/rict.v6i3.391>
- González, M. (2020). Restitución de tierras en La Palma (Cundinamarca): Lectura de la implementación actual de esta política. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 12 (1), 132-146. <http://dx.doi.org/10.22335/rict.v12i1.1030>
- González, Z. & Llamozas, B. (2018). Concepto de resiliencia: desde la diferenciación de otros constructos, escuelas y enfoques. *Orbis: revista de Ciencias Humanas*, 13(39), 30-43.
- Grupo de Memoria Histórica. (2009). *La masacre del salado: esa guerra no era nuestra*. Taurus.
- Halbwachs, M. (2004). *La memoria colectiva* (Vol. 6). Prensas de la Universidad de Zaragoza.
- Hall, S. (2010). "Estudios culturales: dos paradigmas" y "Estudios culturales y sus legados teóricos". En E. Restrepo, C. Walsh y V. Vich (Editores), *Sin garantías*. Envión Editores.
- Jelin, E. (2009). "¿Quiénes? ¿cuándo? ¿para qué? Actores y escenarios de las memorias". En: R. Vinyes, *El Estado y la memoria: gobiernos y ciudadanos frente a los traumas de la historia* (pp. 117-150). RBA Libros.
- Maya, M., Muñetón, G., y Horbath, J. (2017). Conflicto armado y pobreza en Antioquia Colombia.

- Apuntes del CENES*, 37 (65), 213-246. <https://doi.org/10.19053/01203053.v37.n65.2018.5460>
- McDowell, L. (1999). *Género, identidad y lugar. Un estudio de las geografías feministas*. Ediciones Cátedra.
- Molano, F. (2009). Reflexiones metodológicas de segundo orden en la reconstrucción colectiva de las memorias de y con las víctimas de crímenes de Estado. En: A. Serna. (Compilador). *Memorias en crisoles. Propuestas teóricas y estratégicas para los estudios de la memoria*. (pp 25-34). Universidad distrital Francisco José de Caldas,
- Molina, N. (2013). Discusiones acerca de la resignificación y conceptos asociados. *Revista MEC-EDU-PAZ*, (3), 39-63.
- Nora, P., y Erll, A. (1997). Les lieux de mémoire (Vol. 3, pp. 1984-1992). Gallimard. Universidad Pedagógica Nacional, pp. 125-134.
- Ortiz, A. (2012). Cuerpo, emociones y lugar: aproximaciones teóricas y metodológicas desde la geografía. *Geographicalia*, (62), 115-131. https://doi.org/10.26754/ojs_geoph/geoph.201262850
- Pérez, H., Moreno, W., y Santana, A. (2021). Las puntadas de las memorias que tejen el derecho a la verdad en Colombia. *Revista Guillermo De Ockham*, 19 (2), 171-186. <https://doi.org/10.21500/22563202.5097>
- Riaño, P. (2006). "Recordar el lugar: construir y percibir lugares". En *Jóvenes, memoria y violencia en Medellín. Una antropología del recuerdo y el olvido*. Universidad de Antioquia e Instituto Colombiano de Antropología e Historia.
- Sousa, B., y Martins, B. (2019). *El pluriverso de los derechos humanos. La diversidad de las luchas por la dignidad*. Akal.
- Taylor, C. (1996). *Las Fuentes del yo*. Paidós.
- Uribe, M. T. (2004). Las palabras de la guerra. *Estudios Políticos*, (25), 11-34. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/estudiospoliticos/article/view/1397/1457>
- Vergara, P. (2011). El sentido y significado personal en la construcción de la identidad personal [Tesis de maestría, Universidad de Chile]. <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/115294/Tesis%20Ps.%20Paula%20Vergara.pdf?sequence=1>

Reporte de caso clínico: endometritis crónica en una yegua criolla colombiana

Case report: chronic endometritis in a Colombian creole mare

Relato de caso: endometrite crônica em uma égua crioula colombiana

Astrid Lucila Paredes Cañón^{*a} | Jair Pérez Osorio^b | Aldemar González Rodríguez^c
Fernando Andrade Souza^d | Daniela Mora Ruiz^e | Geovanny Mendoza-Sánchez^f
Paula Katherine Díaz Sacristán^g | Ana Milena Moreno Sánchez^h

a <https://orcid.org/0000-0002-5766-2748> BioAnimal Servicios Veterinarios Integrales SAS, Bogotá D. C., Colombia
b <https://orcid.org/0000-0002-4714-9406> Universidad de La Salle, Bogotá D. C., Colombia
c <https://orcid.org/0000-0001-9869-524X> Universidad de La Salle, Bogotá D. C., Colombia
d <https://orcid.org/0000-0002-9474-9404> Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil
e <https://orcid.org/0000-0002-7217-0135> Universidad de La Salle, Bogotá D. C., Colombia
f <https://orcid.org/0000-0003-4887-2505> Universidad de La Salle, Bogotá D. C., Colombia
g <https://orcid.org/0000-0002-1027-1758> Universidad de La Salle, Bogotá D. C., Colombia
h <https://orcid.org/0000-0002-8181-7973> Universidad de La Salle, Bogotá D. C., Colombia

- Fecha de recepción: 2022-09-20
- Fecha concepto de evaluación: 2022-11-02
- Fecha de aprobación: 2022-11-10

<https://doi.org/10.22335/rlct.v15i1.1686>

Para citar este artículo/To reference this article/Para citar este artigo: Paredes, A. L., Pérez, J., González, A., Andrade, F., Mora, D., Mendoza, G., Díaz, P. K., y Moreno, A. M. (2023). Reporte de caso clínico: endometritis crónica en una yegua criolla colombiana. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 15(1), 68-86. <https://doi.org/10.22335/rlct.v15i1.1686>

RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo presentar el caso de una yegua criolla colombiana de 15 años con historial de abortos y nula obtención de embriones, donde fueron realizados como métodos diagnósticos la evaluación del sistema genital externo e interno, ultrasonografía, citología, cultivo y biopsia endometrial; la cual reportó endometritis crónica de clasificación II B, asociada edema tipo 4, y estableciendo un pronóstico reservado para la reproducción, después de comprobarse la endometritis fúngica. El tratamiento consistió en la utilización de complejos vitamínicos, medicina biorreguladora, terapia antimicótica y antibiótica, nutraceúticos, minerales, y lavados intrauterinos. Posterior a la medicación y tres intervalos ovulatorios consecutivos, fueron recuperados y transferidos exitosamente cuatro embriones, de los cuales tres llegaron a término, demostrando así la recuperación de la función endometrial, gracias a la identificación de los microorganismos involucrados y el establecimiento de una terapia adecuada y complementada. La endometritis se define como la inflamación del endometrio, y es considerada una de las principales causas de sub e infertilidad en la yegua, que generan pérdidas económicas significativas, con una incidencia del 10 al 15 %. Existen diferentes etiologías, destacándose la mala conformación del perineo, útero abdominal, pérdida de la actividad miometrial, número de montas, factores moleculares y genéticos, y la presencia de bacterias y hongos.

Palabras clave: endometritis crónica, yegua, citología uterina, biopsia endometrial.

ABSTRACT

The objective of this article is to present the case of a 15-year-old Colombian criollo mare with a history of abortions and no embryo obtaining, where the evaluation of the external and internal genital system, ultrasonography, cytology, culture and endometrial biopsy were performed as



* Autor de correspondencia. Correo electrónico: bioanimalsas@gmail.com

diagnostic methods; which reported chronic endometritis of classification II B, associated with type 4 edema, and establishing a reserved prognosis for reproduction, after verifying fungal endometritis. The treatment consisted of the use of vitamin complexes, bioregulatory medicine, antifungal and antibiotic therapy, nutraceuticals, minerals, and intrauterine washings. After the medication and three consecutive ovulatory intervals, four embryos were successfully recovered and transferred, of which three reached term, thus demonstrating the recovery of endometrial function, thanks to the identification of the microorganisms involved and the establishment of adequate therapy. And complemented. Endometritis is defined as inflammation of the endometrium, and is considered one of the main causes of sub and infertility in the mare, which generate significant economic losses, with an incidence of 10 to 15 %. There are different etiologies, highlighting the malconformation of the perineum, abdominal uterus, loss of myometrial activity, number of mounts, molecular and genetic factors, and the presence of bacteria and fungi.

keywords: chronic endometritis, mare, uterine cytology, endometrial biopsy.

RESUMO

O objetivo deste artigo é apresentar o caso de uma égua criolla colombiana de 15 anos com histórico de abortos e não obtenção de embrião, onde foi realizada avaliação do sistema genital externo e interno, ultrassonografia, citologia, cultura e biópsia endometrial realizados como métodos diagnósticos.; que relataram endometrite crônica de classificação II B, associada a edema tipo 4, estabelecendo prognóstico reservado para reprodução, após constatação de endometrite fúngica. O tratamento consistiu no uso de complexos vitamínicos, medicamentos biorreguladores, antifúngicos e antibióticos, nutracêuticos, minerais e lavagens intrauterinas. Após a medicação e três intervalos ovulatórios consecutivos, quatro embriões foram recuperados e transferidos com sucesso, dos quais três chegaram a termo, demonstrando assim a recuperação da função endometrial, graças à identificação dos microorganismos envolvidos e ao estabelecimento de terapia adequada. A endometrite é definida como a inflamação do endométrio, sendo considerada uma das principais causas de sub e infertilidade na égua, que geram perdas econômicas significativas, com incidência de 10 a 15 %. Existem diferentes etiologias, destacando-se a má conformação do períneo, útero abdominal, perda da atividade miometrial, número de montas, fatores moleculares e genéticos, além da presença de bactérias e fungos.

Palavras-chave: Endometrite crônica, égua, citologia uterina, biópsia endometrial.

Introducción

La agroindustria del caballo representa grandes ingresos en el sector ecuestre en el mundo, generando trabajo a diferentes profesionales que actúan en diversas áreas de conocimiento, como medicina del deporte, ortopedia, clínica, cirugía, nutrición, y reproducción entre las áreas más específicas de trabajo en todo en el contexto de la equinocultura. Para lograr excelente eficiencia productiva se requiere alcanzar óptimas tasas de fertilidad que garanticen una adecuada eficiencia reproductiva, la cual puede ser posible con conocimientos amplios y específicos en la ciclicidad reproductiva, dinámica folicular, ciclo estral e inclusive en las características específicas individuales de tamaños y diámetros de los folículos preovulatorios, mecanismos de selección, dominancia, e inclusive la ovulación, ya que entre menor sea el intervalo inseminación y ovulación, se obtienen mejores índices de fertilidad (Ginther *et al.*, 2008).

En Colombia, se tiene un núcleo representativo de equinos en todo el territorio nacional; aproximadamente existen 1584000 ejemplares equinos, lo cual implica que se requiera el uso de técnicas de reproducción asistida como la inseminación artificial que garantice el mejoramiento genético de criaderos, utilizando semen de caballos considerados genéticamente superiores en los procesos reproductivos, para incrementar así la presión de selección genética y mejorar la cría de caballos (ICA, 2018). Cuando hay yeguas susceptibles al proceso de endometritis, se debe tener en cuenta que, al depositar espermatozoides en el útero al momento de la inseminación, se genera una respuesta inflamatoria, los mecanismos de defensa intrauterina se exacerban y se altera tanto la respuesta humoral como celular (LeBlanc, 2008).

La infertilidad en las yeguas sigue siendo una causa de gran pérdida económica en la cría de caballos, lo que hace imposible producir

un potro por yegua cada año. Desde los últimos 50 años hasta hoy, la endometritis se considera una de las principales causas de infertilidad en yeguas, además de ser uno de los mayores problemas en la clínica de caballos (Papa *et al.*, 2014; Liu y Troedsson, 2008). Dentro de los principales signos clínicos ligados a la subfertilidad observados en yeguas con presencia de endometritis, encuentran la irregularidad de los ciclos reproductivos, las pérdidas embrionarias tempranas y abortos. Si bien hay casos en que la endometritis es aséptica, usualmente son de origen bacteriano y se relacionan con una vía de ingreso de tipo ascendente, es decir, microorganismos habituales de la región del perineo que ingresan al tracto reproductivo, producto de una mala conformación anatómica a nivel vulvar, vestibular y principalmente del cérvix, sumado a una alteración inmunitaria en el útero. La flora patógena normalmente encontrada en endometritis bacterianas, está representada por *Streptococcus B* hemolítico, *Pseudomona aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus coagulasa negativo* y *Proteus spp* (Liu y Troedsson, 2008).

La endometritis bacteriana es considerada como una de las causas más representativas que generan sub e infertilidad en la yegua, por lo cual adquiere importancia en el manejo reproductivo, no solo debido a las pérdidas económicas significativas que puede representar en la cría de caballos alrededor del mundo, sino la cantidad de potros o de embriones que dejan de nacer en países estacionales y países no estacionales. Los procesos infecciosos-inflamatorios ocupan del 25 % al 60 % de las causas de infertilidad de los cuales la endometritis tiene una prevalencia del 30 % en las patologías reproductivas de la yegua (Causey *et al.*, 2008).

Por su parte, dada la importancia de la evaluación histopatológica del endometrio en el diagnóstico y pronóstico, la biopsia se posesiona como el método más preciso para evaluar la morfo-funcionalidad del endometrio. Asimismo, conocer y entender la fisiopatología de esta enfermedad e identificar los factores predisponentes, es fundamental para su monitoreo, control y diagnóstico (Hurtgen, 2006).

Las condiciones inflamatorias del útero se pueden clasificar como agudas, crónicas, activas o subclínicas y persistentes (Hurtgen, 2006; Causey *et al.*, 2008). La endometritis crónica es causada por microorganismos, con mayor frecuencia *Streptococcus zooepidemicus* y *E. coli*, y su ocurrencia es independiente de la etapa del ciclo o tiempo de apareamiento (Katila, 2016). Además, existen diferentes etiologías que pueden ser de naturaleza bacteriana, fúngica, viral e inducida por el apareamiento; también, se puede llegar a pensar en factores moleculares y/o genéticos involucrados (Katila, 2016).

Los tratamientos utilizados en la endometritis incluyen lavados uterinos, administración de medicamentos ecbólicos, e infusiones intrauterinas de antibióticos. Estudios clínicos recientes han demostrado que la utilización de compuestos mucolíticos en conjunto con lavados uterinos y la administración correcta de antibióticos (intrauterinos, sistémicos o combinados), mejora las tasas de preñez de las yeguas que presentan historial de infertilidad a causa de esta patología (Leblanc y Causey, 2009). Sin embargo, la mayoría de los estudios no presentan un cuadro clínico de endometritis fúngica que tenga un impacto directo en la función reproductiva, determinándose una endometritis crónica de difícil tratamiento e identificación del microorganismo específico causal de este tipo de endometritis atípica en la yegua, que genere una afectación directa en el endometrio y comprometa su función a tal punto de tener un pronóstico desfavorable a la reproducción (Leblanc *et al.*, 1998).

La administración de los antibióticos debe ser determinada por los resultados de las pruebas de sensibilidad o antibiograma aplicadas para cada caso, ya que estos representan una ayuda eficaz en el tratamiento de la endometritis infecciosa, crónica e inducida por el apareamiento (Leblanc *et al.*, 1998).

En la actualidad, no se tiene establecido un protocolo terapéutico que demuestre mayor eficacia en el tratamiento de la endometritis bacteriana ni mucho menos para el tratamiento eficaz de la endometritis fúngica (Hurtgen, 2006), por lo tanto, el propósito de este relato de caso es presentar el cuadro clínico de una

yegua con endometritis fúngica, su evolución, identificación, y manejo clínico terapéutico.

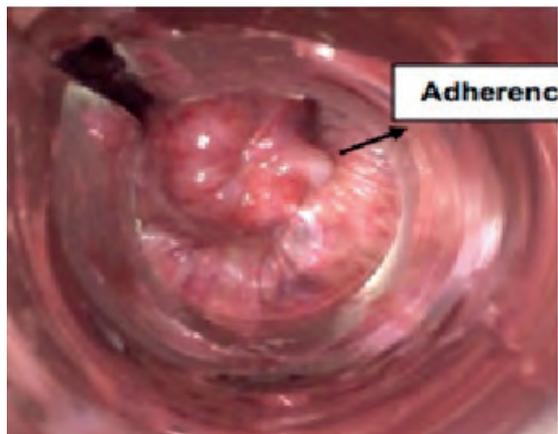
■ Materiales y Métodos

Una yegua de aproximadamente 15 años de grupo racial Criollo colombiano, con un peso de 330 kg, fue presentada para un examen gineco-obstétrico de rutina; el veterinario remitente reportó que la yegua 6 años atrás presentó dos abortos y que, en la actualidad, no tenía éxito en la obtención de embriones.

Al momento del examen gineco-obstétrico, la yegua presentaba una ligera distopía vulvar y en la evaluación cervical se evidenciaron adherencias, lo que posiblemente estaba impidiendo llevar a término la gestación. Se encontraba con esquema de vacunación y vermifugación completo, y tenía historial de obesidad.

Figura 1

Cérvix con adherencias, no hay presencia de cervicitis



Los hallazgos del examen físico fueron: 43 l/pm, 23 r/pm, temperatura rectal de 37.8 °C y tiempo de llenado capilar de 2 segundos, pulsos digitales (anteriores y posteriores) negativos. En el histórico reproductivo se reportan lavados de embriones positivos y dos abortos, no se reporta la realización de citologías. Además, la yegua presentaba el útero distendido con áreas compatibles con edema de tipo patológico. En cuanto a los ovarios, en el izquierdo se detectó un folículo de 48 mm de consistencia normal y el derecho estaba multifolicular, también de consistencia normal. No hubo dolor a la palpación.

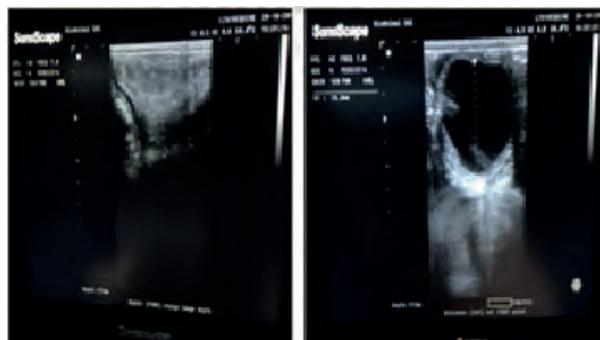
La yegua fue diagnosticada el 13 de noviembre de 2019, se realizaron pruebas diagnósticas y, en el mes de diciembre de 2019, se estableció el diagnóstico definitivo para poder dar inicio en febrero de 2020 con el tratamiento, el cual se extendió hasta junio; se dejaron pasar dos celos consecutivos y en agosto de 2020 se iniciaron los protocolos de sincronización de celo, a partir de septiembre de 2022 se realizaron los primeros lavados de embriones y se recuperaron tres embriones de los cuales fueron transferidos y pegaron dos embriones en octubre 2020; posteriormente, se diagnosticaron receptoras con embriones en enero de 2021 y en octubre de 2021 nacieron dos potros saludables de estas yeguas receptoras.

Como plan diagnóstico, se decidió realizar: exámenes de laboratorio (hemograma completo y química sanguínea), ultrasonografía, citología uterina, cultivo y biopsia endometrial.

Mediante la ultrasonografía, se observaron estructuras como folículos en ovarios, cérvix, cuerpo del útero, y cuernos uterinos con cambios evidentes y compatibles con un proceso patológico, edema intrauterino tipo IV; ese encontró, además, la presencia de quistes endometriales y acumulación de líquido en los cuernos y el cuerpo del útero.

Figura 2

Ultrasonografía de la yegua



La citología fue realizada mediante *swab* endometrial y, posteriormente, fue empleada la técnica de tinción de *Diff Quick*. En ella se encontró gran cantidad de polimorfonucleares neutrófilos (PMN), nidos bacterianos, levaduras e hifas de hongos.

Figura 3

Citología Uterina. Se observan hifas de hongos, polimorfo nucleares neutrófilos y células con citoplasma alargado

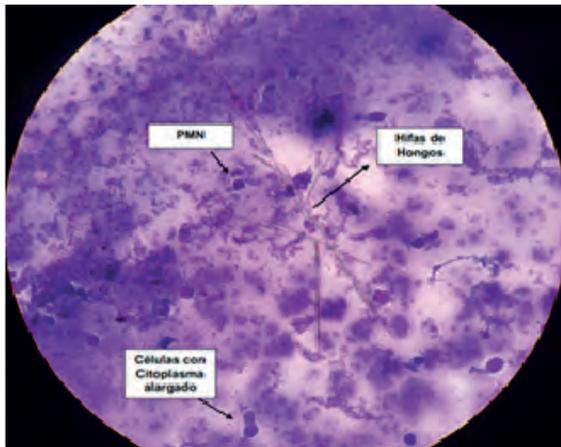


Figura 4

Citología Uterina. Se observa gran cantidad de células endometriales con citoplasma alargado, hifas de hongos y presencia de PMN

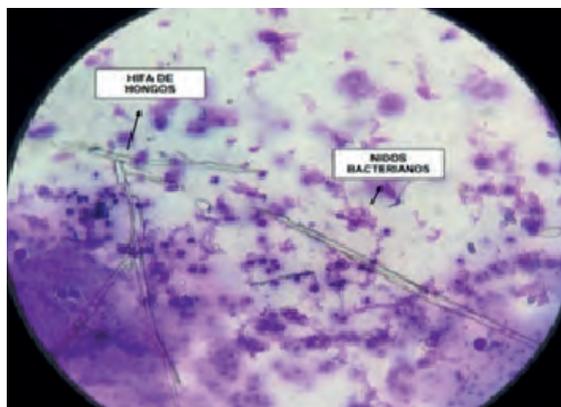
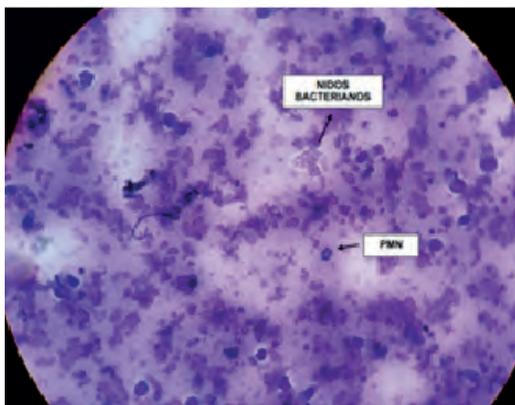


Figura 5

Citología Uterina. Se observa gran cantidad de células endometriales con citoplasma alargado, presencia de PMN y nidos bacterianos.



Posterior al *swab* endometrial, las muestras fueron colocadas en medio *Stuart* de transporte e incubadas por 48 horas en estufa; luego, se realizó la siembra en medios Agar Mconkey, Agar sangre, Agar EMB y Agar Sabourau, para detectar y evidenciar el crecimiento bacteriano y de levaduras. En los cultivos endometriales, se aislaron: bacilos gram negativos, bacilos gram positivos y levaduras.

Figura 6

Agar Mc Conkey, bacilos Gram -.



Figura 7

Agar EMB, bacilos Gram -.

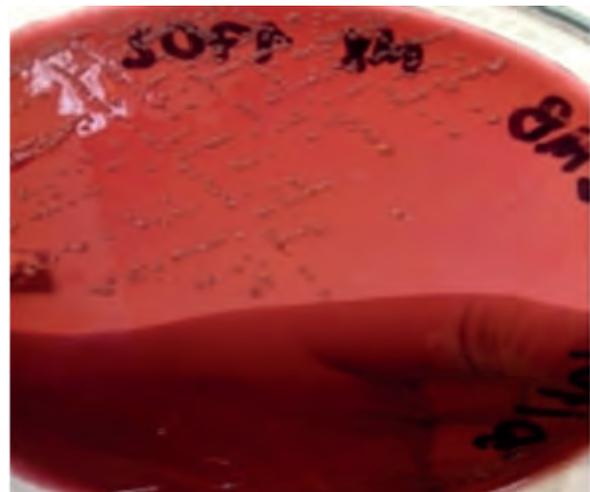


Figura 8

Agar Sangre. Bacilos Gram +.



Figura 9

Agar Saboreau, levaduras

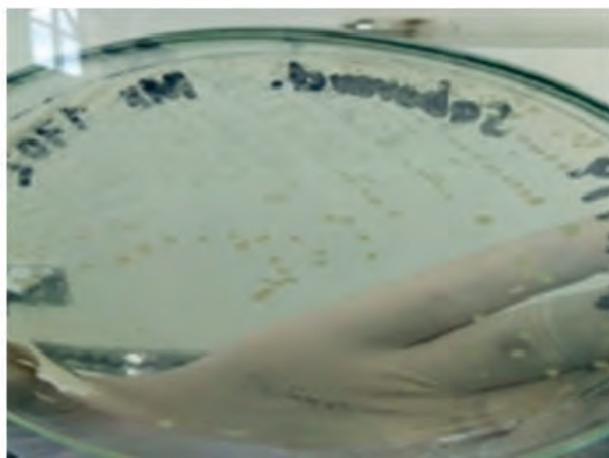
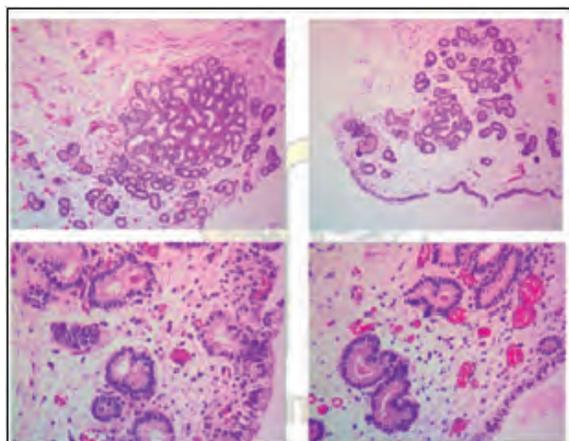


Figura 10

Biopsia endometrial



La biopsia uterina fue realizada a través de la extirpación de un fragmento uterino con pinza Yoemen fórceps específica para equinos. La muestra se fijó en formol salino tamponado al 10 % y, posteriormente, fue realizada la lectura a través del corte histopatológico. En ella fue posible evidenciar la superficie endometrial con cambios histopatológicos significativos y un proceso inflamatorio crónico, con edema de leve a moderado, leve fibrosis periglandular y dilatación glandular quística. El reporte de la biopsia endometrial fue el siguiente:

- Muestra de endometrio con integridad del epitelio.
- Severa dilatación de vasos linfáticos y edema en lámina propia.
- Grupos de glándulas endometriales, algunas con contenido proteináceo en su interior.
- Atrofia de nidos glandulares con presencia de cuatro fibroblastos periglandulares en algunos grupos de glándulas endometriales.
- Infiltrados linfoides en lámina propia.
- Dilatación quística de glándulas endometriales.
- Moderada congestión.

Con base en los hallazgos del examen clínico, el histórico reproductivo y lo encontrado en los planes diagnósticos, se llegó a la conclusión de que la yegua presentaba una infección uterina (endometritis fúngica). Finalmente, y en conjunto con el resultado de la histopatología, se llegó al siguiente diagnóstico: Endometritis Crónica de tipo fúngica con clasificación del endometrio II B. El pronóstico fue reservado para la reproducción.

Posterior a lo anterior, se instauró el siguiente tratamiento:

1. **Aceite de oliva extra virgen:** se suministró 40 ml diarios, 20 ml en la mañana y 20 ml en la tarde durante 40 días, este se empleó con el objetivo de incrementar

los niveles de omega 3 que es un potente antioxidante a nivel endometrial.

2. Vigantol®: se aplicaron únicamente 5 ml intramuscular profundo cada 65 días (solo dos aplicaciones), con el objetivo de lograr la epitelización y remodelación del endometrio al tener elevada concentración de vitamina A, D y E.

3. Vitasel®: se aplicaron solo 5 ml intramuscular profundo cada 24 horas, 3 días consecutivos, y se repitió a los 45 días, este medicamento contiene gran cantidad de minerales como zinc, cobre, magnesio, entre otros que son cofactores y actúan regulando los procesos enzimáticos y auxiliando en la epitelización.

4. Protocolo con medicina bioreguladora: se realizó la aplicación de: Coenzyme®, Ovarium compositum®, Heepel®, Traumeel®, Mucosa compositum®, Lachesis® y Gallium®; una ampolla de cada una, tres veces por semana, disueltas en 250 ml de ringer lactato, en las horas de la tarde, durante un mes.

Nota: para un mayor éxito del tratamiento, se recomendó un segundo protocolo de medicina biorreguladora con los siguientes productos: Coenzyme®, Ovarium compositum®, Traumeel®, Mucosa compositum®, Lachesis®, Gallium®; estos productos deben aplicarse por vía intrauterina durante tres días consecutivos cuando la yegua esté en celo. Se aplican con un catéter de inseminación y el tratamiento se debe realizar durante los siguientes dos celos.

5. Protocolo para retirar el biofilm: se disolvió un sobre de N-Acetil Cisteína de 600 mg en 150 ml de ringer lactato tibio a 35 grados. Posteriormente, se realizó una infusión uterina durante 15 a 20 minutos. Finalmente, se procedió a lavar el útero con dos litros de ringer lactato.

6. Terapia antimicótica:

a. *Lavado.* Se realizaron los siguientes lavados:

- 20 ml de peróxido de hidrógeno disueltos en un litro de ringer lactato, con posterior infusión uterina, la cual, apenas se terminó, se retiró y se procedió a lavar el útero con cuatro litros de ringer lactato.
- Se disolvieron 50 ml de ácido acético en un litro de ringer lactato, con posterior infusión uterina, la cual, apenas se terminó, se retiró y se procedió a lavar el útero con cuatro litros de ringer lactato.

b. *Terapia farmacológica.* Fluconazol a una dosis de 10mg/ kg, vía oral durante 12 días.

7. Terapia antibiótica:

a. *Ciprofloxacina.* Dosis de 5 mg/kg, vía oral durante 4 días.

b. *Ceftiofur sódico.* Dosis de 5 mg/kg, intramuscular profundo durante 5 días consecutivos.

Tabla 1

Comparativa de los antibióticos, antimicóticos y mucolíticos utilizados en el caso con lo reportado en la literatura (Causey et al., 2008; Dunnet, 2008 y Caissie et al., 2020).

| Medicamento | Caso | | Literatura | Notas |
|-------------------------|--------------------|-------------|-------------------------|---|
| | Dosis | Vía | Dosis | |
| Ceftiofur sódico | 5 mg/kg por 5 días | IM profundo | 1 g una vez al día (12) | Cefalosporina de tercera generación; intramuscular o por infusión intrauterina. Eficaz para el tratamiento de amplio espectro frente a bacterias gram positivas y gram negativas (12) |

| Medicamento | Caso | | Literatura | Notas |
|----------------------------|---|-----------------------|---|---|
| | Dosis | Vía | Dosis | |
| Fluconazol | 10 mg/kg por 12 días | PO | 100 mg al día por 5 -10 días (9) | Agente antifúngico de triazole sintético, propuesto como infusión para el tratamiento fungicida o frente a <i>Cándida spp</i> (12) |
| N-Acetil-Cisteína | 600 mg disueltos en 150 ml de ringer lactato tibio. | Infusión intrauterina | 10 mg/PO. Infusión intrauterina de una solución de 3,3 % o al 5 % (7) | La N-Acetil-Cisteína (NAC) es un agente mucolítico que rompe los enlaces disulfuro que unen los polímeros de mucina, y tiene propiedades antiinflamatorias y antioxidantes |
| Coenzyme Compositum | Suministrar una ampolla 3 veces por semana en la tarde, disuelta en 250 ml de ringer lactato por un mes | | 4-10 ml, se recomienda 1 a 3 veces por semana. En los cuadros en los que sea necesario, puede repetirse la administración a las 24 horas. En enfermedades crónicas, recidivas y tratamientos prolongados o terapias de soporte, se aplicará periódicamente cada 4 días. | Medicamento homeopático. Estimula los sistemas enzimáticos bloqueados en enfermedades degenerativas, así como en caso de funciones enzimáticas defectivas, para mejorar el empleo de oxígeno, presentaciones: cajas de 5 y 50 ampollas inyectables. |

■ Discusión

Durante el examen gineco-obstétrico de rutina en la yegua, los hallazgos clínicos más comunes que sugieren endometritis y justifican la instauración de un plan diagnóstico, incluyen: gran volumen o líquido ecogénico en la luz uterina durante el estro, edema uterino excesivo, cualquier líquido presente en la luz uterina en el diestro, y cérvix hiperémico con o sin secreción del orificio cervical. En el caso de la yegua del presente reporte, fue posible evidenciar ciclos estrales cortos, repetición e incremento en el número de servicios, lavados de embriones negativos, inseminación con tres sementales diferentes con nula recuperación de embriones, lo cual indicaba una posible infección que comprometía el proceso de la concepción o fertilización de la yegua al generar un ambiente uterino hostil para la supervivencia de los espermatozoides.

El diagnóstico de la endometritis se basará principalmente en la historia clínica del animal, si ha presentado episodios anteriores de subfertilidad, acumulación de líquido en útero, etc. (Carnota, 2019).

La sensibilidad y especificidad de los métodos de diagnóstico, influyen en la percepción de la

prevalencia de endometritis y la necesidad de tratar al animal. Los métodos de examen se pueden dividir en tres grupos: examen clínico (palpación transrectal y ecografía, examen transvaginal digitalmente o con espéculo, inspección del área perineal y flujo vaginal y endoscopia) y muestreo del útero (biopsia, hisopo, cepillo, lavado de bajo volumen). Las muestras pueden enviarse para examen citológico y bacteriológico; la histología se realiza habitualmente en biopsias (Katila, 2016).

Las yeguas con endometritis clínica son las más fáciles de diagnosticar, por la presencia de signos clínicos. Entre los signos más característicos, se encuentra la acumulación de líquido intrauterino. Otros, de los signos que pueden aparecer en yeguas con endometritis son: vaginitis, flujo vaginal e intervalos cortos entre estros. A diferencia de las anteriores, las yeguas que presentan endometritis subclínica, suponen un problema para el veterinario porque, en ocasiones, el único signo que presentan, a mayores de la subfertilidad, es un pequeño edema uterino (Carnota, 2019).

La utilidad de los métodos diagnósticos aumenta cuando se realizan en conjunto, motivo por el cual es importante conocer el proceso de

cada prueba, así como los resultados que estas arrojan y la forma en la que se interpretan.

Generalmente, las endometritis son el resultado de la interacción entre un agente causal, que puede ser de origen infeccioso o no, y los mecanismos de defensa uterina. La cantidad de agente causal que penetre en el útero, su virulencia en el caso de agentes infecciosos, y la presencia de factores predisponentes que reduzcan la efectividad de los mecanismos de defensa, serán los que determinen la aparición de esta patología (Carnota, 2019).

En un entorno clínico, una opción para la toma de muestras es a través de un hisopo de cultivo protegido y un cepillo de citología para el cultivo microbiano y la evaluación citológica (Ferris *et al.*, 2012), los cuales se utilizaron en este caso, y evidenciaron la presencia de polimorfonucleares en la citología, y de bacterias en el cultivo. Se ha informado la correlación entre la susceptibilidad a la infección y los cambios histológicos. El examen citológico de células polimorfonucleares en un frotis teñido obtenido de la superficie del endometrio es una herramienta fácil para el diagnóstico rápido de inflamación uterina en condiciones prácticas de campo. Sin embargo, el examen citológico e histológico solo indica que la yegua tiene inflamación, pero no proporciona la etiología de la afección (Nielsen, 2005), por lo cual es importante acompañar los métodos diagnósticos con un cultivo uterino, los cuales nos ayudan a tipificar las bacterias específicas en el endometrio; en este caso en particular se aisló *E. Coli* y *Klebsiella ssp.* La presencia de este tipo de bacterias en el útero, proporciona un ambiente hostil para los espermatozoides, ya que estas bacterias se adhieren al endometrio y generan una serie de respuestas inmunológicas exacerbadas que contribuyen a la liberación de mediadores bioquímicos de la inflamación, como las citoquinas que perjudican ampliamente el ambiente endometrial, comprometiendo los mecanismos normales de defensa, generando un proceso inflamatorio que puede ser agudo o crónico, el cual influye en la tasa de concepción de la yegua (Katila, 2016).

Algo que pudo exacerbar la respuesta inmunológica en la yegua de este caso fue, la cantidad de servicios que se realizaron como tentativas para lograr alcanzar una preñez, sin embargo,

esto posiblemente genere una respuesta inflamatoria aguda después del apareamiento, que se caracteriza, entre otras cosas, por la afluencia de PMN, que son importantes en el mecanismo de defensa fisiológico. En yeguas sanas, la inflamación desaparece en 48 horas post servicio, mientras que la inflamación persiste en yeguas susceptibles a endometritis, esto se denomina endometritis persistente posterior a la reproducción (PPBE) (Katila, 2016). Históricamente, las yeguas han sido clasificadas como susceptibles a la endometritis persistente inducida por apareamiento (PMIE) cuando tienen una edad avanzada, que es el caso de esta yegua; sin embargo, otros factores como aumento en el número de partos, presencia de cambios inflamatorios crónicos dentro del endometrio, presencia de líquido intrauterino en diestro, la imposibilidad de eliminar bacterias intrauterinas, o la capacidad para eliminar el radiocoloide intrauterino en 2 h son también posibles causas de endometritis post servicio (Bucca *et al.*, 2008).

Otros factores predisponentes que pueden generar susceptibilidad a endometritis, son las anomalías de conformación perineal, las cuales pueden adquirirse por traumatismos durante la reproducción o el parto. Una consecuencia común del trauma perineal, es la ruptura de las barreras protectoras que previenen la contaminación del tracto reproductivo craneal. La vulva proporciona la primera barrera eficaz que protege al útero de infecciones ascendentes. Los labios anatómicamente ideales están llenos y firmes y se unen uniformemente en la línea media, y el 80 % o más de la abertura vulvar está por debajo del borde de la pelvis (Papa *et al.*, 2014). Sin embargo, en esta yegua no se observó ningún tipo de anomalía vulvar ni en la conformación de la región perineal.

Si el cierre vulvar es incompetente, puede ocurrir aspiración de aire y, por lo tanto, contaminación de la vagina. La vaginitis inicial puede dar lugar a cervicitis y endometritis aguda, que en consecuencia darán lugar a subfertilidad. Por lo tanto, los genitales externos (vulva) deben evaluarse para determinar la conformación y el tono muscular. La disminución del tono muscular que se produce con la edad, puede llevar a un compromiso del cierre vulvar y predisponen a la neumovagina o "succión del aire" (Nielsen, 2005). La mala conformación lleva

a cambios en la inclinación de la vulva, por lo cual la yegua puede presentar una infección ascendente del tracto reproductivo.

La conformación vulvar defectuosa puede ser congénita, que es muy rara, o adquirida, causada por estiramiento vulvar después varios partos, lesión del tejido perineal por lesiones durante el parto o la reproducción que generan la fistula recto vaginal, o mala condición corporal (Papa *et al.*, 2014).

Otro aspecto importante que puede ser determinante en la presentación de la endometritis, es la deficiente conformación anatómica, esto puede visualizarse cuando en una yegua el útero se encuentra completamente abdominal, aunque esto no se observó en el caso reportado. Woodward (2012) encontró que las yeguas con mala conformación tendían a padecer una mayor incidencia de endometritis, argumentó que las yeguas son clasificadas como susceptibles por carecer de una inflamación inducida clara dentro de las 96 horas después de la inoculación de bacterias o espermatozoides (Woodward, 2012).

La posición del útero es un factor expuesto por Leblanc (1998), quien afirma que, según la posición de este en la cavidad abdominal, puede haber un factor relevante en la capacidad para disminuir la inflamación, este autor determinó que las yeguas con menos éxito en la limpieza de algún radiocoloide muestran una caída pendular del útero por debajo del borde de la pelvis (Leblanc y Causey, 2009).

Además de los factores arriba descritos, la elevada concentración espermática tiene un importante papel en la inflamación del endometrio que ocurre después de la monta o inseminación artificial. En la yegua de este caso, nunca se utilizó más de 500 millones de espermatozoides motiles progresivos viables totales en la dosis inseminante, por tanto, se descartó este aspecto; sin embargo, es importante relatar que muchos estudios han evidenciado un aparente reclutamiento de PMN desde la sangre a la luz uterina, generado por los espermatozoides. Además, es sabido que la concentración espermática y el número de espermatozoides pueden dar lugar a diferentes grados de inflamación del útero. A diferencia de lo que se puede pensar, se sabe que el plasma seminal no da lugar a una

respuesta inflamatoria como la producida por los espermatozoides, por lo que estos últimos son los únicos responsables de la inflamación que tiene lugar en el útero. Los componentes de la inseminación provocan una respuesta inflamatoria en el útero, que es más rápida e intensa a mayor concentración de espermatozoides (Carnota, 2019), independientemente de la viabilidad espermática (Díaz, 2012).

Hay que tener en cuenta que la deposición del semen en la yegua es siempre intrauterina, lo que quiere decir que tanto los componentes seminales como los bacterianos contaminarán el lumen uterino y provocarán, consecuentemente, inflamación. Inicialmente, se pensó que las causantes de la respuesta inflamatoria eran las bacterias. Sin embargo, los estudios han demostrado que los propios espermatozoides pueden ser los causantes de dicha reacción. Del global del eyaculado, sólo una pequeña parte asciende hasta los oviductos donde se lleva a cabo la fertilización, mientras que la mayoría queda acumulada en el cuerpo uterino donde desencadena una respuesta inflamatoria aguda. La respuesta inflamatoria uterina tiene como objetivo la eliminación del exceso de espermatozoides, plasma seminal y contaminantes antes de que el embrión descienda (Díaz, 2012).

La endometritis micótica es una causa importante de subfertilidad en la yegua, debido a las dificultades en la detección inicial de la infección y la recurrencia de la infección después del tratamiento (Ferris *et al.*, 2012). Por otra parte, cabe resaltar que la infección uterina por hongos es un problema poco común en la yegua, con una incidencia reportada de solo 1-5 % de endometritis confirmadas. Cuando ocurre, los patógenos de hongos y levaduras más comúnmente implicados son *Aspergillus spp* y *Cándida spp*, respectivamente, aunque se ha informado de una amplia gama de otros organismos. Se cree que la fuente más común de organismos infecciosos es la piel o las heces. Sin embargo, la colonización fúngica del útero es casi con certeza una condición oportunista, que depende de una alteración significativa y compromiso de los mecanismos de defensa normales vaginales y/o uterinos, o una inmunosupresión/compromiso más generalizado. Presumiblemente, esta es la razón por la que la endometritis fúngica se asocia comúnmente

con antecedentes de neumovagina no corregida o endometritis post-reproducción persistente recurrente y, en particular, terapia con antibióticos intrauterinos (Stout, 2008).

Si bien la respuesta de la endometritis fúngica al tratamiento es generalmente mala, puede depender en parte de la identidad del organismo causal y la duración de la infección; p. ej., se cree que *Cándida albicans* puede penetrar más profundamente en el endometrio y/o crecer intracelularmente, donde será más resistente al aclaramiento del sistema inmunológico o de los antimicrobianos administrados por vía intrauterina. Se ha propuesto que tanto la colonización intracelular como un reservorio de infección no tratado en el tracto reproductivo caudal, contribuyen a la alta tasa de fracaso del tratamiento y/o recrudescencia (Stout, 2008).

Debido a que las condiciones exactas que permiten la colonización fúngica del útero son desconocidas, la reincidencia es común y actualmente no existen tratamientos probados que ofrezcan una alta probabilidad de resolución, por lo tanto, representa un desafío terapéutico considerable (Stout, 2008).

El uso de infusiones intrauterinas de antimicrobianos es beneficioso en casos de crecimiento bacteriano conocido que causa endometritis. Aunque se desconoce el mecanismo, las impresiones clínicas sugieren que el uso repetitivo, prolongado y excesivo de antimicrobianos parece estar asociado con un aumento en la incidencia de endometritis fúngica en yeguas (Hurtgen, 2006); se cree que la antibioticoterapia local prolongada altera los mecanismos de defensa que normalmente evitan que se establezcan hongos o levaduras, aunque no está claro cómo la administración intrauterina predispone a la infección por hongos, ya que no existe una flora uterina normal para interrumpir. Es más probable que el problema principal ocurra a nivel del tracto reproductivo caudal donde los antibióticos 'filtrados' del útero perturban la flora 'comensal', de tal manera que el crecimiento excesivo de hongos se ve facilitado por una competencia reducida, un pH vaginal alterado y, posiblemente, eliminación de bacterias capaces de segregar sustancias antifúngicas. De hecho, se cree que los hongos o levaduras que colonizan el útero, suelen derivar de un reservorio en la vagina y

los genitales externos (Dascanio *et al.*, 2001), y son transportados iatrogénicamente al útero durante la inseminación o el tratamiento intrauterino (Stout, 2008).

Si bien generalmente la respuesta de la endometritis fúngica al tratamiento no es alentadora generando un pronóstico malo a la reproducción, en muchos casos va a depender del agente causal. La infusión intrauterina de ácido acético al 2 % o de agentes antifúngicos específicos, parece ofrecer una tasa de resolución de poco más del 20 % por ciclo de tratamiento (Stout, 2008). Varios agentes antifúngicos, incluidos antibióticos poligénicos y derivados de azol, están disponibles y pueden usarse como estrategias de tratamiento. En el presente caso se usó como opción para terapia antimicótica el fluconazol oral, acompañado de un lavado uterino con ácido acético a una dilución acertada 2 %; según se reporta en la literatura, la eficacia de los imidazoles aumenta en combinación con ácido acético, puesto que este proporciona un ambiente ácido en el útero.

Para un mayor éxito del tratamiento, se utilizó la N-acetil cisteína como agente mucolítico, cuyo objetivo principal consiste en retirar la película bacteriana, debido a que su mecanismo de acción permite eliminar el exceso de moco y causar un mayor efecto bactericida al permitir una mejor absorción por parte de los antibióticos, en este caso, utilizados el Ceftiofur sódico y la ciprofloxacina, indicados para gram- y gram +, sensibles en el antibiograma y con propiedades farmacocinéticas y terapéuticas provechosas, ya que alcanzan concentraciones mínimas inhibitorias (CMI) adecuadas en útero. Este plan terapéutico convencional, junto con la terapéutica complementaria, permitió evidenciar un útero limpio, con cambios de remodelación, epitelización y mejora del ambiente endometrial, lo que finalmente llevó a una fertilización y transferencia embrionaria exitosa. Se reporta que la infusión de N-acetilcisteína está asociada con una reacción inflamatoria aguda significativa y prolongada del endometrio (Caissie *et al.*, 2020), lo cual parece deberse a su naturaleza hiperosmótica; sin embargo, se requieren estudios adicionales que permitan evaluar tratamientos alternativos con inmunomoduladores no irritantes, los cuales podrían llegar a normalizar la respuesta inflamatoria de las yeguas tratantes.

Se ha demostrado la importancia de la contractilidad uterina en la eliminación de bacterias, fluidos y productos inflamatorios del útero después de la reproducción. Es por esto, que el lavado uterino que fue utilizado en esta yegua está indicado para una mejora en la limpieza uterina consecuente de una baja contractilidad del miometrio, debido a que ayuda no solo con la inflamación sino también facilita la eliminación de líquido. Igualmente, se ha sugerido el uso de corticosteroides en yeguas con inflamación excesiva (Morales y Castro, 2018). Se recomienda la cirugía de Caslick para suturar la vulva en caballos de rendimiento con conformación perineal comprometida, para prevenir desafíos bacterianos repetitivos al tracto reproductivo y mejorar la fertilidad de las yeguas (Hurtgen, 2006).

El objetivo principal de un plan de diagnóstico y tratamiento para las yeguas problema, es determinar el pronóstico de las mismas para la reproducción y generar, en la medida de lo posible, un aumento en las tasas de preñez. El uso de vitaminas y de medicina biorreguladora concomitante con el tratamiento farmacológico antifúngico y antibiótico, además de la realización de los lavados, generó una mayor eficacia en el tratamiento, pudiendo finalmente recuperar embriones viables en esta yegua. La transferencia de embriones es una técnica de manejo que ha sido invaluable como método para obtener potros de yeguas con endometritis crónica persistente, muerte embrionaria temprana repetida o aborto, y endometritis persistente inducida por apareamiento, que no responde. Estas afecciones generalmente se complican por laceración cervical, edad avanzada de la yegua y endometritis bacteriana o fúngica.

El uso del lavado uterino, y empleo de sustancias ecbólicas e inseminación artificial con baja dosis antes y después de la ovulación, puede permitir que el útero apoye el desarrollo del embrión durante 7 a 10 días. El lavado uterino para recuperar uno o más embriones generalmente se realiza 7 u 8 días después de la ovulación; la tasa de recuperación de embriones suele estar en el rango de 70 a 80 % en yeguas sanas cruzadas con un semental fértil. En comparación, la tasa de recuperación embrionaria de yeguas infectadas crónicamente, manejadas intensivamente y criadas con

sementales fértiles, suele ser del 25-40 %. La tasa de preñez después de la transferencia, es algo reducida para los embriones transferidos de yeguas infectadas crónicamente. Para evitar el entorno uterino hostil en el apareamiento o la transferencia de embriones, la transferencia de ovocitos puede ser otra técnica de manejo para obtener preñez de estos casos difíciles (Hurtgen, 2006).

Los aceites esenciales son mezclas complejas de varias sustancias que pueden actuar como agentes bacteriostáticos o bactericidas. Aquellos compuestos con acción antimicrobiana reconocida son los fenólicos y los terpenos; no obstante, existe la posibilidad de que haya un efecto sinérgico entre todos los componentes que mejora la actividad antimicrobiana general. El estudio *in vitro* llevado a cabo por Lisboa *et al.* (2022), se evidenció que los compuestos del aceite de *Ocimum basilicum* (albahaca) como estragol, linalol y eugenol, tienen actividades antimicrobianas prominentes contra microorganismos causantes de endometritis en yeguas (Lisboa *et al.*, 2022).

También, se estudió que el quimiotipo borneol/trans- β -ocimeno/ α -felandreno y canfeno del aceite *Rosmarinus Officinalis* (Romero) sugiere un efecto sinérgico determinante para la acción de este como agente antimicrobiano. En el caso de *Cymbopogon citratus*, este se compone principalmente de citral, que tiene un efecto inhibidor comprobado contra gram negativas (Badary y Abou, 2020), afectando las reacciones oxidativas biológicas y el ciclo de Krebs. Finalmente, este estudio concluye que los aceites esenciales pueden actuar como potenciadores de la actividad antimicrobiana, favoreciendo la acción de los antibióticos, incluso cuando ha surgido resistencia antibiótica o como atenuadores de la virulencia, posiblemente a través de la modulación de la respuesta inmune del huésped frente a la infección (Badary y Abou, 2020), sugiriendo así, que el aceite de oliva, al pertenecer también a los aceites vegetales y ser rico en micronutrientes, pudo haber actuado en este caso como potencial antibacteriano.

El estudio llevado a cabo por Melguizo *et al.* (2021) en tejidos humanos, demostró que los compuestos del aceite de oliva, tenían propiedades antimicrobianas contra *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*,

Escherichia coli, *Proteus spp* y *Cándida Albicans* (Rodríguez *et al.*, 2021), sugiriendo actividad antimicrobiana contra gran parte de los agentes infecciosos reportados en yeguas con endometritis mencionadas anteriormente. Además, se encontró que todos los compuestos del aceite de oliva, exceptuando el ácido ferúlico, estimulan significativamente la capacidad proliferativa de fibroblastos, aumentando su migración y expresión de genes (Rodríguez *et al.*, 2021) sugiriendo también su participación en los procesos de remodelación celular.

Los compuestos fenólicos del aceite de oliva también demuestran capacidad antioxidante, a través de su acción en la lisis de cadenas, donando radicales de hidrógeno a los radicales de alquilo piróxilo (Baldioli *et al.*, 1996), producido por oxigenación de lípidos y dando lugar a la formación de derivados estables durante la reacción. Estas propiedades han atraído la atención hacia los compuestos fenólicos del aceite de oliva como posibles nutraceuticos, con el potencial de proteger contra enfermedades crónicas, degenerativas y asociadas al estrés oxidativo (García *et al.*, 2018).

El oleocantal es un compuesto nutraceutico presente en el aceite de oliva extra virgen con propiedades beneficiosas para la salud, particularmente, su actividad antiinflamatoria se ha documentado, demostrando que este compuesto inhibe la actividad de la ciclooxigenasa -1 y ciclooxigenasa-2, evidenciado eficacia en muchas enfermedades caracterizadas por procesos inflamatorios crónicos (Esposito *et al.*, 2022).

Lo anteriormente descrito, sugiere que el aceite de oliva administrado a la yegua de este caso, ofreció gran aporte terapéutico, gracias a sus propiedades antiinflamatorias, antioxidantes y antimicrobianas.

Se ha descubierto que varios micronutrientes influyen en el proceso de cicatrización, incluidos la vitamina A (Zinder *et al.*, 2019), (Mohammed *et al.*, 2016), y E (Hobson, 2016), cuya capacidad antioxidante se ha asociado con una mayor proliferación y diferenciación de fibroblastos, y una mayor producción de ácido hialurónico y colágeno, y cuya deficiencia se ha asociado con una menor actividad angiogénica, y mayor debilidad (Polcz y Barbul, 2019).

Los antioxidantes no enzimáticos como las vitaminas E y C, actúan para superar el estrés oxidativo. Algunos estudios han informado que una combinación de vitamina E y C reduce la peroxidación lipídica causada por sustancias tóxicas. Estas vitaminas inhiben la apoptosis mediada por radicales libres, eliminándolos directamente, mantienen la proteína Bcl-2 en su forma funcional por su acción estabilizadora de membrana, y por lo tanto, inhiben la liberación de citocromo C de las mitocondrias (Güney *et al.*, 2007; Markiewicz *et al.*, 2014).

Un estudio realizado por Wolf *et al.* (2012) acerca del efecto de la corticoterapia en la proteómica del líquido endometrial de yeguas susceptibles a endometritis, sugiere que el aumento de la frecuencia de la transtiretina inducida por la corticoterapia se asocia a la protección del tejido inflamado, por el transporte de la vitamina A. La transtiretina tiene un papel importante en el transporte de retinol, y se sugiere que esta vitamina es necesaria para la síntesis de glicoproteínas (Wolf *et al.*, 2012), por lo que participaría en procesos de epitelización y remodelamiento. De igual forma, los derivados del retinol y la vitamina A, afectan la diferenciación celular, la proliferación y la apoptosis, y desempeñan un papel esencial en diversos procesos biológicos (Atti-Santos *et al.*, 2005).

Según un estudio realizado por Ling *et al.* (2018), el receptor de vitamina D controla la renovación y activación de células madre durante la reparación de lesiones a través de la vía de la β -catenina (Ling *et al.*, 2018). Además, muchos estudios demostraron que la vitamina D3 posee propiedades inmunomoduladoras pronunciadas tanto en el sistema inmune innato como adaptativo, proponiendo que podría influir en la actividad local de células inmunitarias que desempeñan funciones patogénicas importantes en el desarrollo y mantenimiento de la endometriosis. Distintos tipos de células inmunitarias, incluyendo monocitos, y linfocitos T y B expresan el receptor de vitamina D, y poseen actividad 1α -hidroxilasa que es la enzima que cataliza la síntesis de la vitamina (Abbas *et al.*, 2013).

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, se justifica el uso de productos como el Vigantol®, altos en contenido vitamínico, ya

que funcionan como antioxidantes, inmunomoduladores y pro-remodeladores del tejido endometrial.

El fósforo participa en el metabolismo de energía y fosfolípidos (Kumar *et al.*, 2020); hace parte fundamental de los ácidos nucleicos, desempeña una actividad fundamental en el metabolismo como ATP y coenzimas similares, transfiere energía química y apoya la estructura celular fosfolípida (Pasek, 2019).

El magnesio está involucrado en todas las reacciones enzimáticas, incluyendo la utilización y formación de ATP; es indispensable para todas las reacciones de transferencia de fosfato, estabiliza cargas aniónicas en el ATP, ADP y AMP, actúa como co-factor para las reacciones que requieren pirofosfato de tiamina, y participa en la síntesis de ácido nucleico y la utilización de Acetil CoA. El magnesio ejerce muchos efectos regulatorios en la función de la membrana celular, la conductividad eléctrica y la señalización hormonal de procesos intracelulares. Es indispensable para la activación de varios sistemas enzimáticos (Kumar *et al.*, 2020).

Hay muchas proteínas que contienen selenio que funcionan como enzimas, como, p. ej., la glutatión peroxidasa, que es una enzima antioxidante que ayuda a proteger de la actividad oxidativa producida por las especies reactivas de oxígeno y los radicales libres, que pueden llevar al daño de las membranas celulares. Existen además otras 25 proteínas conocidas que contienen selenio y que, de forma sinérgica, son vitales para el óptimo funcionamiento de los sistemas antioxidantes, inmunológicos y musculoesqueléticos. Por lo tanto, el selenio en una yegua de cría es importante para mantener el nivel óptimo de las selenoproteínas, que contribuyen a la actividad antioxidante y las defensas; demostrando la importancia de este mineral para todos los aspectos del ciclo reproductivo, incluidos la fertilidad, el crecimiento fetal, el parto, la lactancia y la inmunocompetencia del potro (Dunnett, 2008).

La relevancia del selenio dietético para la endometritis se revela al examinar el efecto de esta enfermedad sobre indicadores de daño oxidativo. Se informa que la actividad de la glutatión peroxidasa está disminuida en yeguas con endometritis (Dunnett, 2008).

El Zinc es un oligoelemento vital para el organismo, y su biodisponibilidad influye en distintos eventos reproductivos. Está involucrado en procesos celulares como la proliferación, la función inmunitaria, la defensa antioxidante, la expresión génica, y la actividad de la ARN polimerasa. En mamíferos, la homeostasis de este oligoelemento es esencial para la función metabólica adecuada en procesos reproductivos; su biodisponibilidad es beneficiosa para el crecimiento folicular, la maduración de ovocitos, la fertilización, y el desarrollo embrionario (Pascua *et al.*, 2020).

El zinc participa de forma esencial en diversos procesos celulares que involucran: interleucina-6, lipopolisacáridos, factores de transcripción, estrés oxidativo, hipoxia y hormonas sexuales (Pascua *et al.*, 2020).

El zinc como antioxidante indirecto, es un componente del superóxido dismutasa citoplasmático, uno de los elementos de defensa contra el estrés oxidativo del organismo (Madej *et al.*, 2021).

Según un artículo publicado por Nasiadek *et al.* (2020), acerca del papel del zinc en trastornos del sistema reproductor femenino humano, este microelemento es crucial para la regulación del crecimiento celular, la liberación de hormonas, la respuesta inmunológica y la reproducción, ya que desempeña un papel crítico en la fertilidad, actuando como cofactor en las enzimas del ciclo del folato, involucradas en el reciclaje de la homocisteína a metionina (Nasiadek *et al.*, 2020).

Los minerales traza como el Zn, Mn, Cu y Co tienen funciones importantes en la síntesis de proteínas, el metabolismo de vitaminas, la formación de tejido conectivo y la función inmunológica (Griffiths *et al.*, 2007).

Los micronutrientes tienen un papel central en el metabolismo y mantenimiento de la función tisular. El zinc y el cobre son esenciales para el crecimiento, desarrollo, células del sistema inmune y para la actividad de muchas enzimas (Abo *et al.*, 2012).

El cobre es un ion metálico con funciones conocidas en asociación con proteínas y enzimas

esenciales para los procesos celulares. Se ha demostrado que el cobre influye en la biología reproductiva de los mamíferos y que ejerce efectos importantes a nivel de la glándula pituitaria y/o regiones hipotalámicas del cerebro (Peacey *et al.*, 2020).

El cobre puede actuar como cofactor estructural y/o regulador de distintas proteínas, pero se une predominantemente a enzimas que explotan la capacidad redox del metal (Peacey *et al.*, 2020).

El cobre está involucrado con enzimas esteroideogénicas y es importante para la regulación de la producción de progesterona a través de su participación en la superóxido dismutasa. Está involucrado en reacciones enzimáticas asociadas al metabolismo de los carbohidratos, de los ácidos nucleicos y la síntesis de proteínas, por lo que su papel en las gónadas es esencial debido al crecimiento activo y la división que se produce allí. También, está involucrado en el establecimiento de prostaglandinas, porque las enzimas Zn regulan la cascada del ácido araquidónico. Estos factores de crecimiento participan en la remodelación uterina (Springman *et al.*, 2021).

Los hallazgos bibliográficos anteriormente descritos acerca del papel y la función celular de distintos macro y microminerales, justifica el uso de complejos como el vitasel en el tratamiento integral de la endometritis, porque su adecuado contenido de elementos como el Zn, Mg, Cu, Se y P, cumple funciones antioxidantes, inmunomoduladoras, enzimáticas, antiinflamatorias, estructurales, entre otras que apoyan la recuperación y remodelación del tejido uterino / endometrial, al mismo tiempo que contribuye en la recuperación de la función y actividad reproductiva de la yegua.

Se reporta el caso de una yegua criolla colombiana de cinco años, con alto valor genético e historial de problemas reproductivos con ciclos estrales irregulares, dificultad para obtener embriones y el mantenimiento de una preñez. El diagnóstico concluye mosaicismo infértil. La terapéutica inicial hormonal fue insatisfactoria, por lo que se optó por un tratamiento biorregulador intravenoso que combinaba: Coenzime Compositum®, Ovarium Compositum®, Nuxel®, Berbeel®, Lymphomyosot®, Hormeel®,

e Hyphophysis suis®, del cual se obtuvieron resultados exitosos con la activación del sistema hormonal y reproductivo, a partir de la autorregulación del eje hipotálamo-hipófisis-ovario (Duarte, 2020).

Otro reporte de caso de una yegua de paso fino colombiano con falla ovulatoria, publicado por Otálvaro *et al.* (2009), describe el tratamiento combinado homeopático antihomotóxico y hormonal ofrecido. Se utilizó: Ovarium compositum®, Damiana injeel®, Cerebrum compositum®, y Phosphor homaccord® durante mes y medio, así como una terapia neural. Debido a que no se obtuvo respuesta ovulatoria, se procedió al tratamiento hormonal con hCG, luego de lo cual el celo se hizo evidente cinco días después, se procedió a realizar la inseminación artificial, pero la preñez se perdió 40 días después; a pesar de ello, la yegua volvió al estro 20 días después, se inseminó nuevamente, y se obtuvo una gestación y parto exitosos. Este informe sugiere terapia hormonal junto con medicina alternativa para el tratamiento de patologías ováricas específicas en yeguas (Otálvaro *et al.*, 2009).

Un estudio realizado por Bogdan *et al.* (2009), probó la eficacia de dos métodos de tratamiento homeopáticos que se pueden utilizar para el tratamiento de endometritis crónica en vacas. Se prepararon dos lotes experimentales, donde uno se trató con Lachesis compositum® (Biologische Heilmittel Heel GmbH, Baden-Baden, Alemania) que obtuvo un éxito terapéutico de 81,5 % y otro con Mucosa Compositum® (Biologische Heilmittel Heel GmbH, Baden-Baden, Alemania) que obtuvo un éxito terapéutico de un 73.3 %, junto con un lote de control que no utilizó medicación homeopática y obtuvo porcentajes de éxito terapéutico considerablemente más bajos. Los resultados obtenidos demostraron que la terapia homeopática proporcionó una estimulación inmunológica importante que contribuyó a superar la infección uterina (Bogdan *et al.*, 2009).

Un estudio publicado por Kumar *et al.* (2018), acerca de los aspectos actuales del tratamiento de los trastornos reproductivos bovinos, concluyó las preparaciones a base de hierbas y los inmunomoduladores tienen el potencial de impulsar la inmunidad y la mejora del proceso

natural del organismo para combatir enfermedades. Sin embargo, se requiere de una terapia médica, nutrición y otros aspectos de gestión que también desempeñan un papel importante en el sistema de producción (Kumar *et al.*, 2018).

La revisión bibliográfica anterior expone diversos casos tanto en yeguas como otras especies veterinarias, donde la utilización de productos homeopáticos y de medicina biorreguladora resultó ser exitoso para el tratamiento de afecciones reproductivas, gracias a sus propiedades inmunoestimulantes, antiinflamatorias, detoxificantes y reguladoras. Sin embargo, cabe resaltar que el uso de las mismas es individual y específico para cada animal, y que preferiblemente debe usarse en conjunto con la terapéutica convencional, con el fin de potenciar la interacción de cada componente administrado, pudiendo utilizarse estas terapias tanto como alternativas como coadyuvantes en distintas patologías.

■ Conclusión

La endometritis fúngica, aunque poco común, al igual que las demás endometritis, constituye un problema de fertilidad en las yeguas. Su detección y oportuno tratamiento representan un desafío clínico para los médicos veterinarios. Generalmente, su pronóstico es de reservado a malo para la reproducción, sin embargo, la detección precisa de los patógenos causantes es concluyente y permite la instauración de un tratamiento adecuado, mejorando así el pronóstico y aumentando la tasa de preñez en las yeguas tratadas. El examen de solidez reproductiva brinda una vista amplia del estado reproductivo de las yeguas problema, por lo cual es determinante para el diagnóstico de patologías reproductivas.

La detección de la endometritis, ya sea de etiología bacteriana o fúngica, se realiza con base en el histórico reproductivo, repetición de servicios, tipo de secreción intrauterina, presencia de distopias vulvares, y problemas a nivel de cervix.

Para establecer el diagnóstico definitivo, es necesario emplear pruebas como citología endometrial, cultivo endometrial, específica-

mente el *agar saboreau*, el cual es un medio de cultivo sensible para diagnosticar la presencia de hongos; además, se realizan pruebas bioquímicas, y la prueba de la biopsia endometrial, considerada como *Gold Estándar*.

El tratamiento es un abordaje clínico integral, es decir, no solo objetiva mejorar el puntaje de condición corporal, sino también el empleo de terapias de medicina convencional, no convencional, terapia intrauterina específica, preservando la integridad del endometrio, promoviendo la epitelización del endometrio, y el empleo de nutraceúticos y medicina biorreguladora de sistemas es crucial.

El tratamiento de este tipo de endometritis es complejo, ya que requiere del acompañamiento personalizado por parte del médico veterinario, es costoso, y demora entre tres a cuatro meses para posteriormente iniciar protocolos de lavados de embriones a los ocho meses, y de esta forma poder obtener resultados significativos.

Agradecimientos

A los propietarios de la paciente, por permitirme desarrollar este caso y poner a nuestra disposición el lugar para llevar a cabo nuestra investigación, la cual se hizo con recursos propios.

■ Referencias

- Abbas, M., Taha, M., Disi, A., y Shomaf, M. (2013). Regression of endometrial implants treated with vitamin D3 in a rat model of endometriosis. *European Journal of Pharmacology*, 715(1-3), 72-75. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2013.06.016>
- Abo, M., Shata, Y., y Gabr, I. (2012). Antioxidants Markers, Trace Minerals and Steroid Hormones in Preconceptional Arab Mares. *Global Veterinaria*, 9(3), 311-318. https://www.researchgate.net/profile/Amal-Abo-El-Maaty/publication/286520165_Antioxidants_markers_trace_minerals_and_steroid_hormones_in_preconceptional_Arab_mares/links/570ca57908aee0660351bc6c/Antioxidants-markers-trace-minerals-and-steroid-hormones-in-preconceptional-Arab-mares.pdf
- Atti-Santos, A., Rossato, M., Pauletti, G., Rota, L., Rech, J., Pansera, M., Agostini, F., Serafini, L., y Moyna, P. (2005). Physico-chemical evaluation

- of *Rosmarinus officinalis* L. essential oils. *Brazilian archives of biology and technology*, 48(6), 1035-1039. <https://doi.org/10.1590/s1516-89132005000800020>
- Badary, D., y Abou, H. (2020). Vitamin D receptor and cellular retinol-binding protein-1 immunohistochemical expression in normal, hyperplastic and neoplastic endometrium: Possible diagnostic and therapeutic implications. *Annals of Diagnostic Pathology*, 48(151569), 151569. <https://doi.org/10.1016/j.anndiagpath.2020.151569>
- Baldioli, M., Servili, M., Perretti, G., y Montedoro, G. F. (1996). Antioxidant activity of tocopherols and phenolic compounds of virgin olive oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 73(11), 1589-1593. <https://doi.org/10.1007/bf02523530>
- Bogdan, L., Groza, I., Andrei, S., Pinteá, A., Ciupe, S., Cenariu, M., Bogdan, I., Pasca, I., Bogdan, S., Petrean, A., y Macri, A. (2009). Therapeutic and immunomodulatory effect of two complex homeopathic products used against chronic endometritis in Simmental cows. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 7(2), 243-246. https://www.academia.edu/download/73991813/Therapeutic_and_immunomodulatory_effect_20211031-2182-16bt1zc.pdf
- Bucca, S., Carli, A., Buckley, T., Dolci, G., y Fogarty, U. (2008). The use of dexamethasone administered to mares at breeding time in the modulation of persistent mating induced endometritis. *Theriogenology*, 70(7), 1093-1100. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2008.06.029>
- Caissie, M., Gartley, C., Scholtz, E., Hewson, J., Johnson, R., y Chenier, T. (2020). The effects of treatment with N-acetyl cysteine on clinical signs in persistent breeding-induced endometritis susceptible mares. *Journal of Equine Veterinary Science*, 92. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2020.103142>
- Carnota, S. (2019). *Endometritis en la yegua: diagnóstico y tratamiento*. [Trabajo de pregrado, Universidad de Santiago de Compostela]. Repositorio institucional USC. https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/20539/TFG_VET_2019_Carnota_Martinez_Sara.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Causey, R., Miletello, T., O'donnell, L., Lyle, S., Paccamonti, D., Anderson, K., Eilts, B., Morse, S., y LeBlanc, M. (2008). Pathologic effects of clinical uterine inflammation on the equine endometrial mucosa. In *American Association of Equine Practitioners*, 54, 276-277. <https://aaep.org/sites/default/files/issues/proceedings-08proceedings-z9100108000276.PDF>
- Dascanio, J., Schweizer, C., y Ley, W. (2001). Equine fungal endometritis. *Equine Veterinary Education*, 13(6), 324-329. <https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.2042-3292.2001.tb00122.x>
- Díaz, M. (2012). *Estudio Microbiológico de Infertilidad en Yeguas*. [Tesis doctoral, Universidad de Las Palmas, Gran Canaria]. https://accedcris.ulpgc.es/bitstream/10553/10282/4/0681281_00000_0000.pdf
- Duarte, C. (2020). Reporte de caso: De la imposibilidad de un mosaicismo infértil hacia la restauración de la red hormonal reproductiva. Presentado para el xxxi simposio internacional de Medicina Biorreguladora de Sistemas, Biologische Heilmittel Heel GmbH. <https://www.eduka-heel.com/es/simposio>
- Dunnett, C. (2008). *Selenium: Key Breeding Element*. <https://www.vettimes.co.uk/app/uploads/wp-post-to-pdf-enhanced-cache/1/selenium-key-breeding-element.pdf>
- Esposito, J., Pinto, D., Rodrigues, F., Saba, A., Manner, C., Digiacomio, M., y Maccia, M. (2022). Oleocanthalic acid from extra-virgin olive oil: Analysis, preparative isolation and radical scavenging activity. *Journal of Food Composition and Analysis*, 105. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2021.104160>
- Ferris, R.A., Scofield, D.B., Hatzel, J.N., y McCue, P.M. (2012). *Coccidioides immitis* fungal endometritis in an embryo donor mare. *Journal of Equine Veterinary Science*, 32(7), 419-420. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2012.05.048>
- García, O., Ruiz, C., Gutiérrez, A., Illescas, R., y Melguizo, L. (2018). Benefits of olive oil phenolic compounds in disease prevention. *Endocrine, Metabolic & Immune Disorders Drug Targets*, 18(4), 333-340. <https://doi.org/10.2174/1871530318666180213113211>
- Ginther, O. J., Gastal, M. O., Gastal, E. L., Jacob, J. C., Siddiqui, M. A. R., y Beg, M. A. (2008). Effects of age on follicle and hormone dynamics during the oestrous cycle in mares. *Reproduction, Fertility, and Development*, 20(8), 955-963. <https://doi.org/10.1071/rd08121>
- Griffiths, L., Loeffler, S., Socha, M., Tomlinson, D., y Johnson, A. (2007). Effects of supplementing complexed zinc, manganese, copper and cobalt on lactation and reproductive performance of intensively grazed lactating dairy cattle on the South Island of New Zealand. *Animal Feed Science and Technology*, 137(1-2), 69-83. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2006.10.006>

- Güney, M., Oral, B., Demirin, H., Özgüner, M., Take, G., Mungan, T., y Altuntas, I. (2007). Evaluation of caspase-dependent apoptosis during methyl parathion-induced endometrial damage in rats: Ameliorating effect of Vitamin E and C. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 23(2), 221-227. <https://doi.org/10.1016/j.etap.2006.10.002>
- Hobson, R. (2016). Vitamin E and wound healing: an evidence-based review. *International Wound Journal*, 13(3), 331-335. <https://doi.org/10.1111/iwj.12295>
- Hurtgen, J. (2006). Pathogenesis and treatment of endometritis in the mare: a review. *Theriogenology*, 66(3), 560-566. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2006.04.006>
- Instituto Colombiano Agropecuario [ICA]. (2018). *Censos Pecuarios Nacional*. <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2018>
- Katila, T. (2016). Evaluation of diagnostic methods in equine endometritis. *Reproductive Biology*, 16(3), 189-196. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1642431X16300195>
- Kumar, A., Katiyar, R., Firdous, S., Balamurugan, B., Deepak, D., y Prasad, J. (2018). Current Treatment Aspects of Bovine Reproductive Disorders. *Theriogenology Insight*, 8(3), 101-109. https://www.researchgate.net/profile/Rahul_Katiyar/publication/332093593_Current_Treatment_Aspects_of_Bovine_Reproductive_Disorders/links/5c9f3c14a6fdccd46043d0d3/Current-Treatment-Aspects-of-Bovine-Reproductive-Disorders.pdf
- Kumar, R., Diwakar, R., Verma, H., Kumar, A., Kumar, P., Singh, K., y Yadav, V. (2020). The Saga of Macrominerals and its Role in Reproduction in Domestic Animals: A Review. *Global Veterinaria*, 22(5), 267-272. <https://doi.org/10.5829/idosi.gv.2020.267.272>
- Leblanc, M. M., Neuwirth, L., Jones, L., Cage, C., y Mauragis, D. (1998). Differences in uterine position of reproductively normal mares and those with delayed uterine clearance detected by scintigraphy. *Theriogenology*, 50(1), 49-54. [https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(98\)00112-5](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(98)00112-5)
- Leblanc, M. M. (2008). When to refer an infertile mare to a theriogenologist. *Theriogenology*, 70(3), 421-429. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2008.04.021>
- Leblanc, M. M., y Causey, R. C. (2009). Clinical and subclinical endometritis in the mare: both threats to fertility. *Zuchthygiene. Reproduction in Domestic Animals*, 44(3), 10-22. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2009.01485.x>
- Ling, C., Celli, A., Mauro, T., y Chang, W. (2018). Calcium-sensing receptor regulates epidermal intracellular Ca²⁺ signaling and re-epithelialization after wounding. *The Journal of Investigative Dermatology*, 139(4), 919-929. <https://doi.org/10.1016/j.jid.2018.09.033>
- Lisboa, F., Silvestre, W., Castro, J., Martins, G., Segabinazzi, L., Pauletti, G., y Dell'Aqua, J. (2022). In Vitro Antimicrobial Activity of Selected Essential Oils Against Endometritis-Causing Microorganisms in Mares. *Journal of Equine Veterinary Science*, 110. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2021.103840>
- Liu, I., y Troedsson, M. (2008). The diagnosis and treatment of endometritis in the mare: Yesterday and today. *Theriogenology*, 70(3), 415-420. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0093691X08002707>
- Madej, D., Pietruszka, B., y Kaluza, J. (2021). The effect of iron and/or zinc diet supplementation and termination of this practice on the antioxidant status of the reproductive tissues and sperm viability in rats. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 64. <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2020.126689>
- Markiewicz, M., Wójtowski, J., Czyżak, G., Kuczyńska, B., Puppel, K., Krzyżewski, J., Strzałkowska, N., Józwiak, A., y Bagnicka, E. (2014). Concentration of selected fatty acids, fat-soluble vitamins and β-carotene in late lactation mare's milk. *International Dairy Journal*, 38(1), 31-36. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2014.04.003>
- Melguizo, L., Illescas, R., Costela, V., Ramos, J., de Luna, E., García, O., y Ruiz, C. (2021). Antimicrobial properties of olive oil phenolic compounds and their regenerative capacity towards fibroblast cells. *Journal of Tissue Viability*, 30(3), 372-378. <https://doi.org/10.1016/j.jtv.2021.03.003>
- Mohammed, B., Fisher, B., Kraskauskas, D., Ward, S., Wayne, J., Brophy, D., Fowler, A., Yager, D., y Natarajan, R. (2016). Vitamin C promotes wound healing through novel pleiotropic mechanisms. *International Wound Journal*, 13(4), 572-584. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iwj.12484>
- Morales, P., y Castro, R. (2018). Estimation of the uterine integrity in Chilean purebred mares and its association with age and foaling number. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 29(2), 565-574. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20183205416>

- Nasiadek, M., Stragierowicz, J., Klimczak, M., y Kilanowicz, A. (2020). The role of zinc in selected female reproductive system disorders. *Nutrients*, 12(8). <https://doi.org/10.3390/nu12082464>
- Nielsen, J. (2005). Endometritis in the mare: a diagnostic study comparing cultures from swab and biopsy. *Theriogenology*, 64(3), 510-518. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2005.05.034>
- Otálvaro, L., Correa, C., Velásquez, C., y Maldonado, J. (2009). Falla ovárica en una yegua de paso fino colombiano: tratamiento combinado homeopático antihomotóxico y hormonal. Reporte de un caso. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 22(4), 665-675. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902009000400010
- Papa, F., Melo, C., Monteiro, G., Papa, P., Guasti, P., Maziero, R., Derussi, A., Magalhães, L., Martin, J., y Martin, I. (2014). Equine perineal and vulvar conformation correction using a modification of pouret's technique. *Journal of Equine Veterinary Science*, 34(3), 459-464. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2013.07.019>
- Pascua, A., Nikoloff, N., Carranza, A., Anchordoquy, J., Quintana, S., Barbisán, G., Díaz, S., Anchordoquy, J., y Furnus, C. (2020). Reproductive hormones influence zinc homeostasis in the bovine cumulus-oocyte complex: Impact on intracellular zinc concentration and transporters gene expression. *Theriogenology*, 146, 48-57. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.01.054>
- Pasek, M. (2019). A role for phosphorus redox in emerging and modern biochemistry. *Current Opinion in Chemical Biology*, 49, 53-58. <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2018.09.018>
- Peacey, L., Elphick, M., y Jones, C. (2020). Roles of copper in neurokinin B and gonadotropin-releasing hormone structure and function and the endocrinology of reproduction. *General and Comparative Endocrinology*, 287(113342), 113342. <https://doi.org/10.1016/j.ygcen.2019.113342>
- Polcz, M., y Barbul, A. (2019). The role of vitamin A in wound healing. *Nutrition in Clinical Practice: Official Publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, 34(5), 695-700. <https://doi.org/10.1002/ncp.10376>
- Rodríguez, L. M., Montes, R. I., Costela, V. J., Ramos, J., Bertos, E., García, O., & Ruiz, C. (2021). Antimicrobial properties of olive oil phenolic compounds and their regenerative capacity towards fibroblast cells. *Journal of Tissue Viability*, 30 (3), 372-378. <https://doi.org/10.1016/j.jtv.2021.03.003>
- Springman, S. A., Drownoski, M. E., & Funston, R. N. (2021). Effects of hydroxy trace mineral supplementation on gain and reproductive performance in beef heifers. *Livestock Science*, 245. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2021.104425>
- Stout, T. (2008). Fungal endometritis in the mare. *Pferdeheilkunde*, 24(1), 83-87. <https://doi.org/10.21836/pem20080117>
- Wolf, C., Maslchitzky, E., Gregory, R., Jobim, M., y Mattos, R. (2012). Effect of corticotherapy on proteomics of endometrial fluid from mares susceptible to persistent postbreeding endometritis. *Theriogenology*, 77(7), 1351-1359. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2011.10.042>
- Woodward, E., Christoffersen, M., Campos, J., Squires, E., y Troedsson, M. (2012). Susceptibility to persistent breeding-induced endometritis in the mare: relationship to endometrial biopsy score and age, and variations between seasons. *Theriogenology*, 78(3), 495-501. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2012.02.028>
- Zinder, R., Cooley, R., Vlad, L., y Molnar, J. (2019). Vitamin A and wound healing. *Nutrition in Clinical Practice: Official Publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, 34(6), 839-849. <https://doi.org/10.1002/ncp.10420>

III. Artículos teóricos

Urban observatories and knowledge translation processes in the context of planning research and practice

Observatorios urbanos y procesos de traducción de conocimiento en el contexto de la investigación y práctica de la planeación

Observatórios urbanos e os processos de tradução do conhecimento no contexto da pesquisa e prática sobre planejamento

John Eduardo Anzola Morales*

<https://orcid.org/0000-0002-6092-9466> Secretaria Distrital del Hábitat, Bogotá D. C., Colombia

- Fecha de recepción: 2022-10-24
- Fecha concepto de evaluación: 2022-11-02
- Fecha de aprobación: 2022-11-21

<https://doi.org/10.22335/rlct.v15i1.1696>

Para citar este artículo/To reference this article/Para citar este artigo: Anzola Morales, J. E. (2023). Urban observatories and knowledge translation processes in the context of planning research and practice. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 15(1), 88-98. <https://doi.org/10.22335/rlct.v15i1.1696>

ABSTRACT

This article attempts to introduce some conceptual elements that will broaden the understanding of urban observatories and the knowledge translation processes that take place through them. To this end, a literature review was carried out to find information on the conceptual origins and the first models of urban observatories, as well as their development and expansion in the context of the conferences on settlements and urban development organised by UN-Habitat. It was also possible to identify elements of the relationship between observatories and the processes of knowledge production in urban areas aimed at improving the capacities of local, regional, and national governments to formulate public policies and decision-making. It also addresses some current debates related to research and practice in urban planning, particularly those concerned with knowledge translation processes, their interactions, and interfaces. Finally, some conclusions are presented about the role of observatories in urban policy making and the importance of deepening these processes of knowledge translation, as this is an interesting area of study that needs to be further explored and deepened.

Keywords: urban planning, policy making, regional development planning and policy.

RESUMEN

Este artículo busca introducir algunos elementos conceptuales que amplíen el conocimiento de los observatorios urbanos y los procesos de traducción de conocimiento que tienen lugar a través de ellos. Para tal fin, se realizó una revisión bibliográfica que permitió encontrar información sobre los orígenes conceptuales y los primeros modelos de observatorios urbanos, así como sobre su desarrollo y expansión en el marco de las conferencias organizadas por UN-Habitat sobre asentamientos y desarrollo urbano. Asimismo, fue posible identificar elementos sobre la relación de los observatorios con los procesos de producción de conocimiento en las áreas urbanas destinados a mejorar las capacidades de los gobiernos locales, regionales y nacionales en la formulación de políticas públicas y en la toma de decisiones. Adicionalmente, se abordaron algunos de los debates actuales relacionados con la investigación y la práctica en la planificación



* Autor de correspondencia. Correo electrónico: john.anzolam@gmail.com

urbana, especialmente aquellos concernientes a los procesos de traducción del conocimiento, sus interacciones e interfaces. Por último, se presentan algunas conclusiones sobre el papel de los observatorios en la formulación de políticas urbanas y la importancia de profundizar en estos procesos de traducción del conocimiento, pues se trata de un interesante campo de estudio que necesita continuar siendo explorado y profundizado.

Palabras clave: planeación urbana, formulación de políticas, planeación y políticas de desarrollo regional.

RESUMO

Este artigo procura introduzir alguns elementos conceituais que ampliam a compreensão dos observatórios urbanos e os processos de tradução do conhecimento que se realizam através deles. Para este fim, foi realizada uma revisão bibliográfica para encontrar informações sobre as origens conceituais e os primeiros modelos de observatórios urbanos, bem como seu desenvolvimento e expansão no âmbito das conferências organizadas pela UN-Habitat sobre assentamentos e desenvolvimento urbano. Também foi possível identificar elementos sobre a relação entre os observatórios e os processos de produção de conhecimento em áreas urbanas, visando melhorar as capacidades dos governos locais, regionais e nacionais na formulação de políticas públicas e na tomada de decisões. Além disso, alguns dos debates atuais relacionados à pesquisa e à prática no planejamento urbano são abordados, especialmente aqueles relativos aos processos de tradução do conhecimento, suas interações e interfaces. Finalmente, são apresentadas algumas conclusões sobre o papel dos observatórios na elaboração de políticas urbanas e a importância de aprofundar estes processos de tradução do conhecimento, pois este é um campo de estudo interessante que precisa ser mais explorado e aprofundado.

Palavras-chave: planejamento urbano, elaboração de políticas, planejamento e política de desenvolvimento regional.

Introduction

In recent decades, urban observatories have experienced rapid growth around the world as more organisations are interested in establishing their own observatories. In this sense, these structures are now found not only in public administration or academia but also in the private sector and civil society organisations, which has an impact on the diversity of the research areas covered and territories selected for their implementation (Farah, 2011). One reason that could explain this situation is that, over time, observatories have evolved from being mainly focused on collecting and systematising data to becoming an indispensable tool for knowledge production to monitor cities, diagnose their problems, provide evidence for public action, and support decision-making processes (UN-Habitat, 2015; Washbourne *et al.*, 2019).

Despite these considerations, several authors agree that observatories remain an unexplored area of knowledge (Farah, 2011; Siedlok & Hibbert, 2014; Washbourne *et al.*, 2019), because although there are some studies on the subject, most of them come from sources involved in

their promotion or management (Farah, 2011, p. 2). As organisations that are designed “to ‘bridge’ and navigate this ‘knowledge transition zone’ between research and decision-making” (Washbourne *et al.*, 2019, p. 2), urban observatories are part of debates on planning research and practice, which reinforces the relevance of delving into their studies. With one additional aspect. The interactions between knowledge and power taking place in observatories, and their ability to influence, at least in part, issues that shape development in cities, also make them a matter of urban equity that needs to be addressed in the pursuit of social justice (Young, 1990; Fraser, 1996).

In light of the above, this article aims to contribute to the expansion of knowledge about urban observatories by pointing out the relationship between processes of knowledge translation in planning research and practice. To this end, a literature review was the methodology carried out, making it possible to find information on the conceptual origins and the first models of Urban Observatories developed in the United States in the late 1960s (Williams, 1972; Szanton, 1981), as well as on their development and expansion promoted by UN as a result

of the global urban agendas that emerged from that organisation's Habitat conferences, which made the GUO approach the reference model for the creation of these structures (UN-Habitat, 2015).

By studying the role of observatories within the United Nations system, it was also possible to identify their essential relationship with knowledge production processes in urban areas aimed at improving the capacity of local, regional, and national governments in policy and decision-making (Farah, 2011; Ferreira et al., 2012; UN-Habitat, 2015). For this reason, the definition of the terms related to knowledge itself was deepened, and then some current debates on research and practice planning were also addressed, especially those related to knowledge translation processes (Cociña et al., 2019; Frediani et al., 2019).

From this initial analysis, two key elements emerge that can explain, to some extent, why urban observatories have adopted their current characteristics and functions, which focus on the development and use of different means (e. g. papers, research, reports, data analysis, technical concepts) for policy and decision-making (UN-Habitat, 2015): i. their role concerning the construction, communication, and use of knowledge enables them to shape power relations (see Foucault, 1980); and ii. knowledge translation processes during UN-Habitat Conferences influenced not only how global urban agendas were defined and materialised (Cociña et al., 2019), but also how observatories were subsequently used as instruments for planning in cities.

A dichotomy also emerges from these variables. On the one hand, one could examine in depth the use of observatories as tools for knowledge production and then analyse their methods, information systems, and outcomes, among other things. There could also be studies on how this knowledge circulates (if it does circulate), where it is disseminated, and what impact it has on public policy and the provision of evidence for decision-making. But there is also the possibility of analysing the processes underlying the observatories' functions and activities. In other words, to focus on an earlier stage of implementation and examine the historical, political, economic,

cultural, and even environmental contexts that determined the need to create a structure for collecting and processing certain data.

The hypothesis put forward in this article is that the form and approach of urban observatories are determined by the interactions that take place during the processes of knowledge translation, not only at the time of their establishment but also during their operation. To support this, additional literature was drawn on current debates between planning research and practice where concepts such as 'interfaces of knowledge translation' (Frediani et al., 2019) were found to be an appropriate analytical framework to address this issue.

Finally, it is important to note that the references and secondary information used for this article are largely drawn from academic sources at the Department of Science, Technology, Engineering and Public Policy [STeAPP] and the Bartlett Development Planning Unit [DPU] of the University College London [UCL], which have developed a research agenda around Urban Observatories. As mentioned earlier, several authors agree that this is an unexplored area of research (Farah, 2011; Siedlok & Hibbert, 2014; Washbourne et al., 2019), which is one of the reasons why STeAPP and DPU aimed to generate knowledge on the diversity of these structures. In addition, academic papers dealing with the concept of knowledge translation were also consulted, as well as United Nations working papers on the Conferences organised by UN-Habitat, which mainly relate to the issues and recommendations emerged from those meetings.

Literature Review

The literature review comprises two main sections. The first one looks at the field of urban observatories, examining their conceptual and operational origins, their evolution based on the guidelines of the UN system, and their current definition and characteristics. The second, presents the literature consulted on debates on planning research and practice involving knowledge translation processes and urban observatories. It starts with a necessary clarification of the main terms used in these debates and then goes into the debates themselves.

1. Urban observatories: Development, characteristics, and conceptual definition

This section of the literature review aims to set out the conceptual origins of urban observatories and the context in which they emerged, as well as identifying some of the objectives and main research areas defined for the first observatories established. It also includes a summary of their evolution as instruments adopted by the UN system since the 1970s, particularly in the context of the United Nations Human Settlements Programme (UN -Habitat), before concluding with the presentation of a current definition of the concept posed by the Global Urban Observatory [GUO], and a brief analysis of their forms, typologies, characteristics, and purposes.

A) Conceptual origins and first implemented models

The first antecedent of the concept 'Urban Observatory' dates from 1962 when Robert C. Wood—who was a political scientist at the Massachusetts Institute of Technology, [MIT] and also a consultant to the government of the United States of America (Szanton, 1981) - presented it in the paper 'The Contributions of Political Science to Urban Form'. In this paper, he claimed that studies related to urban policy lagged not only those of the natural sciences in "the treatment of phenomena under observation", but also behind those of "other social sciences in their studies of personality, family behavior, economic behavior, and even the parts of political science dealing with electoral analysis" (Williams, 1972, p. 5).

For Wood, this delay occurred because academics did not have an adequate scientific compendium of existing knowledge and experience in the field of urban politics (Williams, 1972); hence he made two suggestions. The first was to stop formulating new theories on urban problems to concentrate on collecting "grubby" data, similarly to what natural scientists do in their research through "field stations, data centers, and observatories" (Williams, 1972, p. 5). The second proposal was to create a network of urban observatories in his country to bring together information from local

governments and their experiences, allowing bureaucrats to conduct experiments and compare findings, as well as test theories and get feedback for urban policy (Williams, 1972). It should also be "operated jointly by universities and city governments and following a master research plan, could begin to develop a science of urban affairs" (Szanton, 1981, p. 21).

The network came into being in the late 1960s through an agreement between the Department of Housing and Urban Development [HUD] and the National League of Cities [NLC] and began its work in the early 1970s. It became one of the first documented cases of using information analysis and data collection tools to understand and solve urban problems through the use of urban observatories (Williams, 1972; Farah, 2011).

In analysing the process of creation of this network, two other aspects stand out that would be considered later in the design and implementation of new urban observatories (Farah, 2011). These were the objectives and the research agenda. In terms of objectives, these were defined at the beginning of the network as i. to enable local governments to use the resources of universities to understand and solve urban problems; ii. to establish a coordinated, continuous, and relevant programme of urban research based on experience and practice, and iii. to promote the capacity of universities to establish more effective links between their research activities and urban concerns (Szanton, 1981).

The research agenda included topics of national relevance - i.e., they were addressed simultaneously by all local observatories - related to issues such as citizens' participation in policy development, citizens' attitudes towards municipal government performance, municipal financial needs, analysis of the impact of local government proposals on budget allocation, social indicators, and the cost of substandard housing. Similarly, each local observatory had its own research topics, including studies of property issues, medical services, water pollution, social service provision, housing, neighbourhoods, police recruitment and transport services (Williams, 1972).

The process of conceptualising and implementing of this network of observatories in the United States must also be understood in the context of the “demographic and socioeconomic crisis” caused by the accelerated process of urbanisation in the world during the 1960s (Cociña *et al.*, 2019, p. 5). As a result, scholars and authorities turned their attention to the challenges posed by the “slums” that emerged both on the outer edges of cities in the South (the so-called ‘Belts of Misery’) and in urban areas in the Northern Hemisphere. This scenario would precede what can be considered a milestone in the development of urban observatories: The UN Conference on Human Settlements (Habitat I) held in Vancouver (Canada) in 1976.

B) Urban observatories development in the context of the UN system

Habitat I is considered a turning point from which discussions on urban affairs gained a global reach (Cociña *et al.*, 2019). In this regard, some of the participants saw the conference as an opportunity to create, for the first time, a collective narrative on human settlements, incorporating and giving relevance to knowledge coming from different actors and regions, which would be reflected in documents such as the Vancouver Declaration on Human Settlements and a Plan of Action, but also in the creation of the United Nations Centre for Human Settlements [UNCHS], the seed of today’s United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat) (Cociña *et al.*, 2019).

The UNCHS/UN-Habitat is considered a pioneer in the collection of urban indicators (Ferreira *et al.*, 2012) through the implementation of programmes such as the City Data Programme [CDP] and the Housing Indicator Programme [HIP] - (initiated in 1991 in collaboration with the World Bank and renamed as the Urban Indicators Programme [UIP] in 1993). From them can also be said to have been a demonstration of the use of data to construct the collective narrative envisaged in Habitat I (Cociña *et al.*, 2019).

The UIP produced a global database of urban indicators in 1996, presented in the same year at the UN Conference on Human Settlements (Habitat II) in Istanbul (Turkey) which, helped to “identify regional trends on key urban is-

suues” UN-Habitat (2009, p. 3) in the areas of housing, social and economic development, poverty reduction, environment, and governance. Member States and Habitat Agenda partners also called on UN-Habitat to continue to use these indicators to monitor public policy in the above areas. To this end, they would commit to compile their data and report regularly on trends in their countries.

This new responsibility of UN-Habitat led to the creation of the Global Urban Observatory [GUO] in 1997, which took up the activities of the UIP and even expanded them towards the measure specific indicators of the Habitat Agenda and Agenda 21 (UN Conference on Environment & Development [1992] also known as the Earth Summit) (Ferreira *et al.*, 2012; UN-Habitat, 2015). Similarly, following the adoption of the United Nations Millennium Declaration in 2000, UN-Habitat was tasked with monitoring progress towards Millennium Development Goal (MDG) 7, Target 11: To achieve a significant improvement in the living conditions of at least 100 million slum dwellers by 2020 (Rai, 2012; UN-Habitat, 2015).

GUO’s main goal was to “find a scientific solution to the urban information crisis (and thus generate) better information for better cities” (UN-Habitat, 2015), focusing on building local capacities to select, collect, manage, and apply policy-oriented indicators for statistics and other urban information (Farah, 2011; Ferreira *et al.*, 2012; Rai, 2012; UN-Habitat, 2015). Consequently, this observatory created a network that partnered with local and national authorities in a few selected countries and initiated a process that would lead to the development of a globally networked urban data collection system (UN-Habitat, 2015). With its formulation and implementation, UN-Habitat “recognized the importance of the participation of cities to achieve the targets set in the Millennium Development Goals” (Ferreira *et al.*, 2012, p. 260), therefore GUO set as aims:

assistance to governments, local authorities and of local civil society to amplify their ability to collect, manage and maintain and use information on urban development; enhance the use of knowledge and urban indicators for policy formulation, planning and urban management through participatory process; and collection and

dissemination of results of global, national and city level monitoring activities, as well as disseminating good practices in the use of urban information world-wide (UN-Habitat, 2015, p. 16).

Notwithstanding these guidelines, it is undeniable that the development and dissemination of urban observatories has had a major impact on the UN in recent decades, as evidenced by the fact that 187 of them are currently part of the GUO network (Farah, 2011; Washbourne *et al.*, 2019).

C) Contemporary definition and characteristics

According to Farah (2011), the term 'observatory' is used to refer to various structures that may differ in scope, design, research topics and outcomes, but whose common denominator - and which outlines their mode of operation - is 'observation' from a scientific perspective that enables them to gain information on specific topics. In the case of observatories dealing with urban issues, their analyses aim to better understand how cities function as economic and social systems, and then use this knowledge as an input for integrated and effective planning (Ferreira *et al.*, 2012).

The facts presented show that it is necessary to explicitly define the term 'urban observatory'. For this reason, this article will use GUO's definition, which describes urban observatories as "government agencies, research centres or educational institutions that are designated as 'workshops' where monitoring tools are developed and used for policy formulation through consultative processes" (UN-Habitat, 2015, p. 18).

As mentioned above, urban observatories can take different forms. One of them depends on their area of operation (Ferreira *et al.*, 2012), which according to UN-Habitat (2015) is mainly at three levels: Local, National or Regional. Farah (2011) adds the global level, pointing out that the national, regional, and global levels are "networks of observatories of smaller levels whose aim is to coordinate the activity between the different levels and provide expertise and assistance when needed to smaller levels" (Farah, 2011, p. 7). Similarly, observatories can be classified according to their focus (Washbourne *et al.*, 2019), across a broad spectrum that can range from city-region to continental.

Washbourne *et al.*, (2019) claim that observatories can also be classified according to their thematic focus (e. g., poverty, gender, housing) or according to whether they follow a mandate to collect information and produce knowledge on a particular topic. Finally, Farah (2011) presents four "archetypes" of observatories: City-university associations, models of public actors (related to the public sector agenda), models of global networks (promoted by global organisations such as GUO) and models of local initiatives (developed by non-governmental local actors). Regardless of the form they take, they can be seen to have at least three common goals (Washbourne *et al.*, 2019):

- i) to create sustainable urban monitoring systems in support of local planning and management processes, linking data to policy;
- ii) to strengthen local capacity for the development and use of urban indicators that facilitate the collection of disaggregated data at city and sub-city levels;
- iii) to promote local ownership of urban indicator systems and a culture of monitoring and assessment in the urban sector (UN-Habitat, 2015, p. 16).

Another facet of urban observatories that cannot be overlooked is that as UN-Habitat (2015) asserts, they have also become a focal point for urban policy development and planning in cities, as they allow for exchanges that would hardly take place in other scenarios and foster collaboration between policymakers, technical experts, and interest groups representatives. Thus, an urban observatory can also be understood as "a local network of stakeholders responsible for producing, analysing and disseminating data on a significant set of indicators that collectively reflect priority issues on sustainable development" (UN-Habitat, 2015, p. 18).

2. Knowledge translation and the debates on planning research and practice: the role of urban observatories

The previous section presented the current definition of the concept of 'urban observatories' and some of their characteristics. In doing so, it was also possible to establish that, since

their inception, they were intended to produce knowledge to strengthen planning processes and policy formulation in cities, a task highlighted in recent decades by the data collection and information analysis programmes developed by the United Nations system, which not only led to the creation of the GUO network but also encouraged the expansion of observatories at the global level (Washbourne *et al.*, 2019). In addition, this conceptualisation also identified other ways of thinking about knowledge production and knowledge translation processes inherent to urban observatories, rising the need to deepen their role in these areas from the perspective of the debates between planning research and practice.

The second part of this literature review explores aspects within these debates that reflect theoretical elements that can be applied to the study of observatories. In this sense, it is also necessary to introduce some important descriptors to contextualise the analysis proposed in this article. For this reason, the next section will first explain some knowledge-related terms before looking at the relevant debates on this topic.

A) A common basis for engaging in the debates

As mentioned earlier, several actors consider urban observatories as fundamental instruments that can be used to improve or strengthen public policy and decision-making (Farah, 2011; UN-Habitat, 2015; Washbourne *et al.*, 2019). On this basis, it can be argued that knowledge is a crucial factor that links the study of observatories to debates on planning research and practice, as they represent a scenario in which both production and knowledge translation processes take place. It is therefore important to clarify this and other related concepts. In its broadest sense, 'knowledge' refers to "a sum of data, information and experience" (Komninos 2013, cited in Washbourne *et al.*, 2019, p. 3), a statement supported by Jones *et al.* (2009), who adds:

... It can be theoretical as well as empirical and context-specific. As Foucault famously emphasised, the construction, communication and use of knowledge are heavily imbued with power

relations, and this needs to be considered in any efforts to shape the policy process through research-informed and other types of evidence (Jones *et al.*, 2009, p. 4).

As seen, 'knowledge production' for public policy formulation is a process that involves two other variables. These are 'data', understood by Batty (2013, cited in Washbourne *et al.*, 2019, p. 3) as "collected quantitative variables and statistics", and 'information', explained by Acuto *et al.* (2018, cited in Washbourne *et al.*, 2019, p. 3) as "processed or purpose-specific data". For Roth (2002, p. 27), in turn, policy refers to the existence of "one or more collective goals that are deemed necessary or desirable [and that are undertaken] by a government institution or organisation ... in order to modify a situation that is perceived as unsatisfactory or problematic"

While the term 'knowledge translation' originates in the field of public health and medicine (NCDDR, 2005; World Health Organisation [WHO], 2015; Rushmer *et al.*, 2019), it also finds interpretation in the area of development policymaking, where it is understood as "the process of repackaging knowledge to make it more accessible to potential users" (Jones *et al.*, 2009, p. 30). Nevertheless, this text uses the connotation postulated by Frediani, Cociña & Acuto (2019, p. 8) who, in the context of urban planning studies, describe knowledge translation as "multi-scalar and non-linear processes of encounter between research and practices in which different forms of knowledge are articulated". Furthermore, Cociña *et al.* (2019, p. 13) state that "this approach seeks to avoid a simplistic linear definition of knowledge translation as a process that always takes place from research to practice".

For its part, the term 'planning' is frequently used in the literature, but still embodies a variety of concepts. While authors such as Scott and Rowes (1977, p. 1112) state that planning is a "definite phenomenon to be explained and accounted for in terms of its roots and development, and not as an autonomous system of ideas to be accepted or rejected merely on the grounds of its own internal standards of judgement", others such as Gaber and Gaber (2010, p. 2) describe planning research as

“an applied investigation that uses empirical observations in the development and assessment of plans or planning inquiry [whose main purpose] is to expand on the breadth, depth, and applicability of what the planner knows about a particular topic”. Another definition comes from Alexander (2016, p. 91), who states that it is futile to explain this term as “realism demands a contingent, not a universal, definition of planning”, for which he echoes Vickers’ (1968, quoted in Alexander 2016, p. 91) assertion that “planning is what planners do”, highlighting the principle of validation as it implies a social construction of knowledge.

B) Urban observatories and knowledge translation processes

The definitions presented earlier are good examples of the complicated relationship between research planning and practice that has accompanied these debates for several decades (Frediani *et al.*, 2019). In this sense, the Habitat Conferences, held every 20 years since 1976, can be described as one of the scenarios in which the complexity of these interactions has become more evident. This view is supported by Cociña *et al.* (2019), who point out that looking at the history of the Habitat Conferences and the resulting global urban agendas can provide a “perspective to understand knowledge translation as a space of negotiation and unveils the mechanisms through which these processes can become vehicles for challenging inequalities” (Cociña *et al.*, 2019, p. 15).

Returning briefly to the conferences, Cociña *et al.* (2019) also highlight the importance of understanding the link between research and practice in Habitat I (1976), as it was already embedded in the prevailing modernisation paradigms of the time, which undoubtedly influenced the design and outcomes of the summit. In the case of Habitat II (1996), the review of the GUO reveals how some of its features also responded to the prevailing knowledge translation approach of the time, which can be partly explained by “the spread of managerial and neoliberal development agendas” (Cociña *et al.*, 2019, p. 10), that were already prevalent at the time of this second meeting.

The Istanbul Declaration, on the other hand, took a more pragmatic position and focused on sectoral and specific concerns. While the underlying logic of the Habitat I process was the attempt to build a collective narrative, in Habitat II this logic was replaced by the logic of ‘objectives and sectors’, giving considerable prominence in the final declaration to issues such as partnership, international cooperation, the role of the private sector and the notion of ‘best practices’, contrasting with the detriment of participation and equality related subjects. Taking up Cohen’s critique of the reduction in the role of research in Habitat II (1996, cited in Cociña *et al.*, 2019), these authors stress its repercussions on the knowledge translation processes since then. Thus, at the last conference (Habitat III) held in Quito (Ecuador) in 2016, the production of knowledge led by experts and with measurable data delivered in the form of ‘policy units’ and ‘issue papers’ became as the main inputs accepted as ‘valuable knowledge’ (Cociña *et al.*, 2019, p. 13).

As could be observed, the discussions on knowledge production and knowledge translation processes at the Habitat conferences were held at the same time as the urban observatories were emerging and gaining prominence in these spaces. This suggests not only a direct relationship between the approach taken to knowledge at these summits and the development of the observatories but also that they have long been embedded, directly or indirectly, in the core of debates on planning research and practice.

Nevertheless, this is not the only debate going on today about planning research and practice. According to Frediani *et al.* (2019, p. 5), they have become “a more central disciplinary issue in recent years”, a situation that can be explained by two reasons. The first, as Frediani *et al.* (2019) argue, is due to the increasingly high expectations of planning and the opportunities it offers to achieve development goals. A second reason, closely related to the previous one, is the significant role of academic knowledge in strengthening policy, which, as Jones *et al.* (2009, p. 3) argue, shapes the thinking of policy actors and practitioners and influences policy research to have a greater impact on the design of

programmes and the allocation of budgetary resources, benefiting the poorest and most marginalised populations.

These debates “tend to be based on an apparently linear approach to the relationship between research and practice, assuming a one-way flow of knowledge from research to practice. However, knowledge is produced through multiple means, actions, and networks” Frediani *et al.* (2019, p. 5). Overlooking the multiplicity of ways to produce knowledge, one can ignore the existing correlation between research and practice - which influence each other. This also proves that the importance given to certain types of knowledge is also a form of manifestation of power relations and socio-cultural constructions. This situation can lead to widening gaps between planning research and practice precisely because theoretically only one type of knowledge is given relevance and others are left aside.

Therefore, processes of knowledge translation are so important because this is where research and practice interact. These interactions can be addressed by identifying the parts that make up the ‘knowledge translation interfaces’. These mainly consist of actors, typologies, instruments, and tactics that interact with each other. “We recognise that an interface is not a neat space that supports a linear process, but rather complex multi-directional exchanges in which constellations of what we call typologies, tactics, instruments, and actors are articulated” Frediani *et al.* (2019, p. 10).

In this sense, these authors understand that ‘typologies’ of knowledge translation are an outcome produced by the nature of the relationship between research and practice. On the other hand, ‘tactics’ are the means that different actors use to mobilise knowledge, position themselves and push through agendas. Finally, ‘instruments’ are the specific mechanisms or tools used by actors to apply the above tactics and typologies. “Interfaces are never neutral, as they define the spaces and norms in which knowledge is translated. They are the arenas in which the exchanges between research and practice occur at different scales and geographies, and in which different kinds of knowledge are - or are not - recognised” Frediani *et al.* (2019, p. 10).

To understand who participates in these interfaces and how these constellations of interactions are expressed could be an alternative way to address the tensions between research and practice. Urban observatories could be part of these learning processes, as a tool but also as an input.

■ Conclusions

Urban observatories have become a fundamental tool for public policy formulation and decision-making in cities. For this reason, it is necessary to deepen their knowledge to understand not only the aspects that have shaped them (i. e., the actors, methods, and outcomes) but also their impact on contemporary urban societies.

In this sense, they can be seen as a result of trends in urban planning research and practice that have favoured a particular approach at different points in time. Looking at the processes of implementation of the knowledge created by the GUO in the Habitat Conferences convened by the United Nations, it is possible to see the relevance of these structures precisely because of their function of collecting and analysing information, which allowed them to become a relevant actor in defining public policies. Although the observatories do not directly make decisions on which policies should or should not be implemented, as these are in different spheres of power, it is clear that their activities shape these policies and can thus influence not only urban development but also the power relations in a city.

Knowledge translation processes are present in everyday relations in a city, not only in the spheres of power but also permeating the lives of citizens through the decisions that are made, whether based on research or practice. Likewise, these processes can take different forms, manifesting themselves in different scenarios and times. So just as it is difficult to predict when they will emerge, it is also difficult to predict what will result from the interactions at the interfaces. In this sense, knowledge translation processes in planning research and practice are an area that is just beginning to develop but is already showing its importance

for the future of urban planning. Closing the gap between knowledge generated by observatories and policy implementation by governments (and ultimately by planners) is a challenge that all actors in modern societies must face to effectively influence the quality of life of urban dwellers.

Finally, and relatedly, it is proposed that the study of interfaces to address these debates about knowledge translation processes seeks to identify some actors and define some of their tactics, typologies, and instruments. It is a matter of characterising the types of interactions that interfaces exhibit, giving them attributes and trying to describe the results expected in the interactions. That is, how they express themselves. It would be worthwhile to analyse in detail the specific moments in which knowledge translation processes shape instruments such as this one. This is an interesting task not addressed in this paper, but it is undoubtedly a field of action that can be explored in the future. Those entrusted with the management of urban planning processes need to create spaces (interfaces) where knowledge gained from research and practice converges, and foster dialogues that enable progress towards mutual recognition in our society and the creation of inclusive cities with social justice.

References

- Alexander, E. R. (2016). 'There is no planning—only planning practices: Notes for spatial planning theories', *Planning Theory*, 15(1), 91–103. <https://doi.org/10.1177/1473095215594617>
- Cociña, C., Frediani, A. A., Acuto, M., & Levy, C. (2019). 'Knowledge translation in global urban agendas: A history of research-practice encounters in the Habitat conferences', *World Development*, 122, 130–141. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.05.014>
- Farah, J. (2011). 'A draft for a typology of urban observatories', in *International Conference: Sustainable economics within the new culture of development*. Liege: Local Environment Management and Analysis laboratory - University of Liege, pp. 1–10.
- Ferreira, A., Torres, L., & Rodrigues, R. (2012). *Urban Observatories, Tools for Monitoring Cities, Recent Researches in Environment, Energy Systems and Sustainability*, p. 297. <http://www.worldses.org/books/>
- Foucault, M. (1980). *Power/Knowledge*. Pantheon.
- Fraser, N. (1996) Social Justice in the Age of Identity Politics: Redistribution, Recognition, and Participation, in *The Tanner Lectures On Human Values*, pp. 1–67.
- Frediani, A. A., Cociña, C., & Acuto, M. (2019). *Translating knowledge for urban equality: alternative geographies for encounters between planning research and practice*, (2). www.urban-know.com/resources
- Gaber, J., & Gaber, S. L. (2010) *Planning Research, Encyclopedia of Research Design*. SAGE Publications, Inc. <https://doi.org/10.4135/9781412961288.n315>
- Jones, N., Datta, A., & Jones, H. (2009). *Knowledge, policy and power. Six dimensions of the knowledge–development policy interface*. <http://www.odi.org.uk/resources/download/3790.pdf>
- National Center for the Dissemination of Disability Research [NCDDR] (2005) *What is Knowledge Translation?, Focus: A Technical Brief*. NCDDR. <http://www.ncddr.org/kt/focus/focus10>
- Rai, M. (2012). *Monitoring Habitat Agenda and Millennium Development Goals*. Nairobi.
- Roth, A.-N. (2002). *Políticas públicas. Formulación, implementación y evaluación*. Ediciones Aurora.
- Rushmer, R., Ward, V., Nguyen, T., & Kuchenmüller, T. (2019). Knowledge Translation: Key Concepts, Terms and Activities, in Verschuuren, M. and van Oers, H. (eds) *Population Health Monitoring*, pp. 127–150. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195149289.003.0013>
- Scott, A. J., & Rowles, S. T. (1977). Urban planning in theory and practice: a reappraisal, *Environment and Planning A*, 9, 1097–1119. <https://doi.org/10.1177/004208168201800208>
- Siedlok, F., & Hibbert, P. (2014). The organization of interdisciplinary research: Modes, drivers and barriers, *International Journal of Management Reviews*, 16(2), 194–210. <https://doi.org/10.1111/ijmr.12016>
- Szanton, P. L. (1981). *Not Well Advised. The city as client – an illuminating analysis of urban governments and their consultants*. Russell Sage Foundation: Ford Foundation.
- United Nations Human Settlements Programme [UN-Habitat] (2009) *Urban Indicators Guidelines*.

"Better Information, Better Cities" - Monitoring the Habitat Agenda and the Millennium Development Goals Slums Target.

United Nations Human Settlements Programme [UN-Habitat] (2015) *A Guide to Setting up an Urban Observatory.*

Washbourne, C.-L., Culwick, C., Acuto, M., Blackstock, J. J., & Moore, R. (2019). Mobilising knowledge for urban governance: the case of the Gauteng City-region observatory, *Urban Research & Practice*. Routledge, 0(0), 1–23. <https://doi.org/10.1080/17535069.2019.1651899>

Williams, L. A. (1972). The Urban Observatory Approach, *Urban Affairs Quarterly*, 8(1), 5–20. <https://doi.org/10.1177/107808747200800102>

World Health Organisation [WHO] (2015) *EVIPNet Europe Strategic Plan 2013-17*. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0009/291636/EVIPNet-Europe-strategic-plan-2013-17-en.pdf.

Young, I. M. (1990). *Justice and the Politics of Difference*. Princeton University Press.

IV. Artículos de revisión

Formar equipos caninos K9 en seguridad: un arquetipo pedagógico diferencial educativo

Training canine K9 teams in security: an educational differential pedagogical archetype

Formar equipes caninas K9 em segurança: um arquétipo pedagógico diferencial educacional

Gabriel Antonio Bohórquez^{*a} | David Orlando Gutiérrez Guauta^b

a <https://orcid.org/0000-0003-4189-1092> Policía Nacional de Colombia, Facatativá, Colombia

b <https://orcid.org/0000-0001-9438-3740> Policía Nacional de Colombia, Facatativá, Colombia

- Fecha de recepción: 2022-09-15
- Fecha concepto de evaluación: 2022-10-19
- Fecha de aprobación: 2022-10-24

<https://doi.org/10.22335/rlct.v15i1.1685>

Para citar este artículo/To reference this article/Para citar este artigo:

Bohórquez, G. A. y Gutiérrez Guauta, D. O. (2023). Formar equipos caninos K9 en seguridad: un arquetipo pedagógico diferencial educativo. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 15(1), 100-121. <https://doi.org/10.22335/rlct.v15i1.1685>

RESUMEN

Se destaca la práctica docente fundamental para capacitar estudiantes y caninos con perfil ocupacional en la esfera de la seguridad, partiendo del principio que allí confluye un cúmulo de experiencias únicas originadas en la acción de enseñanza-aprendizaje en este campo, se explica la relación de esta dinámica frente al conocimiento científico propiamente educativo, con el propósito de elaborar una propuesta para la formación de equipos caninos [K9]. En virtud de los resultados de la revisión sistemática de autores e identificación de estrategias pedagógicas ejecutadas por docentes en asignaturas de fundamentación práctica de un programa del nivel técnico profesional; el estudio fue desarrollado a partir del paradigma pospositivista, enfoque cualitativo y tipología descriptiva. Como resultado sobresaliente, se concluyó que la estrategia comprende dimensiones del adiestramiento canino, bienestar animal, los dispositivos que activan la necesidad de seguridad, las tendencias tecnológicas, educativas, sociales y medioambientales; componentes que conforman el punto de partida del arquetipo de una pedagogía para formar equipos K9.

Palabras clave: pedagogía, formación, equipos caninos, seguridad.

ABSTRACT

This article highlights the fundamental teaching practice for training students and canines with an occupational profile in the field of security, starting from the principle that there converges an accumulation of unique experiences originated in the teaching-learning action in this field and explains the relationship of this dynamic with the scientific knowledge properly educational, with the purpose of elaborating a proposal for the training of canine teams [K9], by virtue of the results of the systematic review of authors and identification of pedagogical strategies implemented by teachers in practical foundation subjects of a professional technical level program, the study was developed from the post-positivist paradigm, qualitative approach and descriptive typology, as an outstanding result, it was concluded that the strategy includes dimensions of

* Autor de correspondencia. Correo electrónico: gabriel.bohorquez278@casur.gov.co

dog training, animal welfare, devices that activate the need for human safety, technological, educational, social and environmental trends, these components form the starting point of the archetype of a pedagogy to form K9 teams.

Keywords: pedagogy, training, canine teams, security.

RESUMO

Este artigo destaca a prática pedagógica fundamental para a formação de estudantes e caninos com perfil profissional no domínio da segurança, com base no princípio da convergência de uma acumulação de experiências únicas com origem na acção de ensino-aprendizagem neste domínio e explica a relação desta dinâmica com o próprio conhecimento científico da educação, com o objectivo de desenvolver uma proposta para a formação de equipas caninas [K9], em virtude dos resultados da revisão sistemática dos autores e da identificação das estratégias pedagógicas implementadas pelos professores em matérias práticas de base de um programa de nível técnico profissional, o estudo foi desenvolvido a partir do paradigma pós-positivista, da abordagem qualitativa e da tipologia descritiva. Como resultado notável, concluiu-se que a estratégia inclui dimensões de treino de cães, bem-estar animal, os dispositivos que activam a necessidade de segurança humana, tendências tecnológicas, educacionais, sociais e ambientais, estes componentes formam o ponto de partida do arquetipo de uma pedagogia para formar equipas K9.

Palavras-chave: pedagogia, formação, equipas caninos, segurança.

Introducción

Se explica el ecosistema interviniente dentro de un programa académico para formar K9 con perfil ocupacional en la esfera de la seguridad, en virtud de la premisa de que existe un saber pedagógico auténtico, generado entre los sujetos intervinientes en el proceso enseñanza-aprendizaje (docente, estudiante y perro), influenciado a su vez por la relación humano animal y un contexto social.

El problema se configura al tratar de comprender paralelamente la formación K9 y la articulación pedagógica. Tal como lo explican Hickman y Spadafora (2009), la distinción del conocimiento en cada disciplina es compleja, cada cual tiene matices propios, una filosofía y una identidad. Para Gess-Newsome y Lederman (1999), enseñar requiere comprender cómo se construye y transforma el conocimiento del propio campo donde se ejecuta la educación.

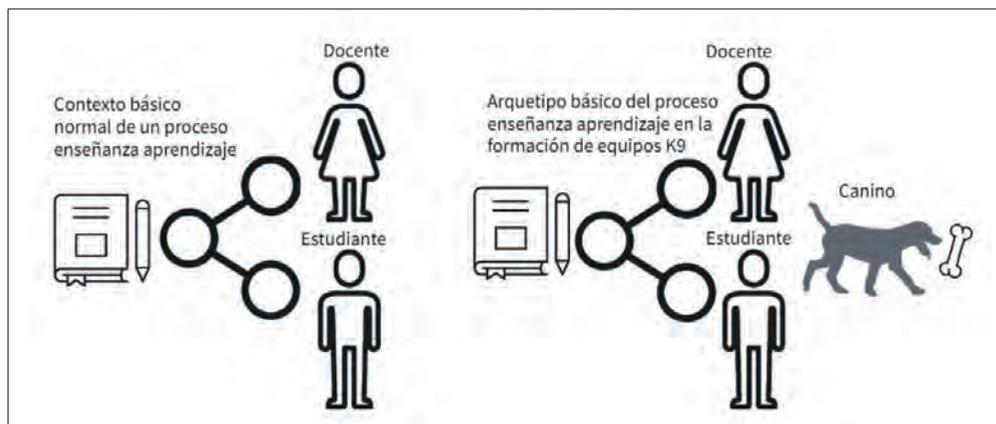
Las publicaciones relativas a K9 evidencian escasa articulación con la pedagogía, p. ej., Prada *et al.* (2020) y Villareal *et al.* (2018) reportan que el entrenamiento canino requiere pruebas de discriminación, perseverancia y registro, selección, certificación, salud animal y vínculo. Włodarczyk (2017)

explica que entrenar significa satisfacer las necesidades físicas y emocionales del perro. Por otro lado, los estudios en pedagogía son limitados al tratar el tema de K9, p. ej., Mora *et al.* (2013) manifiestan que el docente diseña estrategias para que cada estudiante sea artífice de sus propias necesidades (p. 110). En este mismo orden, Archila (2013) indica que la enseñanza aprendizaje tiene la finalidad de humanizar.

Lo anterior significa que el entrenamiento K9 y la pedagogía se abordan actualmente por separado, de modo que es necesario promover un constructo articulador, al margen de los programas académicos orientados a K9 en la esfera de la seguridad (figura 1); allí, se presentan las diferencias del esquema básico enseñanza-aprendizaje, con relación a la formación de equipos K9 donde interviene el perro como ser sintiente y sujeto de enseñanza-aprendizaje.

Figura 1

Modelos básicos de actores en la enseñanza-aprendizaje



Nota. La infografía representa un proceso enseñanza-aprendizaje tradicional y un proceso para formar K9. Desarrollado en <https://app.genial.ly/editor>

La necesidad de entender y desarrollar prácticas pedagógicas en K9, obedece a su relevancia para mitigar parte del riesgo de vulnerabilidad a la seguridad. Zambrano *et al.* (2016) explican que los criminales diversifican estrategias para incrementar el éxito delictivo; según Pérez (2013), la evolución del crimen es permanente, su objetivo, evadir los sistemas de seguridad. Adicional a lo anterior, la seguridad afronta otros riesgos, en palabras de Campos-Vargas *et al.* (2015), los desastres naturales; para Capacci y Mangano (2015), existe un acelerado incremento de víctimas humanas a causa de catástrofes; Nohrstedt *et al.* (2022) señalan que ciudades de todo el mundo están en riesgo de desastres naturales (p. 2). Ante estos otros fenómenos descritos, el perro le aporta a la humanidad en múltiples campos convirtiéndose en un aliado fundamental.

Desarrollar una pedagogía integrada a formar K9, también implica diagnosticar el contexto de las nuevas generaciones de estudiantes y docentes, el desarrollo tecnológico, cambios sociales y ambientales; al respecto, Fornari (2007) consideró que la concepción actual de la humanidad por la vida y por el universo, inciden en la educación; Nussbaum y Nussbaum (2011) explican que los desafíos sociales son universales; y Castillo *et al.* (2021) revelan cómo las pandemias y guerras están cambiando el orden y la forma de entender el mundo.

Hasta este punto, se hizo notar los dispositivos que dan lugar al presente estudio, situación

que permite plantear la siguiente pregunta: ¿Cuál es la propuesta de prácticas pedagógicas para formar integralmente K9 en respuesta a la necesidad de seguridad? Cuestionamiento que opera como fundamento para levantar, analizar evidencias y proponer estrategias pedagógicas en este campo.

Concomitancia ser humano-canino

Los seres humanos tienen estrecho vínculo con los animales, las identidades encarnadas en las personas emergen de experiencias transaccionales de intercambios con el ambiente (Chelín, 2022). La formación prehistórica de caninos, en principio pudo obedecer a una concomitancia de suplir necesidades básicas de seguridad y nutrición; al respecto, Banerjee *et al.* (2021) consideran que el perro tiene una extensa historia de coevolución junto a la humanidad; para Lea y Osthaus (2018) los perros tienen ventajas filogenéticas, ecológicas y antropogenéticas que les hace especiales. Todo este proceso de relación con el perro ha desarrollado un constructo pragmático (Hickman *et al.*, 2010), en torno a la utilidad de caninos en diversas labores, entre ellas las policiales, conocido actualmente bajo la sigla K9.

La sigla K9 emerge del sonido de la palabra inglesa *canine*, incorporada en la Segunda Guerra Mundial (García, 2017); a propósito, Allsopp (2012) expone que la finalidad de una unidad canina es localizar alguna cosa o perso-

na (p. 12); al respecto, Rose (2017) identifica los K9 como unidad canina de policía; y Sanders (2006) se refiere a los K9 como perros patrulleros para la aplicación de la ley.

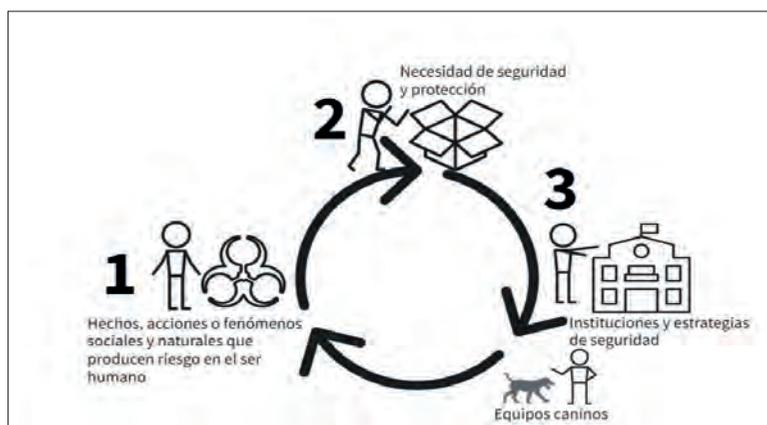
En la actualidad, los K9 son entrenados y usados para desempeñar labores de seguridad y protección, como parte substancial en lo que Maslow (2016) denominó "plenitud humana" (p. 12), ideal que permanentemente está en riesgo, ante hechos, desde una postura de Durkheim (1858-1917, citado en Pickering, 2000), fenómenos Husserl (1859-1938, citado en Macedo *et al.*, 2009) o acciones (Weber, 2013); particularmente relacionadas con la criminalidad o desastres naturales. A partir de esta necesidad, el ser humano desarrolla estrategias para mitigar estos sucesos, entre

ellos, los cuerpos de seguridad (figura 2) con los K9.

Este concepto fue apropiado en el cuerpo de policía, a quien se le otorga parte de esa misión de seguridad (Constitución Política de Colombia [C.P.], 1991, art. 218). Ante tal mandato, la Policía Nacional de Colombia [PONAL] se organiza por especialidades, allí se crean los guías caninos, inicialmente para rastrear criminales o desarrollar labores comunitarias, siendo formados por el Centro de Instrucción y Adiestramiento de Perros Auxiliares de Policía [CAP] (Resolución 00147, 1962), centro que luego se denominó Escuela de Guías y Adiestramiento Canino [ESGAC] con programas académicos del nivel técnico laboral, profesional y especialización (PONAL, 1962).

Figura 2

Esquema del modelo básico originario de los K9



Nota. En la figura se aprecia las circunstancias que originan la formación K9 en la esfera de la seguridad humana. Desarrollado en <https://app.genial.ly/editor>

Bioética un principio para el vínculo humano-perro

Antes de profundizar el contexto operacional K9, es importante interrelacionarlo con los valores y la vida, en otras palabras, bioética (Andorno, 2020), esta trasciende a lo multidisciplinario y constituye un paradigma deontológico y biológico (Hardy y Revelo, 2015). La bioética articula salud, ciencia y tecnología a favor de la protección de la vida (Escobar y Escobar, 2010), significa que la transversalidad de este concepto es inestimable en todo campo donde se hace uso de animales.

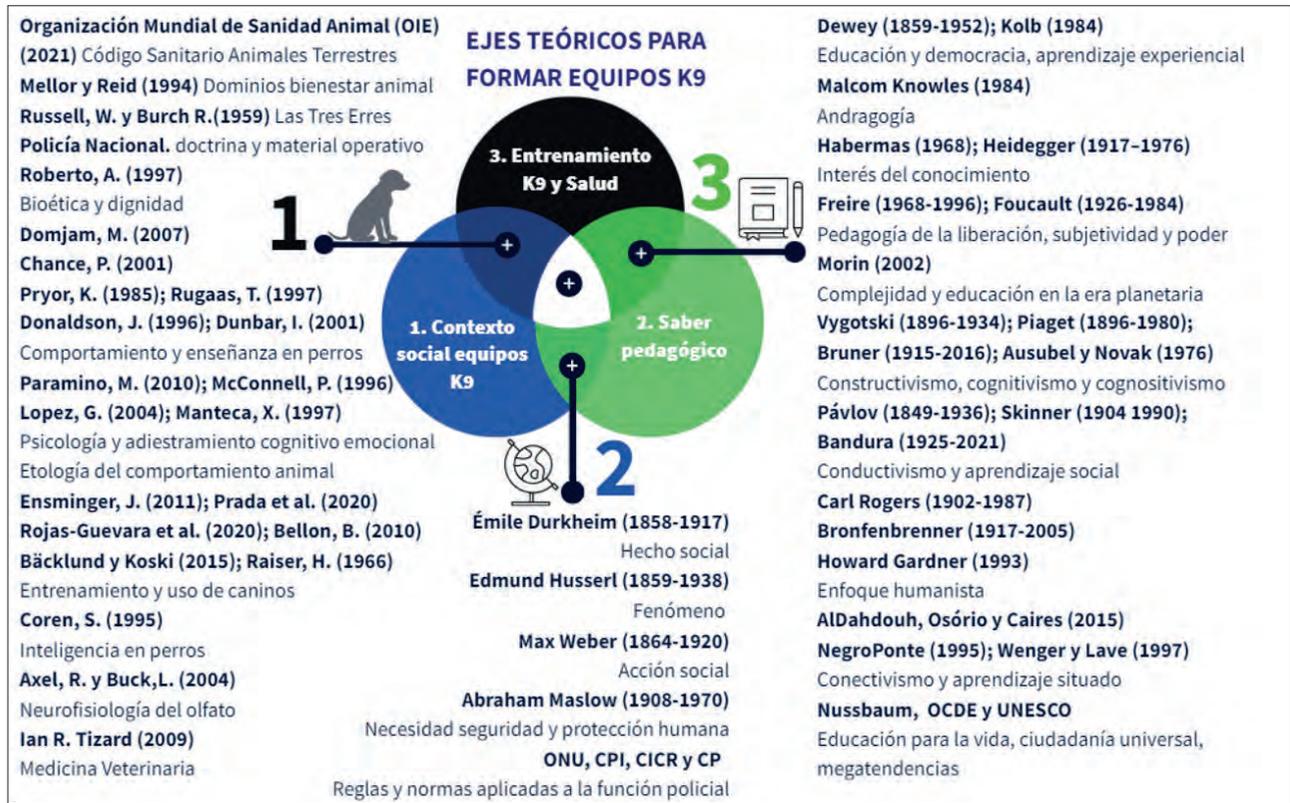
En este orden, los caninos deben gozar de pleno cuidado, tal como lo promueve la Orga-

nización Mundial de Sanidad Animal [OIE] en el Código Sanitario para los Animales Terrestres, Art. 7.1.2, en el que consagra cinco libertades: libre de hambre, sed, temores, angustia, dolor, y de expresar comportamientos naturales (OIE, 2010); asimismo, Mellor y Reid (1994) plantean cinco dominios de bienestar animal, que al igual que da Silva Braga *et al.* (2018) explican que estos se relacionan con nutrición, ambiente, comportamiento, salud y estado mental. Para Iacoviello y Iacoviello (2020), estos dominios buscan minimizar experiencias negativas y ampliar experiencias positivas. También, González Guerra (2017) explica que los animales son seres sintientes y un bien jurídico protegido en Colombia, mediante la Ley 1774 del 2016 (Congreso de Colombia, 2016)

y la Sentencia C-041 de 2017 (Corte Constitucional, 2017), con respecto a la igualdad de los seres humanos con los animales en el ecosistema. Ante lo anterior, los programas académicos con énfasis en caninos tienen el compromiso de brindar a este la referida denominación de ser sintiente, sujeto de derechos, bienestar y

aprendizaje. En virtud de ello, docente, estudiante y canino se asocian, armonizando una entidad de enseñanza-aprendizaje recíproca y única. En consideración de lo anterior, el marco conceptual para formar K9 debe tratar el entrenamiento canino, saber pedagógico y contexto operacional (figura 3).

Figura 3
 Ejes teóricos



Nota. Desarrollada en <https://app.genial.ly/editor/6179b511add3600da248dd53>

Aproximaciones teóricas al contexto laboral K9

El accionar K9 se manifiesta en respuesta a la necesidad de seguridad y protección humana, de acuerdo con Hobbes (1588-1679, citado en  vila *et al.*, 2016), los seres humanos ceden el poder al gobierno y este a cambio les garantiza seguridad. Al respecto, Zheng *et al.* (2016) concuerdan en que la necesidad de seguridad se antepone incluso a las necesidades fisiológicas básicas, ante hechos, fenómenos o acciones sociales y naturales (Jensen, 2012; Vázquez, 2012; Vowinckel, 2000; Sedano y Paris, 2013).

La sociedad como organismo puede estar sana o enferma y produce hechos sociales, estos surgen de las voluntades humanas y se desencadenan dentro de un contexto social.

Desde la postura de Lambert (2006), estos hechos se denominan fenómenos sociales. Para Woodruff (2013), la fenomenología surge entre lógica y sociedad; según Hopkins (2008), los fenómenos se derivan de lo natural y lo social; desde lo planteado por Lutz (2010), son hechos sociales que tienen antecedentes a su acto, siendo estas las causas y posteriormente los efectos o resultados que impactan en algún

espacio o tiempo. Para Henrik y Whimster (2012); la acción social puede ser interpretada como la causalidad de la vida social de los seres humanos. Para Weber (2013); las distintas manifestaciones humanas se pueden traducir como acciones sociales.

Quiere decir que, producto de la actividad humana, se producen hechos, acciones o fenómenos, entre estos, la criminalidad. Mack (2005) explica que los riesgos y amenazas trascienden de lo individual a lo comunitario. Marcella (2013) señala que, ante la falta de atención a la seguridad, esta se deteriora. Para Moneada (2016), los actos criminales derivan del problema de drogas, ruptura de corrientes políticas, guerras, pobreza, cultura y tipologías de violencia. Adicional a lo anterior, se suman catástrofes y desastres naturales (Campos-Vargas *et al.*, 2015). Estos eventos provocan necesidad de seguridad, por lo tanto, se requieren estrategias contundentes para mitigarlas, es allí donde surge la necesidad de K9 al servicio de la seguridad.

El proceso enseñanza aprendizaje, matriz responsable del éxito K9

Conocer las bases epistemológicas del proceso enseñanza-aprendizaje, es un reto para quien intenta plantear prácticas pedagógicas. Bedoya (2005) atribuye los elementos constituyentes de la teoría educativa a Platón y Sócrates, siendo el eros del conocimiento, la mayéutica y dialéctica, seguidos por Rousseau, Kant, Herbart y Durkheim, donde el idealismo pedagógico se constituye en despertar, nutrir y desarrollar las capacidades humanas. Con relación a esto, Juliao (2017) señala que la educación tiene existencia en sí misma y todo lugar, la pedagogía es un campo del saber. Según García (2006), el discurso pedagógico descansa en la educación. En palabras de Zuluaga *et al.* (2011), haciendo alusión a Claparède, Pestalozzi y Comenio, pedagogía es una disciplina que tiene como campo de práctica y objeto de análisis la enseñanza. Para Abbagnano y Visalberghi (2015), la pedagogía estudia el fenómeno de la educación. Para Dilthey y Luzuriaga (1968), la pedagogía es la ciencia, se alimenta del saber y la acción educativa. Touriñán (2018) señala que la función pedagógica es el conocimiento y actividad de la educación.

Desde el punto de vista de Suárez (2000), las corrientes pedagógicas contemporáneas se clasifican en tres grupos, el paradigma ecológico o emergente, impulsado por Bronfenbrenner; el crítico, algunos exponentes como Heidegger, Habermas, Derrida, Freire, Apple, Kemmis, Foucault; el constructivista, con propulsores como Piaget, Novak, Ausubel, Vygotsky y Bachelard. De otra parte, Urgilés (2008) resalta el modelo de escuela progresista impulsada por Dewey, Claparède, Montessori o Kolb, en el que la educación tiene que ser adaptada a la realidad, tiene que valerse de la realidad y equilibrar la teoría con la práctica. Trujillo (2017) señala que los paradigmas de la educación tienen fundamento en las teorías psicoanalíticas, conductistas, humanistas, genéticas, cognitivistas, crítica social, ecológica, sociocultural, subjetivista, positivista, constructivista y conectivismo.

Igualmente, al proponer una práctica pedagógica en el campo K9, es necesario abordar los planteamientos de Kapp y Knowles (citados en Flavio de Jesús, 2018; Bartle, 2021), respecto de la andragogía. Los adultos son aprendices autodirigidos, con muchas experiencias, altamente participativos y el docente cumple el papel de orientador. De esta misma forma, identificar los aportes actuales a la educación de filósofos como Nussbaum (2010), educar ciudadanos del mundo; Gardner (2016), inteligencia, emociones y cogniciones en la enseñanza-aprendizaje; Morin (1999), la educación supone complejidad, incertidumbre, segmentación, error, duda, redes multidimensionales. En correspondencia con lo anterior, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], plantea garantizar una educación inclusiva, equitativa, de calidad, permanente y para la vida (UNESCO, 2021). Por otro lado, *The Organisation for Economic Cooperation and Development* [OECD] sugiere que la educación debe adaptarse a las megatendencias del desarrollo tecnológico, cambio demográfico, globalización, expectativas de vida y las crisis; asimismo, el desarrollo de competencias transversales en comunicación, trabajo en equipo, resolución de problemas, liderazgo, capacidad organizacional, desarrollo cognitivo, analítico, digital, crítico, creativo y lingüístico (OECD, 2021).

Finalmente, apropiarse los conceptos del aprendizaje conectivo y mediación (TIC). Para Lévy (1999), la virtualidad tiene vida propia, esta posee su propio concepto de espacio y tiempo. AlDahdouh *et al.* (2015) y Downes (2005) conciben que el aprendizaje conectivo funciona a través de una red de conexiones. Negroponte (1995) plantea que de la era atómica se pasó a la era de los *bits*, donde todo se digitaliza y transita por infinitas redes con inteligencia y vida propia. A propósito, Zuckerberg, publicado por Duffy y Ramos (2021), metaverso y realidad virtual donde las personas a través de un avatar interactúan en tiempo real, desde cualquier lugar. Echeverría y Martínez (2018), en la educación 4.0 encajan el *b-learning*, *e-learning*, *m-learning*, *t-learning*, junto con los desarrollos tecnológicos que la complementan.

Aproximaciones a la comprensión del aprendizaje canino

El proceso de aprendizaje en caninos adaptado al servicio de la seguridad implica conocer las características fisiológicas, comportamentales, biológicas, filogenéticas, sanitarias, zoo-genéticas, legales e históricas de estos seres sintientes. Bäcklund y Koski (2015) plantean un enfoque centrado en el perro y entrenador como agentes activos con sus propias características que necesitan comunicarse y cooperar. A propósito, La Follette *et al.* (2019) señalan que el estado psicológico de la persona influye sobre el entrenamiento, comportamiento y bienestar del perro. Johnson y Clive (2022) explican que la capacitación canina es en positivo, debe alejarse de lo aversivo; entre tanto, Rojas *et al.* (2022) indican que la tecnología, junto a refuerzos positivos, construyen mayor vínculo entre entrenador y perro. Jenkins *et al.* (2018) señalan que el entrenamiento y el acondicionamiento fisiológico incrementan la capacidad olfativa en el perro.

Según Manteca (1997), la adaptación del canino con el humano comprende comunicación y emociones. Paramino (2010) explica que las formas de entrenamiento canino se centran en mente, cognición y emociones; a su vez, Coren (2006) indica que entender al perro requiere conocer su inteligencia, procesos de memoria, capacidad para resolver problemas y predisposición. De conformidad con Domjam (2007), el

conocimiento del aprendizaje animal se fundamenta en los paradigmas conductistas. Prada *et al.* (2019) concuerdan en que el proceso de enseñanza canina se puede evaluar mediante pruebas ciegas o pruebas *test-retest*, esto lo complementan Jezierski *et al.* (2008), las pruebas deben inhibir las acciones del manejador o sesgos sobre el perro, evitando invalidar los resultados.

De acuerdo con lo anterior, plantear prácticas pedagógicas K9 exige (no solo abordar entrenamiento canino) se requiere tratar paradigmas de la enseñanza-aprendizaje, articular aquello más apropiado de cada corriente, para luego adaptarlo con las tendencias del mundo moderno y proyecciones del mundo futuro, logrando una práctica mediada por un ambiente situado, experiencial, universal, diverso, complejo, conectivo, ecológico, ético, bioético, humano y digital, este último, con simuladores computarizados, impresiones 3D, video, plataformas, redes, prototipos, inteligencia artificial, robótica, analítica de datos y uso de equipos tecnológicos, excelente infraestructura, en complemento con docentes altamente competitivos, con garantías plenas de carrera, ello contribuye a una formación de equipos K9 integral.

Metodología

El estudio se elaboró bajo el paradigma pospositivista que, según Martínez (2018), consiste en relacionar, interpretar y teorizar información. Además, Panhwar *et al.* (2017) afirman que se fundamenta en reducir sesgos y prejuicios. El enfoque fue cualitativo. Para Sosa (2003), este intenta comprender las acciones de los sujetos. Según Behar (2008), se recolecta y analiza información con la más alta precisión y rigurosidad; siguiendo este autor, el método planteado fue descriptivo, que consiste en detallar cómo es y se manifiesta un problema o fenómeno.

La recolección de evidencias se fijó en dos técnicas, por un lado, la revisión sistemática de autores apoyada en la Declaración Prisma. Según Page *et al.* (2021), contempla, objetivos o preguntas de la revisión, método, criterios de inclusión y exclusión, fuentes de información,

riesgos de sesgos. En este orden, haciendo uso de los buscadores Scopus y Taylor & Francis, el mecanismo de indagación sistemática se valió del uso de ecuaciones de búsqueda integradas por operadores lógicos (AND, NOT, OR, PRE), iniciando desde una perspectiva general hacia un punto más específico, lo anterior utilizando palabras clave en inglés como *pedagogical practis* y *dog training*, ubicados en los títulos o *keywords*, restringiendo los parámetros de búsqueda del 2000 al 2021; finalmente, el riesgo de sesgo fue tratado mediante la revisión de un par externo al investigador, quien realizó verificación de la búsqueda en las bases de datos.

Correspondiente a la segunda técnica fue la entrevista estructurada. Para Bernal (2010), implica caracterizar la población, formular preguntas, elaborar el instrumento, probarlo y redactar el definitivo. Hernández y Mendoza (2018) sostienen que esta posibilita consultar experiencias, opiniones, valores, creencias, sentimientos, hechos, acontecimientos, historias de vida o percepciones.

Se validó a través del juicio de cuatro expertos. Para Escobar y Cuervo (2008), este juicio consiste en gestionar la opinión y conocimiento de personas con experiencia específica en un área determinada. Los expertos fueron profesionales con estudios de posgrado y experiencia en investigación afines a la educación y caninos, quienes diligenciaron formato de consentimiento informado, tratamiento de datos personales e instrucciones para evaluar la entrevista.

El segmento poblacional de los entrevistados correspondió a 20 docentes activos de un programa técnico profesional de la ESGAC, por lo que se consideró un grupo adecuado y válido para manifestar opiniones acerca de las estrategias de fundamentación práctica para formar K9; la muestra fue por conveniencia y correspondió a 10 docentes. Según, Otzen y Manterola (2017), el muestreo por conveniencia se basa en la selección de los casos accesibles que cumplan con una serie de criterios de inclusión.

Se tuvo en cuenta docentes activos, dictando asignaturas de fundamentación práctica en el programa, experiencia superior o igual a cinco años, nivel de formación profesional, mínimo técnica y con disponibilidad para participar en

el estudio. Hecho que redujo la muestra a 10 docentes. La invitación a los entrevistados se realizó mediante correo electrónico en octubre del 2021, a quienes se envió solicitud de aceptación del consentimiento informado, autorización de tratamiento de datos personales e instrucciones; finalmente, la sistematización de resultados se generó mediante forms.office.com.

El plan de análisis para resultados de la entrevista fue a partir de la triangulación de datos. Martínez (2006) sostiene que este método da validez y confiabilidad a los resultados, en consecuencia, se aplicó procesamiento de texto por medio del *software Orange* para determinar categorías de análisis. Una vez preparado el texto para su procesamiento, se procedió a establecer un listado de palabras vacías, de manera que el software reconociera únicamente las palabras de interés para el análisis. Del procesamiento se obtuvo una nube de palabras, con el ánimo de destacar los conceptos más frecuentes en las respuestas de los entrevistados, para posteriormente analizarlos a la luz de la teoría. Adicionalmente, se realizó un análisis de sentimientos para ver si las respuestas indicaban tendencia hacia estrategias pedagógicas obsoletas o actualizadas, con el fin de contrastarlas con los hallazgos de la nube de palabras.

■ Resultados

Por la naturaleza del tema, resulta importante e interesante conocer a nivel mundial cómo se ha venido desarrollando la producción literaria relacionada con las prácticas pedagógicas y el entrenamiento canino. En lo relativo con la revisión sistémica de autores, es necesario puntualizar que la búsqueda frente a las palabras clave *pedagogical practices* arrojó n=5196, en la plataforma Scopus y n=5125 del portal Taylor & Francis; igualmente, haciendo una búsqueda con las palabras *dog training*, la página de Scopus reportó un resultado n=291, mientras que Taylor & Francis reportó n=264; el principal autor que escribió acerca de *Pedagogical practices*, es Zembylas, con n=16 publicaciones, seguido por n=12 Wrench; frente a la palabra *dog training*, el autor Bennett tiene n=9 publicaciones y, así mismo, McGreevy n=9 publicaciones.

Al combinar la búsqueda de *keywords* relacionadas con *pedagogical practices* y *dog training*, se evidenció la escasa literatura que aborda ambos campos. En este caso, solo se obtuvo un resultado en Scopus, relacionado con el artículo de Bäcklund y Koski (2015) denominado *On the Fringe: The Positions of Dogs in Finnish Dog Training Culture*, publicado en la revista *Society and Animals*, 23 (1), siendo este el único artículo objeto de análisis.

Características de la muestra y resultados entrevista a docentes

La antigüedad de experiencia en años como docente de los 10 entrevistados, se distribuyó así: n4=más de cinco años, n3=más de 15 años, n2=más de 15 años y n1=10 años de experiencia; en cuanto a las asignaturas de fundamentación práctica del programa técnico, donde los docentes activos han dictado clases, es el siguiente: n9=adiestramiento básico K9; n=8 principios de adiestramiento para la detección K9; n7=prácticas urbanas de registro con K9; n6=prácticas rurales de registro con K9; n5=metodología técnica para el entrenamiento K9; n4=adiestramiento avanzado en K9; n4=desarrollo comunitario con K9 y, finalmente, n1=crianza de K9.

Resultados nube de palabras

Las palabras más frecuentes en las respuestas de los entrevistados frente a la estrategia pedagógica más indicada para formar equipos K9, de acuerdo con la nube de palabras, se distribuyen así: n=28 canino, caninos, perros o perro; n=10 entrenamiento; n=7 estrategia; n=11 actividad (des); n=6 docente; n=6 policial; n=6 evaluación; n=4 espacios; n=4 sistema; n=4 educación; n=3 profesionales; n=3 equipos; n=3 bienestar; n=3 actualización; n=3 prácticas; n=3 pedagógica y n=3 proceso.

Resultados sentimientos frente a estrategias pedagógicas

Con el propósito de conocer si las respuestas de los entrevistados mostraban una tendencia hacia estrategias pedagógicas obsoletas o actualizadas, se procesó la técnica análisis de

sentimientos *sentiment* análisis, mediante el *software Orange*, esto con el fin de contrastar el hallazgo frente al resultado de la nube de palabras, de lo cual se obtuvo el siguiente resultado.

La dispersión de las observaciones en el análisis de sentimientos arrojó que ninguna estuvo por debajo de cero, la mayoría se concentra en un rango entre 0,8 y 1,8, por lo que valdría decir que no hay diferencias significativas entre los docentes con mayor o menor antigüedad, quiere decir que todas las respuestas mostraron una tendencia hacia estrategias de adiestramiento canino actualizadas, que privilegian el uso de tecnología, infraestructura adecuada, instrumentos y talleres; además, hay un componente importante de bienestar animal, dignificando el papel del canino en el adiestramiento como un ser sintiente.

Discusión

Al determinar estrategias pedagógicas más adecuadas para la formación K9 a partir de referentes teóricos, a través de una revisión sistemática de autores, se evidenció que las publicaciones existentes son mínimas cuando se combinan las prácticas pedagógicas aplicadas al entrenamiento canino, quiere decir que el conocimiento articulado entre estos dos saberes quizá es inmaduro y, por lo tanto, puede ser interesante formular publicaciones para articular los dos campos en mención.

Acercamientos entre saber pedagógico y entrenamiento canino

Como se mencionó en los resultados, al combinar la búsqueda *pedagogical practices* y *dog training*, solo se obtuvo el artículo publicado por Bäcklund y Koski (2015), denominado *On the Fringe: The Positions of Dogs in Finnish Dog Training Culture* publicado en la revista *Society and Animals*, 23 (1). Este artículo demuestra cómo el entrenamiento del perro está cada vez más influido por ideas pedagógicas innovadoras centradas en la interacción hombre-animal, destacando que el entrenamiento de los perros, en función de sus fines, está integrado por tres componentes estrechamente

relacionados: A) conferir elementos de carácter humano, B) atribuir acciones o cualidades animales y, C) aportar habilidades y competencias para ser usado como instrumento de apoyo.

En virtud de ello, la categoría A) parte del principio en el cual el canino y el hombre crean una relación igualitaria, al igual que cooperativa entre ambos, mientras que en la B) predomina una doctrina de jerarquía donde el humano da las instrucciones y el animal se limita a obedecer. En otras palabras, se podría decir que mediante el adiestramiento se busca otorgar al perro ciertas conductas humanas, y en el individuo la tecnificación de prácticas que conducen al uso eficiente de los caninos como instrumentos de apoyo.

Lo anterior coincide con García (2004), quien propone el método de adiestramiento cognitivo emocional, el aprendizaje es dinámico, el conocimiento se gestiona como un sistema de estructuras organizadas y emocionales que provocan cambios en la estructura mental del perro, esto contrasta con Miklósi *et al.* (2003), quien propone que el perro desarrolló habilidades cognitivas para interpretar la mirada y las expresiones gestuales de los humanos. Al respecto, Thorn *et al.* (2015) sugiere que la relación humano y perro tiene un beneficio mutuo; para Bäcklund y Koski (2015), es clara la manifestación de una acción vinculante entre humanos y caninos; sin embargo, sigue siendo escaso el planteamiento propiamente pedagógico para formar K9.

La pedagogía, el eslabón perdido en la formación K9

A juicio de Dewey y Hinchey (2019), la educación comienza desde el nacimiento y sigue en constante cambio durante toda la vida; para Douglas *et al.* (2005), refiriendo a Dewey, la escuela es el epicentro para integrar el conocimiento teórico y el experimental a través de la práctica. Amundarain y Pérez (2020) señalan que el aprendizaje experiencial se construye con la realidad social y biológica. Atkinson (1991) explica que un sujeto aprende a partir de una experiencia. Nussbaum (2010)-afirma que el ciudadano del futuro no puede ser una mente aislada del mundo, inconsciente de la realidad y menos indolente ante los efec-

tos que provoca sobre él. Goleman y Senge (2018), coinciden en que la educación para la vida involucra lo ético y lo bioético, lo sistemático y lo universal. Bartle (2021) sostiene que el aprendizaje en adultos se vale de las experiencias y autoaprendizaje. Para Freire (1921-1997, citado en Universidad Pedagógica Nacional [UNUPE], 2016), el estudiante se educa para empoderarse de su propia vida, historia, cultura, reinventarse para sí y para los demás. Según Cabaluz-Ducasse (2016), la corriente crítica social y de la liberación, se sustenta en el diálogo y la pregunta; la educación es el medio liberador de los individuos.

Articulación del saber pedagógico y entrenamiento canino: campo prematuro

Lo anterior, confirma lo expuesto en el problema frente a la existencia de una fractura manifiesta que distancia, por un lado, el saber pedagógico; y, por el otro, el entrenamiento K9. La primera, se centra el problema de la enseñanza-aprendizaje entre humanos; la segunda, al problema de entrenar perros. Significa, entonces, que no es fácil hallar un punto de encuentro entre pedagogía y entrenamiento canino, esto ocurre quizá al escaso desarrollo de programas académicos acreditados, que posean la capacidad articuladora de estos dos saberes; por otro lado, la predilección que hace el entrenador por el perro, sobre las personas que participan en los programas para formar K9.

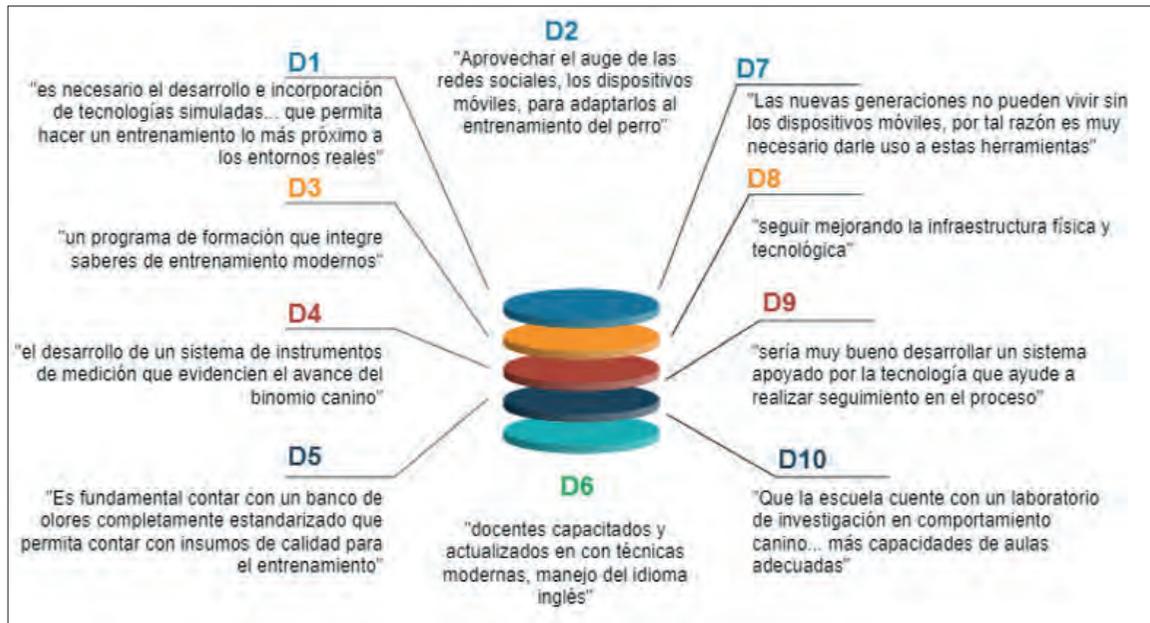
Representaciones docentes dentro de un programa académico K9

En cuanto al propósito de identificar las prácticas pedagógicas de los docentes responsables de las asignaturas de fundamentación práctica de un programa para formar K9, en términos generales, la nube de palabras evidenció que los docentes resaltan al canino, método de entrenamiento, infraestructura, bienestar, docente, estudiante, lo cual se confirma con el análisis de sentimientos, donde los entrevistados concuerdan en la necesidad de estrategias actualizadas y dignificación del perro durante el entrenamiento.

Metodologías pedagógicas actualizadas: a continuación, se muestran las representaciones más relevantes para los docentes, correspondiente a las estrategias más actualizadas (figura 4).

Figura 4

Metodologías actualizadas desde la perspectiva docente



Nota. Elaborado a partir de la entrevista a docentes en la herramienta <https://app.diagrams.net/>

Frente a lo anterior, se halló alta coincidencia entre el discurso de los entrevistados y lo plasmado por algunos autores con respecto a metodologías actualizadas. Para Romero *et al.* (2022), adiestrar caninos implica entablar convenios con centros de investigación y sectores donde impacta el canino. Conuerdan Rojas *et al.* (2020), para quienes la formación K9 requiere de investigación científica, sistemas sólidos de evaluación, protocolos validados y tecnología apropiada. Según Cardona (2021), la cuarta revolución industrial integra: desarrollo tecnológico de las TIC, Internet de las cosas, impresión 3D, realidad virtual y aumentada, inteligencia artificial, robótica, *big data* y analítica de datos (p. 48). Amundarain y Pérez (2020) consideran que el diálogo con la realidad social y biológica genera nuevo conocimiento.

Dignificación de los caninos

Frente a la dignificación animal, los entrevistados concuerdan mutuamente con los planteamientos de algunos autores. Para García (2018), la satisfacción del cliente se cimienta en el bienestar canino. Sánchez (2019) afirma que un ambiente saludable para caninos es fundamental. Torres (2012) concibe que el trabajo

con caninos implica sinergia positiva entre perro y manejador. Cagua (2020) refiere que la actuación ética significa reconocer y respetar la dignidad de cada ser por su condición de naturaleza. Mellor (2016) asevera que el bienestar animal tiene como objetivo promover placer, confianza, actividad física y comodidad. Clegg *et al.* (2021) expresa que para medir la calidad del bienestar animal, es necesario desarrollar herramientas. A continuación, se cita lo descrito por los entrevistados respecto a la dignificación del canino (figura 5).

Figura 5

Dignificación de los caninos desde la perspectiva docente



Nota. Elaborado a partir de la entrevista a docentes en la herramienta <https://app.diagrams.net/>

Como se evidenció anteriormente, los entrevistados tienen presente el bienestar canino, hecho que fortalece el programa académico K9 de la ESGAC, el cual debe corresponder con actividades específicas para desarrollar profundamente este concepto y lograr un liderazgo regional en bienestar animal.

En relación con los docentes

La calidad educativa tiene relación directa con el nivel profesional, experiencia y bienestar de los docentes, la OCDE (2018) promueve el aprendizaje permanente, incentivos y oportunidades para el docente, esto facilita el atraer, tener, formar y retener docentes con las mejores calidades; según el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2017), en el Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026, la formación docente está fundamenta en el pluralismo, inclusión, equidad, derechos humanos, fomento de la investigación en educación y pedagogía (figura 6), apreciaciones de los docentes entrevistados.

Figura 6

En relación con las expectativas docentes



Nota. Elaborado a partir de la entrevista a docentes en la herramienta <https://app.diagrams.net/>

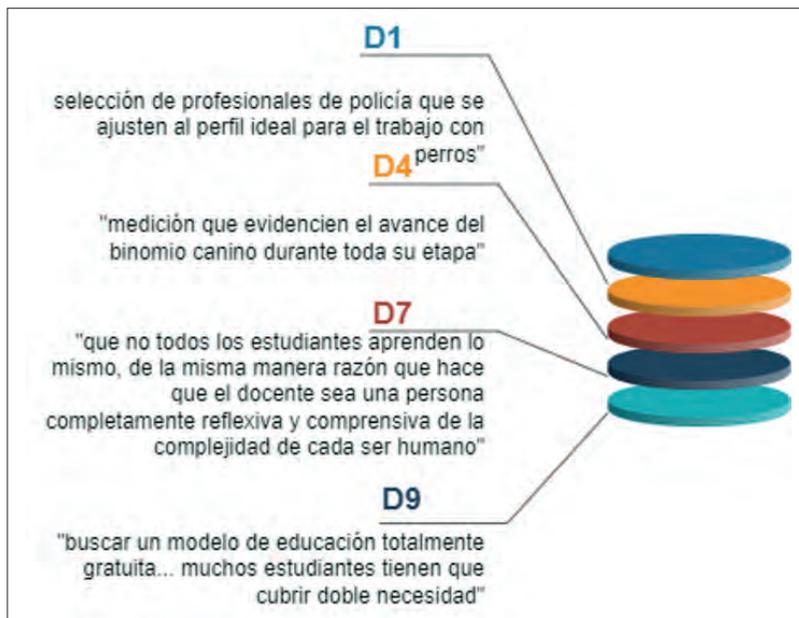
En relación con los estudiantes

El estudiante es la razón de la educación, hecho que implica el máximo de capacidades para favorecer su aprendizaje. La UNESCO (2021) indicó que la educación inclusiva es el camino para la humanidad. Las Naciones Unidas (UN, 2015) consideran que la educación reduce desigualdades y conflictos, esta debe articular lo teórico-práctico y orientarse hacia un estilo de vida sostenible; en consecuencia, Bedoya (2005) sostiene que la educación triunfa cuando el docente tiene la capacidad para despertar en el alumno el verdadero deseo del conocimiento. Señalan Küper y Messner (1993) que

el estudiante tiene un papel adaptativo en el proceso académico, en esta era, la tecnología es inseparable de la vida humana, por lo tanto, hace parte de la educación. Para Lévy (1999), la virtualización es un proceso que influye directamente sobre la inteligencia y el estilo de vida humana. Según Negroponte (1995), hay una transición de la era de los átomos a la era de los *bits*. Duffy y Ramos (2021) hacen un análisis sobre metaverso de Zuckerberg. A continuación, se presentan las posturas de los docentes entrevistados (figura 7).

Figura 7

En relación con los estudiantes



Nota. Elaborado a partir de la entrevista a docentes en la herramienta <https://app.diagrams.net/>

En relación con el entrenamiento canino

Ahora bien, al comparar las respuestas de los docentes frente a referentes teóricos, en cuanto a entrenamiento canino, se evidencia cercana coincidencia con algunos autores. Prada *et al.* (2020) sostienen que formar K9 involucra pruebas para medir la efectividad del canino. Rojas (2017) resalta la importancia de la validez y confiabilidad en las pruebas de entrenamiento canino; lo cual coincide con el entrevistado D4 quien cita “desarrollo de un sistema de instrumentos de medición que evidencien el avance del binomio canino durante toda su etapa”, lo cual concuerda con el entrevistado D9 “contar con instrumentos de control parametrizados ayudará a mejorar los procesos de evaluación de certificación de los caninos”.

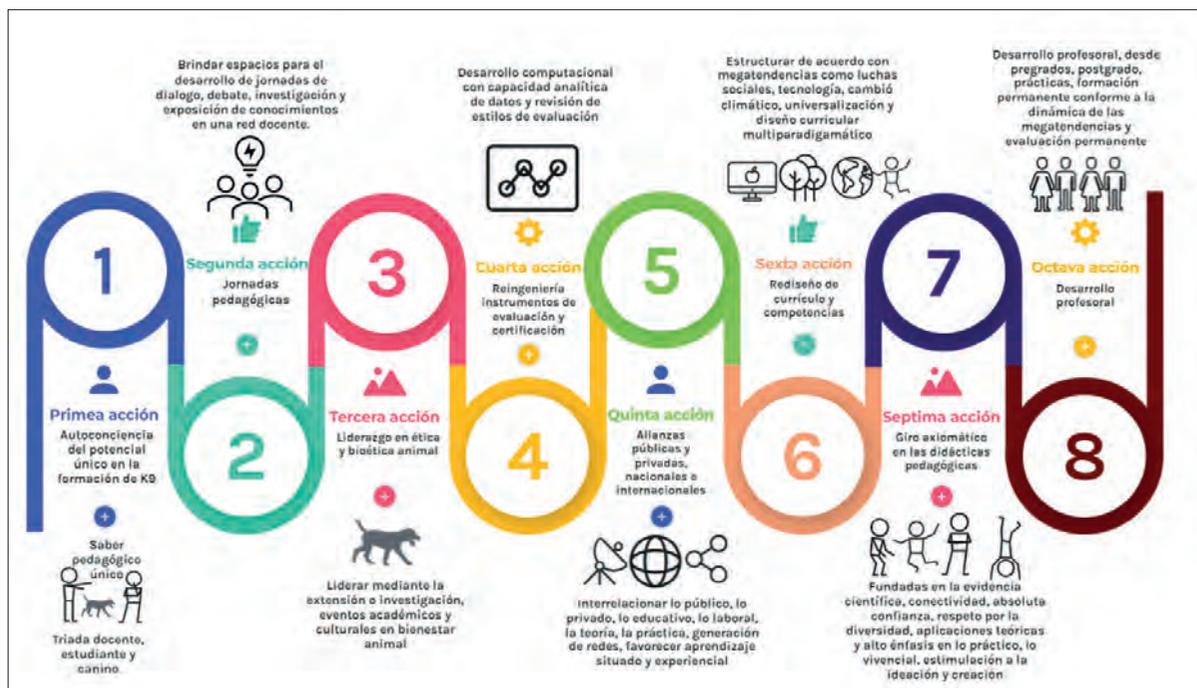
Según Villareal *et al.* (2018), un buen entrenamiento canino implica selección genética, vínculo estudiante-canino, certificación y bienestar animal. Pryor (1985) afirma que el aprendizaje del perro surge de un excelente programa de estímulos reforzantes en el momento oportuno y sincronizados; al respecto,

el entrevistado D10 señala la necesidad de “investigación en comportamiento canino y operaciones del servicio policial”, en esta misma línea coincide el entrevistado D8 “comprender el comportamiento del canino... las formas de relacionarse con el ser humano, con otros animales y con el entorno natural”, esto se articula con lo señalado por García (2018), quien sostiene que es imperativo desarrollar un vínculo entre perro-manejador. Sánchez (2019) resalta la importancia de un ambiente saludable para el perro. Herrera (2009) sustenta que analizar fenómenos y hechos presentados donde se desempeñan caninos es crucial, en esto concuerda el entrevistado D1 “un entrenamiento canino debe ser lo más próximo a los entornos reales”.

Como producto del análisis de los resultados del estudio, se presenta una estrategia pedagógica para formar K9, que comprende ocho dimensiones orientadas a desarrollar capacidades en el campo docente, estudiante, caninos, investigación, infraestructura y cobertura (figura 8).

Figura 8

Propuesta estrategia para formar K9



Nota. Propuesta de una estrategia para formar K9. Elaborado en <https://app.genial.ly/editor/6179b511add3600da248dd53>

■ Conclusiones

Conforme a las premisas, se pudo inferir que la formación K9 es un arquetipo diferencial a cualquier otro programa académico, se fundamenta principalmente en cuatro constructos: el primero, aquello que los autores Durkheim, Weber y Husserl, denominaron en su orden, hechos sociales, acciones sociales o fenómenos, proposiciones del cual se derivan sucesos criminales (Rodríguez *et al.*, 2019); el segundo constructo son los desastres naturales (Baena, 2011), como terremotos, deslizamientos, huracanes e inundaciones; circunstancias que producen necesidad básica de seguridad y protección (Naranjo *et al.*, 2021), para mitigar el riesgo de inseguridad surgen estrategias sociales, entre ellas, la formación de recurso humano para manejar cualquier evento de inseguridad, aquí surge el tercer constructo denominado saber pedagógico (Zuluaga *et al.*, 2011), este involucra el proceso enseñanza-aprendizaje; y el cuarto constructo, es el entrenamiento canino que toma teorías del comportamiento y bienestar animal (Rojas *et al.*, 2022). Es así como se gesta el arquetipo diferencial para formar K9.

Dentro de los hallazgos más importantes, se evidenció que los entrevistados sin importar el tiempo de antigüedad, dan prioridad al canino y junto a estrategias de entrenamiento, actualizadas, uso de tecnología, infraestructura adecuada y un componente importante para dignificar el papel del canino como ser sintiente, lo cual contrasta con Bäcklund y Koski (2015), el entrenamiento del perro está siendo influenciado por ideas pedagógicas innovadoras centradas en la interacción hombre-animal, afirmaciones que coinciden con Stewart *et al.* (2015), los perros pueden desarrollar diversos dominios cognitivos.

La integración entre práctica pedagógica y formación K9 es algo emergente y tiene un largo camino por recorrer, ante tal situación es necesario el fortalecimiento de programas académicos de alta calidad en este campo, promoviendo un componente social, ambiental, bioético, digital, inclusivo, universal y sobre todo educativo, para enfrentar las llamadas megatendencias referidas por la OECD (2019), los planteamientos de la era planetaria, dinámica, incierta, y compleja como lo propone

Morin *et al.* (2002); en este mismo orden, retomar los postulados de Dewey (1995) quien promovió la necesidad de enseñar desde el presente para el futuro, para que el individuo pueda autoconstruirse y construir sociedad, bajo virtudes éticas y de libertad. Menezes y Santiago (2014) afirman que la propuesta educativa puede orientar la construcción de un currículo emancipador, ético, articulado plenamente a los modelos humanista y constructivista (Suárez, 2000).

Este modelo de práctica pedagógica para formar K9, debe incorporar el concepto de Knowles *et al.* (2005), educación para adultos, las premisas de Nussbaum (2010), la educación tiene el deber de hacer comprender al estudiante que es un ciudadano del mundo. Zembylas y Karahasan (2017) argumentan que todo proceso de enseñanza aprendizaje está obligado a conocer la memoria y las representaciones de sus estudiantes y docentes; por su parte, Zembilas (2022)-concibe que se debe desarrollar una pedagogía sustentada en la crítica y el cuestionamiento, despertar emocionalidades, solidaridad y empatía como instrumento para una verdadera educación.

Finalmente. Se debe incorporar una serie de ejes superlativos para fortalecer al docente formador K9 en coherencia con lo planteado por Dewey, la UNESCO, OCDE y MEN, entre estos, manejo de las TIC, bioética y dignidad humana, perspectivas de la dinámica global y universal, sentimiento hacia la protección de la biodiversidad, cultura ciudadana, ética e integridad, investigación, propiedad intelectual, dominio de mínimo un segundo idioma, habilidades matemáticas, creatividad, pensamiento crítico y complejo, multiculturalidad, evaluación de la enseñanza, emprendimiento, pedagogía, andragogía y didáctica, manejo de pandemia o situaciones de crisis locales o globales, intercambio de experiencias entre lo rural y lo urbano, lo nacional y lo internacional, trabajo en equipo y gestión educativa.

La principal limitación del presente estudio se relaciona con el acceso a los docentes de las asignaturas de fundamentación práctica del programa, por tratarse de un modelo único en todo Colombia y en la región de América. Igualmente, fue muy complicado hallar publicaciones de prácticas pedagógicas específicas

donde se articulen al docente, estudiante y canino.

Para terminar, es preciso indicar la necesidad de realizar futuros estudios abordando otros programas para formar caninos, aunque estos no tengan la denominación de técnico profesional; y, por otro lado, se podría replicar el modelo del presente estudio en programas para formar otro tipo de personas y animales en paralelo, como es el caso de caballos y jinetes.

Referencias

- Abbagnano, N., y Visalberghi, A. (2015). *Historia de la pedagogía*. Fondo de Cultura Económica. http://soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/Sandro-Munevar_Recursos_didacticos/Abbagnano-Historia-de-La-Pedagogia.pdf
- AIDahdouh, A., Osorio, A., y Caires, S. (2015). Understanding Knowledge Network, Learning and Connectivism. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 12 (10). <https://ssrn.com/abstract=3063495>
- Allsopp, N. (2012). K9 cops: *Police dogs of the world*. Simon and Schuster. <https://books.google.es/books?id=rqbuDwAAQBAJ>
- Amundarain, M., y Pérez, Á. (2020). Recepciones de la pedagogía experiencial de Dewey en diversos enfoques metodológicos: el valor añadido del aprendizaje-servicio. *Educatio Siglo XXI*, 38(3), 295-315. <http://dx.doi.org/10.6018/educatio.452921>
- Andorno, R. (2020). *El principio de dignidad humana en el bioderecho internacional*, en García, J. (director). <https://enciclopediadebioetica.com/mod/page/view.php?id=3381>
- Archila, J. (2013). Educación y pedagogía en el contexto del paradigma emergente: una nueva forma de pensar y percibir el mundo para la formación de ciudadanía. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 5(1), 139-147. <https://doi.org/10.22335/rict.v5i1.12>
- Atkinson, G. (1991). Inventario de estilos de aprendizaje de Kolb: la perspectiva de un profesional. *Medición y evaluación en consejería y desarrollo*, 23 (4), 149. <https://search-ebscohost-com.mindefensa.basesdedatosezproxy.com/login.aspx?direct=true&db=asr&AN=9705181351&lang=es&site=ehost-live>
- Ávila, A., Castellanos, N., y Triana, A. (2016). La teoría política de Thomas Hobbes y su influencia en la construcción del principio de legalidad en el Estado moderno. *Revista Via Iuris*, 20, 149-162. <https://www.redalyc.org/pdf/2739/273949068008.pdf>
- Bäcklund, P., y Koski, L. (2015). On the fringe: The positions of dogs in Finnish dog training culture. *Society & Animals*, 23(1), 24-44. <https://doi.org/10.1163/15685306-12341342>
- Baena, C. (2011). Retos de Colombia frente a la gestión del riesgo de desastre natural. *Forum. Revista Departamento de Ciencia Política*, 2(11), 91-108. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/forum/article/view/32368>
- Banerjee, A., Das, N., Dey, R., Majumder, S., Shit, P., Banerjee, A., Ghosh, N., y Bhadra, A. (2021). Power-laws in dog behavior may pave the way to predictive models: A pattern analysis study. *Heliyon*, 7(6), e07243. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07243>
- Bartle, S. M. (2021). *Andragogía*. Enciclopedia de Salem Press. <https://search-ebscohost-com.unipiloto.basesdedatosezproxy.com/login.aspx?direct=true&db=ers&AN=89164070&lang=es&site=eds-live>
- Bedoya, J. (2005). *Epistemología y pedagogía: ensayo histórico crítico sobre el objeto y método pedagógicos*. Ecoe Ediciones. <https://books.google.es/books?id=M9g3DgAAQBAJ>
- Behar, D. (2008). *Introducción a la Metodología de la Investigación*. Editorial Shalom. https://www.academia.edu/28294782/Libro_metodologia_investigacion_Behar_1_
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (3.ª Ed.). Pearson Educación de Colombia. <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>
- Cabaluz-Ducasse, F. (2016). Pedagogías críticas latinoamericanas y filosofía de la liberación: potencialidades de un diálogo teórico-político. *Educ. Educ.*, 19(1), 67-88. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5294/edu.2016.19.1.4>
- Cacua, M. (2020). *Bioética y espiritualidad. Búsqueda de una guía para un trato significativo en la relación con los animales de compañía*. Universidad Javeriana. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.10554.49591>
- Campos-Vargas, M., Toscana-Aparicio, A., y Campos-Alanís, J. (2015). Riesgos siconaturales: Vulnerabilidad socioeconómica, justicia am-

- biental y justicia espacial. *Cuadernos de Geografía*, 24(2), 53. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/riesgos-socionaturales-vulnerabilidad/docview/1694862057/se-2>
- Capacci, A., y Mangano, S. (2015). Las catástrofes naturales. *Cuadernos de Geografía*, 24(2), 35. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/las-catastrofes-naturales/docview/1694862178/se-2>
- Cardona, P. (2021). Proyectos en educación 4.0 para revolucionar las mentes. *Descubre & Crea*, 55(176), 48. <https://www.eafit.edu.co/investigacion/noticias/Paginas/revista-universidad-eafit-176.aspx>
- Castillo, K. D., Merchant, L. D., y Miramontes, A. (2021). Precariedad digital y el impacto del COVID-19 en la educación superior: un estudio narrativo en la frontera norte de México. *Journal of Iberian and Latin American Research*, 27(3), 489-505. <https://doi-org.ezproxy.umng.edu.co/10.1080/13260219.2021.2030285>
- Chelín, C. (2022). Pedagogía del cuerpo, identidades transaccionales y relaciones humano-animal. *Sociología*, 56(4), 766-782. <https://doi.org/10.1177/00380385211049712>
- Clegg, I., Boys, R. M., y Stockin, K. A., (2021). Aumentar la conciencia de la ciencia del bienestar animal en la conservación de mamíferos marinos: abordar problemas de idioma, traducción y recepción. *Animales: una revista de acceso abierto de MDPI*, 11 (6), 1596. <https://doi.org/10.3390/ani11061596>
- Congreso de Colombia. (2016, 6 de enero). *Artículo 1: Ley por medio de la cual se modifican el Código Civil, la Ley 84 de 1989, el Código Penal, el Código de Procedimiento Penal y se dictan otras disposiciones*. [Ley 1774 de 2016]. DO: 49747.
- Constitución Política de Colombia [CP]. (1991). *Artículo 218 [Título VII]*. <https://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia%20-%202015.pdf>
- Coren, S. (2006). *The intelligence of dogs: A guide to the thoughts, emotions, and inner lives of our canine companions*. Simon and Schuster. <https://books.google.es/books?id=nBzuXFdFECEC>
- Corte Constitucional. (2017, 1 de febrero). *Sentencia C-041 de 2017*. <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2017/C-041-17.htm>
- da Silva Braga, J., Macitelli, F., de Lima, V. A., y Diesel, T. (2018). O modelo dos "Cinco Domínios" do bem-estar animal aplicado em sistemas intensivos de produção de bovinos, suínos e aves. *Revista Brasileira de Zootecias*, 19(2). <https://doi.org/10.34019/2596-3325.2018.v19.24771>
- Dewey, J. (1995). *Democracia y educación: una introducción a la filosofía de la educación*. (L. Luzuriaga, Trad.; 3.ª ed.). Ediciones Morata.
- Dewey, J., y Hinchey, P. H. (2019). *Moral Principles in Education and My Pedagogic Creed by John Dewey: With a Critical Introduction by Patricia H. Hinchey*. Myers Education Press. <https://search-ebscohost-com.mindefensa.basesdedatos.ezproxy.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=1948147&lang=es&site=ehost-live>
- Dilthey, W., y Luzuriaga, L. (1968). *Historia de la Pedagogía* (L. Luzuriaga, Trad.; 2.ª ed.). editorial Losada. https://www.academia.edu/22994697/HISTORIA_DE_LA_PEDAGOGIA
- Domjam, M. (2007). *Principios de aprendizaje y conducta*. Editorial Paraninfo. <https://books.google.com.co/books?id=lnK9zgEACAAJ>
- Douglas, J., Simpson, M., Jackson, J., y Simpson, J. (2005). *John Dewey and the Art of Teaching: Toward Reflective and Imaginative Practice*. SAGE Publications, Inc.
- Downes, S. (2005). An Introduction to Connective Knowledge. En T. Hug (Ed.), *Media, Knowledge & Education Exploring new Spaces, Relations, and Dynamics in Digital Media Ecologies* (pp. 77-102). Universität Innsbruck. <https://library.oapen.org/viewer/web/viewer.html?file=/bitstream/handle/20.500.12657/33882/449459.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Duffy, C., y Ramos, A. (2021, 28 de octubre). Zuckerberg revela más detalles sobre su metaverso. *CNN Español*. <https://cnnespanol.cnn.com/2021/10/28/facebook-metaverso-universo-virtual-connect-orig/#0>
- Echeverría Samanes, B., y Martínez Clares, P. (2018). Revolución 4.0, competencias, educación y orientación. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 12(2), 4-34. <https://dx.doi.org/10.19083/ridu.2018.831>
- Escobar-Pérez, J. y Cuervo-Martínez, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en medición*, 6(1), 27-36. https://www.humanas.unal.edu.co/lab_psicometria/application/files/9416/0463/3548/Vol_6._Articulo3_Juicio_de_expertos_27-36.pdf
- Escobar-Picasso, E., y Escobar-Cosme, A. L. (2010). Principales corrientes filosóficas en bioética. *Boletín médico del Hospital Infantil*

- de México, 67(3), 196-203. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462010000300003&lng=es&tlng=es
- Flavio de Jesús, C. S. (2018). Andragogía, andragogos y sus aportaciones. *Voces de la Educación*, 3(6), 64-76. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/andragogía-andragogos-y-sus-aportaciones/docview/2189573265/se-2>
- Fornari, E. (2007). *Modernity out of joint: Democracy and asian values in Jürgen Habermas and Amartya K. Sen*. The Davies Group, Publishers. ProQuest Ebook Central. <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.umng.edu.co/lib/umng-ebooks/detail.action?docID=3138996>.
- García, C. A. L. (2004). *Adiestramiento canino cognitivo-emocional*. Ediciones Díaz de Santos. https://books.google.es/books?id=bwEbuD_kgOwC
- García, E. (2017). *Historia De Los K9 (Perros Policias)*. <https://eduardfigueroa94.wixsite.com/saberk9meridave/entrenamiento-canino>
- García, N. P. M. (2006). *Tras las huellas del saber pedagógico*. U. Pedagógica Nacional. <https://books.google.es/books?id=xyRHPyQVcVAC>
- García, R. (2018). *Riesgos y costos en la prestación de servicios de vigilancia y seguridad privada con caninos* [tesis de especialización, Universidad Militar Nueva Granada]. Repositorio institucional Unimilitar. <http://hdl.handle.net/10654/17978>
- Gardner, H. (2016). *Estructuras de la mente: la teoría de las inteligencias múltiples*. Fondo de Cultura Económica. <https://books.google.es/books?id=Y9nDDQAAQBAJ>
- Gess-Newsome, J., y Lederman, N. (Eds.). (1999). *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education*. Springer Netherlands. <https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=kPII57MZmkAC&oi=fnd&pg=PR7&dq=Examining+pedagogical+content+knowledge:+The+construct+and+its+implications+for+science+education.+Springer+Netherlands.&ots=-wqkwrSIT-&sig=xdcu7HiHWHTkUo-GRHjeawxrHMEk#v=onepage&q=Examining%20pedagogical%20content%20knowledge%3A%20The%20construct%20and%20its%20implications%20for%20science%20education.%20Springer%20Netherlands.&f=false>
- Goleman, D., y Senge, P. (2018). *Triple focus un nuevo planteamiento de la educación* (Soler Chic, Trad.; 1.ª ed.). Ediciones B (B De Bolsillo) (Obra original publicada en 2015).
- González Guerra, I. V. (2017). El estado del arte sobre los seres sintientes. Una revisión conceptual. *Nueva Época*, (48), 87-94. https://doi.org/10.18041/0124-0013/nueva_epoca.48.2017.3612
- Hardy-Pérez, A. E., y Rovelo-Limab, J. E. (2015). Moral, ética y bioética. Un punto de vista práctico. *Medicina e investigación*, 3(1), 74-84. <http://dx.doi.org/10.1016/j.mei.2015.02.007>
- Henrik, B. H., y Whimster, S. (Eds.). (2012). *Max Weber: Collected methodological writings*. Taylor & Francis Group. <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.umng.edu.co/lib/umng-ebooks/detail.action?docID=957751>.
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.
- Herrera, B. (2009). *La ineficiencia del binomio canino antiexplosivos en la seguridad de los centros comerciales en Colombia* [tesis de especialización, Universidad Militar Nueva Granada]. Repositorio institucional Unimilitar. <http://hdl.handle.net/10654/3436>
- Hickman, L., y Spadafora, G. (Eds.) (2009). *John dewey's educational philosophy in international perspective: A new democracy for the twenty-first century*. Southern Illinois University Press. <https://www.amazon.com/Deweys-Educational-Philosophy-International-Perspective/dp/0809329115>
- Hickman, L. A., Neubert, S., y Reich, K. (Eds.). (2010). *John dewey between pragmatism and constructivism*. Fordham University Press. <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.umng.edu.co/lib/umng-ebooks/detail.action?docID=3239724>
- Hopkins, B. (2008). *The philosophy of husserl*. Taylor & Francis Group. <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.umng.edu.co/lib/umng-ebooks/detail.action?docID=3060955>.
- Iacoviello, M., y Iacoviello, V. (2020). Buen trato canino en las intervenciones asistidas: dos experiencias a la luz de los estándares internacionales. *Calidad de Vida y Salud*, 13(Especial), 195-219. <http://revistacdvs.uflo.edu.ar/index.php/CdVUFLO/article/view/283>
- Jenkins, E. K., DeChant, M. T., y Perry, E. B. (2018). When the Nose Doesn't Know: Canine Olfactory Function Associated With Health, Management, and Potential Links to Microbiota. *Frontiers in veterinary science*, 5, 56. <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00056>

- Jensen, H. (2012). *Weber and Durkheim: A methodological comparison*. Taylor & Francis Group. <https://www.proquest.com/legacydocview/EB-C/981836?accountid=143348>.
- Jeziński, T., Walczak, M., y Górecka, A. (2008). Information-seeking behaviour of sniffer dogs during match-to-sample training in the scent lineup. *Polish Psychological Bulletin*. <http://journals.pan.pl/dlibra/publication/123347/edition/107579/content>
- Johnson, C. A., y Clive D. L. (2022). *Training Dogs with Science or with Nature? An Exploration of Trainers' Word Use, Gender, and Certification Across Dog-Training Methods, Anthrozoös*. <https://doi.org/10.1080/08927936.2022.2062869>
- Juliao Vargas, C. G. (2017). *Epistemología, pedagogía y praxeología: relaciones complejas*. Corporación Universitaria Minuto de Dios. <http://hdl.handle.net/10656/4455>
- Knowles, M. S., Holton III, E. F., y Swanson, R. A. (2005). *The adult learner: the definitive classic in adult education and human resource development*. Elsevier. <http://intrpr.info/library/books/knowles-the-adult-learner.pdf>
- Küper, W., y Messner, R. (1993). *Enseñar y aprender: el trabajo en el aula: contribuciones científicas de la pedagogía alemana* (Vol. 3). Editorial Abya Yala. <https://books.google.es/books?id=VutkrAjf3CMC>
- La Follette, M. R., Rodriguez, K. E., Ogata, N., y O'Haire, M. E. (2019). Veteranos militares y sus perros de servicio de trastorno de estrés postraumático: asociaciones entre métodos de entrenamiento, gravedad del trastorno de estrés postraumático, comportamiento del perro y el vínculo humano-animal. *Frontiers in veterinary science*, 6, 23. <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00023>
- Lambert, C. (2006). Edmund Husserl: la idea de la fenomenología. *Teología y vida*, 47(4), 517-529. <https://dx.doi.org/10.4067/S0049-34492006000300008>
- Lea, S., y Osthaus, B. (2018). In what sense are dogs special? Canine cognition in comparative context. *Learning & Behavior*, 46(4), 335-363. <https://doi.org/10.3758/s13420-018-0349-7>
- Lévy, P. (1999). *¿Qué es lo virtual?* Editorial Paidós, SAICF. <http://cmap.upb.edu.co/rid=1R-3QG5B9-170HLS8-6ZNO/Levy%20Pierre%20-%20Que%20Es%20Lo%20Virtual.pdf>
- Lutz, B. (2010). La acción social en la teoría sociológica: Una aproximación. *Argumentos*, 23(64), 199-218. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57952010000300009&lng=es&tlng=es
- Macedo, D. A. D., Lerner, R. R., y Zirion, Q. A. (Eds.). (2009). *Phenomenology 2010, volume 2: Selected essays from latin america: traversing multifarious dimensions of worldly phenomenology*. Zeta Books. ProQuest Ebook Central. <https://ebook-central-proquest-com.ezproxy.umng.edu.co/lib/umng-ebooks/detail.action?docID=3421649>
- Mack, A. (2005). El concepto de seguridad humana. *Papeles de cuestiones internacionales*, 90, 11-18. <https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2005/tdx-0620106-153920/jcftp1de1.pdf>
- Manteca, X. (1997). *Etología clínica veterinaria del perro y el gato*. Editorial multimedia.
- Marcella, G. (2013). La transformación de la seguridad en América Latina: un motivo de acción común. *Revista de Asuntos Internacionales*, 66 (2), 67. <https://link.gale.com/apps/doc/A330143508/PPC-J?u=esdegue&sid=bookmark-PPCJ&xid=01ec7b46>
- Martínez Miguélez, M. (2006). Validez y confiabilidad en la metodología cualitativa. *Paradigma*, 27(2), 7-33. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512006000200002&lng=es&tlng=en
- Martínez Miguélez, M. (2018). El proceso de nuestro conocer postula un nuevo paradigma epistémico. *Polis (Santiago)*, (8). <http://dx.doi.org/10.32735/S0718-6568/2004-N8-310>
- Maslow, A. (2016). *El hombre autorrealizado: hacia una psicología del ser*. (R. R. Queral, trad). Editorial Kairós. <https://books.google.com.co/books?id=8O2bDwAAQBAJ>
- Mellor, D. J. (2016). Moving beyond the "Five Freedoms" by Updating the "Five Provisions" and Introducing Aligned "Animal Welfare Aims." *Animals* (2016-2015), 6(10), 59. <https://doi.org.mindefensa.basesdedatosezproxy.com/10.3390/ani6100059>
- Mellor, D. J., y Reid, C. S. W. (1994). Concepts of animal well-being and predicting the impact of procedures on experimental animals. *Improving the well-being of animals in the research environment*, 3-18. <https://www.wellbeingintlstudiesrepository.org/exprawl/7/>
- Menezes, M. G., y Santiago, M. E. (2014). Contribuição do pensamento de Paulo Freire para o paradigma curricular crítico-emancipatório. *Pro-Posições*, 25(3), 45-62. <https://doi.org/10.1590/0103-7307201407503>

- Miklósi, A., Kubinyi, E., Topál, J., Gácsi, M., Virányi, Z., y Csányi, V. (2003). A simple reason for a big difference: Wolves do not look back at humans, but dogs do. *Current Biology*, 13, 763-766. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096098220300263X>
- Ministerio de Educación Nacional [MEN] (2017). *Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026. El camino hacia la calidad y la equidad*. https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-392871_recurso_1.pdf
- Moneada, E. (2016). Urban violence, political economy, and territorial control: insights from Medellín. *Latin American Research Review*, 51(4), 225. <https://link.gale.com/apps/doc/A477339515/PPCJ?u=esdegue&sid=bookmark-PPCJ&xid=f-8c91a16>
- Mora, M. C. G., Sandoval, Y. G., y Acosta, M. B. (2013). Estrategias pedagógicas y didácticas para el desarrollo de las inteligencias múltiples y el aprendizaje autónomo. *Revista de investigaciones UNAD*, 12(1), 101-128. <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/revista-de-investigaciones-unad/article/view/1162>
- Morin, E., Ciurana, E. R., y Motta, R. D. (2002). *Educación en la era planetaria. El pensamiento complejo como método de aprendizaje en el error y la incertidumbre humana*. Universidad de Valladolid.
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro* (M. Vallejo-Gómez, Trad.). Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://www.uv.mx/dgdaie/files/2012/11/PPP-DC-Morin-Los-siete-saberes-necesarios.pdf>
- Naciones Unidas [UN]. (2015). Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>
- Naranjo, M. J., Pereira, G. A., Cardona, H. D., y Rivera, J.G. (2021). El concepto de Necesidades Humanas según Abraham Maslow y Manfred Max Neef para una mejor comprensión del Desarrollo Humano. *Desarrollo Humano y Social*, 39. http://prometeo.matem.unam.mx/recursos/VariosNiveles/iCartesiLibri/pdfs/Desarrollo_Humano_y_Social.pdf#page=41
- Negroponte, N. (1995). *El mundo digital*. (Being Digital. M. Abdala, Trad.). Ediciones B, S.A. <https://users.dcc.uchile.cl/~cguierr/cursos/INVSerDigital.pdf>
- Nohrstedt, D., Hileman, J., y Mazzoleni, M. (2022). Exploring disaster impacts on adaptation actions in 549 cities worldwide. *Nat Commun*, 13, 3360 <https://doi-org.ezproxy.umng.edu.co/10.1038/s41467-022-31059-z>
- Nussbaum, M. C., y Nussbaum, M. C. (2011). *Creating Capabilities: The Human Development Approach*, Harvard University Press. ProQuest Ebook Central. <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.umng.edu.co/lib/umng-ebooks/detail.action?docID=3300953>.
- Nussbaum, M. C. (2010). *Por qué la democracia necesita de las humanidades* (M. Victoria Rodil, Trad.; 1.ª ed.). <http://www.scielo.org.co/pdf/signo/v30n58/v30n58a21.pdf>
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2018), *Effective Teacher Policies: Insights from PISA*, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264301603-en>
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2019). *OECD Skills Strategy 2019: Skills to Shape a Better Future*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264313835-en>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. [OECD]. (2021). *OECD Skills Outlook 2021: Learning for Life*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/0ae365b4-en>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO] (2021). *Educación 2030: Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_spa/PDF/245656spa.pdf.multi
- Organización Mundial de Sanidad Animal [OIE] (2010). *Código Sanitario para los Animales Terrestres*. <https://vip.uct.cl/wp-content/uploads/2020/03/C%C3%B3digo-Sanitario-de-los-Animales-Terrestres-de-la-Organizaci%C3%B3n-Mundial-de-Sanidad-Animal.pdf>
- Otzen, T., y Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., y Moher, D. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiolo-*

- gía, 74(9), 790-799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Panhwar, A. H., Ansari, S., y Shah, A. A. (2017). Post-positivism: an effective paradigm for social and educational research. *International Research Journal of Arts and Humanities*, 45(45), 253-259. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/post-positivism-effective-paradigm-social/docview/2044301228/se-2?accountid=143348>
- Paramino, M. (2010). *Psicología del aprendizaje y adiestramiento del perro*. Editorial Díaz de Santos.
- Pérez Serpa de Trujillo, I. N. (2013). *Modus operandi en el lavado de dinero* [tesis doctoral, Universidad Nacional de La Plata]. Repositorio institucional UNLP. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/33630/Documento_completo_.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Pickering, W. S. F. (Ed.). (2000). *Durkheim and representations*. Taylor & Francis Group. <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.umng.edu.co/lib/umng-ebooks/detail.action?docID=169689>
- Policía Nacional de Colombia [PONAL] (1962, 22 de enero). *Resolución 00147 por la cual se crea el Centro de Instrucción y Adiestramiento de Perros Auxiliares*. [Resolución 00147 de 1962]
- Prada-Tiedemann, P. A., Ochoa-Torres, M. X., Rojas-Guevara, J. U., y Bohórquez, G. A. (2020). Incidencia de la discriminación de olor en el entrenamiento de los equipos caninos detectores de sustancias: impacto de su evaluación para la certificación final. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 12(1), 31-44. <https://doi.org/10.22335/rlct.v12i1.1003>
- Prada-Tiedemann, P. A., Rojas-Guevara, J. U., Bohórquez, G. A., Ochoa-Torres, M. X., y Córdoba-Parra, J. D. (2019). *Los equipos caninos policiales: importancia de los criterios de selección, entrenamiento, certificación y rendimiento*. Editorial Policía Nacional de Colombia. <http://dx.doi.org/10.22335/rlct.978-958-52080-7-0>
- Pryor, K. (1985). *No lo mates... Ensáñale. El arte de enseñar y adiestrar*. (B. Paz Ramos, trad). Editor digital: TaliZorah. ePub base r1.0 https://www.cursoadiestramiento.cl/wp-content/uploads/2019/03/No_lo_mates.pdf
- Rodríguez-Ortega, J. D., Duarte-Velásquez, Y. A., Gómez-Toro, C., y Cadavid-Carmona, J. A. (2019). Seguridad ciudadana, violencia y criminalidad: una visión holística y criminológica de las cifras estadísticas del 2018. *Revista Criminología*, 61(3), 9-58.
- Rojas, J. U. (2017). *Validity and Reliability in Canine Selection Tests Substance Detectors, Before, During and After Training in a Binomial Academic Program* [tesis doctoral, Nova Southeastern University]. Retrieved from NSUWorks, Abraham S. Fischler College of Education. (126). https://nsuworks.nova.edu/fse_etd/126
- Rojas-Guevara, J. U., Prada-Tiedemann, P. A., Titus, K., Córdoba-Parra, J. D., y Bohórquez, G.A. (2020). *Forensic studies with human analogues: evaluation of decomposition and the use of residual odor detection dogs*. National Police of Colombia. <https://doi.org/10.22335/EDNE.10>
- Rojas-Guevara, J. U., Gaviria, M., Bohórquez, G., y Gutiérrez Guauta, D. O. (2022). Rol de los dispositivos para entrenar caninos empleados para la seguridad y defensa nacional: una revisión sistemática de la literatura de los últimos veinte años. *Revista Criminología*, 64(1), 155-175. <https://doi.org/10.47741/17943108.337>
- Romero-Luna, M. A., Bohórquez, G. A., Rojas-Guevara, J. U., Baracaldo-Eusse, J. A., y Mansegosa, A. D. (2022). Biodetección de cadáveres, secciones anatómicas y fluidos biológicos en escenarios criminales apoyada por caninos. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 14(1), 101-118. <https://doi.org/10.22335/rlct.v14i1.1503>
- Rose, R. (2017). *The Dog Lover Unit: Lessons in Courage from the World's K9 Cops*. Martin's Publishing Group. <https://books.google.es/books?id=9mVqDgAAQBAJ>
- Sánchez, J. J. (2019). *Contratación de personal de seguridad con énfasis en medios caninos, criterios y recomendaciones* [tesis de especialización, Universidad Militar Nueva Granada]. Repositorio institucional Unimilitar. <http://hdl.handle.net/10654/34812>
- Sanders, C. R. (2006). "The Dog You Deserve": Ambivalence in the K-9 Officer/Patrol Dog Relationship. *Journal of Contemporary Ethnography*, 35(2), 148-172. <https://doi.org/10.1177/0891241605283456>
- Sedano, A. R., y Paris, A. C. (2013). Moralidad del vínculo social y educación moral en Durkheim (morality of social bonds and moral education in DURKHEIM). *Educación XX1*, 16(2), 115-134. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/moralidad-del-vinculo-social-y-educacion-moral-en/docview/1425252574/se-2>
- Sosa, J. R. (2003). Paradigmas, enfoques y métodos en la investigación educativa. *Investigación educativa*, 7(12), 23-40. <https://revistasinvestigacioneducativa.com>

- gacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/8177/7130
- Stewart, L., MacLean, Ivy, D., Woods, V., Cohen, E., Rodríguez, K., y McIntyre, M. (2015). La ciencia ciudadana como nueva herramienta en la investigación de la cognición canina. *PLoS ONE*, 10(9), e0135176. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0135176>
- Suárez, M. (2000). Las corrientes pedagógicas contemporáneas y sus implicaciones en las tareas del docente y en el desarrollo curricular. *Acción pedagógica*, 9(1), 42-51.
- Thorn, P., Howell, T. J., Brown, C., y Bennett, P. C. (2015). The canine cuteness effect: Owner-perceived cuteness as a predictor of human-dog relationship quality. *Anthrozoös*, 28(4), 569-585. <https://doi.org/10.1080/08927936.2015.1069992>
- Torres, J. A. (2012). *Binomios caninos, una herramienta eficaz contra el narcotráfico y el terrorismo en las cárceles del país*. <http://hdl.handle.net/10654/7243>
- Touriñán López, J. M. (2018). Imagen social de la pedagogía (disciplina científica y carrera). *Revista Boletín Redipe*, 7(9), 32-55. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/560>
- Trujillo Flórez, L. M. (2017). *Teorías pedagógicas contemporáneas*. Fondo editorial Areandino <https://core.ac.uk/download/pdf/326425474.pdf>
- Universidad Pedagógica Nacional [UNUPE] (2016). *Paulo Freire- Serie Maestros de América Latina*. <https://www.youtube.com/watch?v=t-Y8W6N-s90U>
- Urgilés, G. (2008). *Relaciones entre filosofía y educación*. Número 4 de Sophia. Colección de filosofía de la educación (Quito). Editorial Abya Yala. <https://books.google.com.bo/books?id=mkeSTjrIu6IC>
- Vázquez Gutiérrez, J. P. (2012). La concepción de hecho social en Durkheim. De la realidad material al mundo de las representaciones colectivas/ Durkheim social fact understanding. from the material world to the collective representations domain. *Política y Sociedad*, 49(2), 331-352. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/la-concepción-de-hecho-social-en-durkheim/docview/1903919892/se-2>
- Villareal, C. F., Rojas, J. U., y Ochoa, M. X. (2018). Operational impact of canine teams in the fight against drug trafficking in Colombia: review of their contribution, strategies, and recent trends. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)*, 37(1), 189-200. <https://doi.org/10.20506/rst.37.1.2751>
- Vowinckel, G. (2000). Happiness in Durkheim's Sociological Policy of Morals. *Journal of Happiness Studies*, 1(4), 447-464. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1011534324845>
- Weber, M. (2013). *From Max Weber: Essays in sociology*. Taylor & Francis Group. <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.umng.edu.co/lib/umng-ebooks/detail.action?docID=1111791>.
- Wlodarczyk, J. (2017). *Be More Dog. The human-canine relationship in contemporary dog-training methodologies*. Performance Research. Pages. 40-47. <https://doi-org.ezproxy.umng.edu.co/10.1080/13528165.2017.1315962>
- Woodruff, S. D. (2013). *Husserl*. Taylor & Francis Group. <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.umng.edu.co/lib/umng-ebooks/detail.action?docID=1251035>.
- Zambrano Miranda, M. de J., Manzano López, D. J., Corzo Ramírez, J. A., y Gelves Alvarado, W. A. (2016). Determinantes del desplazamiento forzoso en Norte de Santander, 2008-2013. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 8(1), 23-32. <https://doi.org/10.22335/rlct.v8i1.357>
- Zembilas, M. (2022). Mal, pensamiento y emociones en la filosofía política de Hannah Arendt: Implicaciones para la enseñanza de la ciudadanía democrática. *Educación, Ciudadanía y Justicia Social*, 17(1), 3-17. <https://doi-org.ezproxy.umng.edu.co/10.1177/1746197921995143>
- Zembylas, M., y Karahasan, H. (2017). Formal and Non-formal Reform Efforts of History Teaching in Cyprus: Openings and Closures for Dangerous Memories and Reconciliation Pedagogies. In: Psaltis, C., Carretero, M., Čehajić-Clancy, S. (eds.), *History Education and Conflict Transformation*. Palgrave Macmillan, Cham. https://doi-org.ezproxy.umng.edu.co/10.1007/978-3-319-54681-0_13
- Zheng, Z., Gu, S., Lei, Y., Lu, S., Wang, W., Li, Y., y Wang, F. (2016). Safety Needs Mediate Stressful Events Induced Mental Disorders. *Neural plasticity*, 2016, 8058093. <https://doi.org/10.1155/2016/8058093>
- Zulúaga, O. L., Echeverri, A., Martínez, A., Quiceno, H., Sáenz, J., y Álvarez, A. (2011). *Pedagogía y Epistemología* (2.ª ed.) Magisterio editorial. <https://mefistocastellano.files.wordpress.com/2015/09/zuluaga-y-otros-pedagogoc3ada-y-epistemologc3ada.pdf>

Investigación forense digital en entidades del Estado colombiano: acercamiento a la Ley 1952 de 2019

Forensic computing methodology in Colombian government institutions: an approach from Law 1952 of 2019

Metodologia de computação forense em instituições governamentais colombianas: uma abordagem a partir da Lei 1952 de 2019

Darling Stella Solano Oviedo^a | Miguel Ángel Roldán Álvarez^b | Héctor Fernando Vargas Montoya^{*c}

a <https://orcid.org/0000-0002-5754-1962> Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM, Medellín, Colombia

b <https://orcid.org/0000-0002-6160-0021> Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM, Medellín, Colombia

c <https://orcid.org/0000-0002-0861-2883> Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM, Medellín, Colombia

- Fecha de recepción: 2022-10-26
- Fecha concepto de evaluación: 2022-11-03
- Fecha de aprobación: 2022-11-09

<https://doi.org/10.22335/rlct.v15i1.1698>

Para citar este artículo / To reference this article / Para citar este artigo: Solano Oviedo, D. S., Roldán Álvarez, M. A., y Vargas Montoya, H. F. (2023). Investigación forense digital en entidades del Estado colombiano: acercamiento a la Ley 1952 de 2019. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 15(1), 122-140. <https://doi.org/10.22335/rlct.v15i1.1698>

RESUMEN

Quando se está en frente de un posible delito informático o una falta disciplinaria en donde se ha usado un medio digital (como medio o como fin) y que es objeto de investigación, se requiere de diferentes procedimientos para lograr hallar el qué, cómo, quién y cuándo sucedió el posible hecho punible o falta disciplinaria. Este artículo tiene como objetivo proponer un diseño de una metodología para el desarrollo de una investigación forense digital, para ello, el método utilizado fue hacer uso de procesos y métodos aceptados por la comunidad internacional, así como la adecuada gestión y tratamiento de la evidencia digital (cadena de custodia), de forma que sirva como una herramienta técnica de apoyo para procesos administrativos y disciplinarios que adelante una entidad del Estado colombiano en el marco de la Ley 1952 de 2019. Como resultado, se cuenta con una propuesta que puede ser usada para la aplicación del Código General Disciplinario en cuanto a la obtención de pruebas digitales, con lo cual, se concluye que los diferentes investigadores tienen a disposición una metodología que puede llevar resultados óptimos y con ello dar cumplimiento a la ley.

Palabras clave: cibercrimen, disciplinario, evidencia digital, informática forense, metodología.

ABSTRACT

In the face of a possible computer crime or disciplinary offense in which digital elements have been used (as a means or as an end) and that is the subject of investigation, different procedures are required to know what, how, who and when the possible punishable act has occurred. The objective of this paper is the design of a methodology for the development of a forensic investigation. For this, the method used were the processes and methods accepted by the scientific and technical community for the adequate management and treatment of digital evidence (chain of custody), in order to be a technical support tool for administrative cases in Colombian government institutions within the context of Law 1952 of 2019. As a result, there

* Autor de correspondencia. Correo electrónico: hectorvargas@itm.edu.co

is a proposal that can be used for the application of the General Disciplinary Code in terms of obtaining digital evidence, with which, it is concluded that the different researchers have at their disposal a process that can lead to optimal results, thereby comply with the law.

Keywords: cybercrime, digital evidence, forensics, methodology, disciplinary code.

RESUMO

Perante um eventual crime informático ou infração disciplinar em que tenha sido utilizado um suporte digital (como meio ou como fim) e que é objecto de investigação, são necessários diferentes procedimentos para apurar o que, como, quem e quando ocorreu o ato punível. Este artigo tem como objetivo propor o desenho de uma metodologia para o desenvolvimento de uma investigação forense digital, para isso, o método utilizado foi fazer uso de processos e métodos aceitos pela comunidade internacional, bem como o adequado gerenciamento e tratamento de provas digitais (cadeia de custódia), para que sirva como ferramenta de apoio técnico para processos administrativos e disciplinares realizados por uma entidade do estado colombiano no âmbito da Lei 1952 de 2019. Como resultado, surge uma proposta que pode ser utilizada para a aplicação do Código Disciplinar Geral em termos de obtenção de provas digitais, com a qual se conclui que os diferentes investigadores dispõem de um processo que pode conduzir a ótimos resultados, com isso a cumprir a lei.

Palavras-chave: cibercrime, código disciplinar, evidência digital, computação forense, metodologia.

Introducción

En la actualidad, la gran influencia y dependencia del Internet en todos los aspectos de la sociedad es innegable. Desde la aparición de los computadores, en la década de los cuarenta, los paradigmas de nuestra vida han cambiado. El desarrollo posterior del Internet, a partir de los noventa, creó un punto de quiebre en la forma en que las personas venían accediendo a la información, productos y servicios.

De manera paralela a este avance tecnológico, ante la gran cantidad y tipo de información que hoy transita por la red de redes, así como la gran importancia que esta tiene tanto para las personas como para las organizaciones, se ha visto un incremento en la actividad criminal trasladada al ámbito digital. Frente a este panorama, el mundo se encuentra en un escenario de transnacionalización del delito, en donde los nuevos entornos generados por los procesos de globalización plantean nuevos retos para la seguridad digital que implican la implementación de estrategias de protección, que coadyuvan a la efectiva defensa de las identidades digitales (CCIT, 2020).

En los últimos tiempos, el crimen digital o ciberdelito ha tenido una evolución constante y exponencial, debido a que Internet y el ciberespacio son el escenario perfecto para su expansión. Este proporciona supuestas creencias de

anonimato y de facilidad y rapidez de los actos; por otro lado, la inexperiencia de los usuarios finales, la dificultad del rastreo de actividades ilícitas, entre otras, que han propiciado que “delincuentes que hasta hace poco actuaban de manera aislada, sin coordinación, con un alcance local, en la actualidad constituyan organizaciones transnacionales complejas de ciberdelitos” (CCP, 2017, p. 1).

Un informe sobre las tendencias de la cibercriminalidad en Colombia (CCIT, 2022), reveló que en el 2021 el número de incidentes reportados a las autoridades del ecosistema de ciberseguridad aumentó en un 21 % con relación al 2020. De esta manera, los delitos informáticos más denunciados ante las autoridades, presentan a la “violación de datos personales” en primer lugar, con un total de 13458 casos; le sigue el “acceso abusivo a sistemas informáticos”, con 9926 casos; y en un tercer lugar, el “hurto por medios informáticos” (CCIT, 2022).

Ahora bien, es preciso tener en cuenta que los delitos informáticos reglamentados bajo la Ley 1273 de 2009 no solo afectan a la ciudadanía y al sector empresarial, también se ven afectaciones en el gobierno, el cual, según cifras (Almanza, 2022), es alarmante que el 35 % de las entidades encuestadas no cuenta con la información sobre los incidentes que pudo haber tenido (ver Figura 1).

Figura 1

Información sobre incidentes de seguridad



Nota. Cantidad de incidentes (Almanza, 2022).

En ese sentido, un delito informático tiene diferentes matices, ya que se considera que posibles delincuentes pueden hacer uso de diferentes estrategias para robar, dañar o exfiltrar información de algún medio informático, llegando a ejecutar ataques por canales encubiertos o por algún acceso directo, con lo cual, establecer una línea de actuación se convierte en vital para identificar y contrarrestar este tipo de actividades (Vargas *et al.*, 2022).

Por otro lado, la preocupación es más alta cuando la cantidad de empleados que están al

frente de los temas de seguridad o ciberseguridad no son consistentes con las necesidades del medio o del mercado; en ese sentido, en el sector gobierno o sector público, el 5 % de las entidades con empleados entre 1001 y 5000 (Almanza, 2022), cuentan con personal de seguridad informática (de 1 a 5) y solo el 1.69 % tienen entre 11 y 15 empleados en esa área, siendo positivo que el 85 % de las entidades con 501-100 empleados, tienen de 6 a 10 funcionarios en temas de seguridad (ver Figura 2), las demás organizaciones tienen un déficit importante en personal especializado.

Figura 2

Tamaño de empresa vs. Número de empleados en seguridad

| Tamaño de empresa: | Tamaño del área / sector | | | | | |
|-------------------------|--------------------------|--------|--------|-------|-----------|---------|
| | Gobierno/sector público | 1 a 5 | 6 a 10 | 11a | más de 15 | ninguno |
| 1001-5000 empleados | 5,08% | 0,00% | 1,69% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| 501-100 empleados | 3,39% | 85,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| Mayor de 5001 empleados | 0,00% | 0,00% | 0,85% | 0,85% | 0,00% | 0,00% |
| 201-500 empleados | 0,85% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| 51-200 empleados | 0,85% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |

Nota. Relación área/sector. Tomado y ajustado de Almanza (2022).

En consecuencia, de lo anterior es preciso tener en cuenta que, en el ámbito del Estado colombiano, las causas de dichos incidentes no solamente son de origen externo, sino también interno, en donde desempeña un papel importante la corrupción, lo que da origen a procesos que pueden tener implicación tanto desde la óptica penal como administrativa, específicamente desde el Código General Disciplinario o Ley 1952 de 2019 (el cual ha derogado la Ley 734 de 2002 y otras leyes asociadas). Dicha ley fija las pautas necesarias para llevar a cabo un proceso disciplinario a funcionario público, lo que crea una línea de seguridad en diferentes investigaciones.

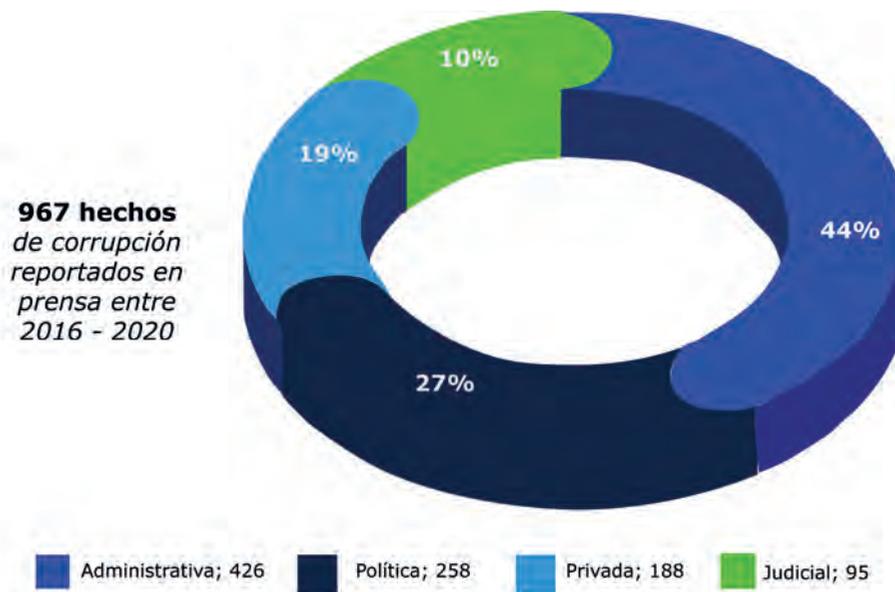
En consideración de las diferentes violaciones que pueden ejecutar diferentes funcionarios, la Ley 1952 de 2019 en mención no establece claramente las pautas o procedimiento que deben ejecutarse para determinar si una falta disci-

plinaria o un delito informático pudo haber sido consolidado en algún recurso de una entidad del Estado, dejando abierta la posibilidad de que diferentes investigadores asuman un rol informático poco claro a la hora de recolectar evidencia digital para lograr demostrar el hecho, por lo cual se genera la pregunta: ¿Cómo diseñar y aplicar una investigación forense digital en entidades del Estado colombiano que dé cumplimiento a la Ley 1952 de 2019?

Según cifras de un informe emitido por el Monitor Ciudadano de la Corrupción (2021), entre el período comprendido entre enero de 2016 y julio de 2020, fueron reportados 967 hechos de corrupción en medios de comunicación y boletines oficiales de órganos de control, dentro de los cuales un alarmante 44 % corresponde a corrupción administrativa y 10 % judicial (ver Figura 3).

Figura 3

Tipos de hechos de corrupción



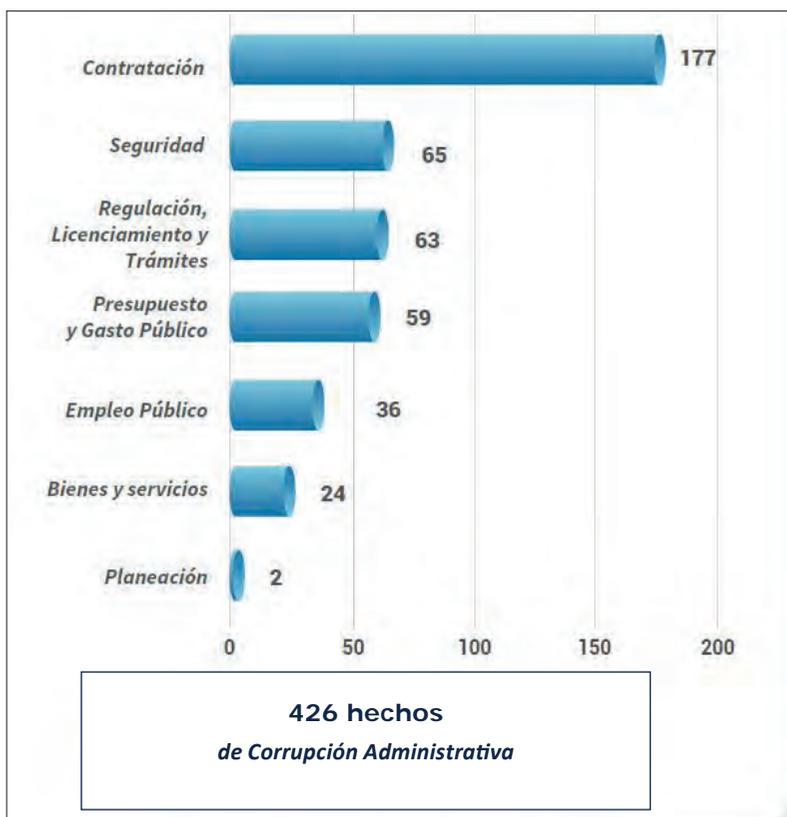
Nota. Reportes de prensa (Monitor Ciudadano de la Corrupción, 2021).

Es de resaltar que el ámbito de corrupción (ver Figura 4) tiene un alto índice en la contratación (41.5 %), seguido de los temas de seguridad

(15.2 %) y regulación, licenciamiento y trámites con un 14.7 %.

Figura 4

Ámbito de corrupción administrativa



Nota. Hechos distribuidos. Tomado de Monitor Ciudadano de la Corrupción (2021).

En este contexto, cada día cobran mayor importancia las investigaciones disciplinarias, administrativas y/o penales apoyadas en la informática forense, ya que se convierten en una herramienta muy valiosa para la obtención, preservación y análisis de evidencia en ambientes digitales, los cuales son el escenario perfecto para la comisión de los delitos. Es así como la informática forense aprovecha su enfoque científico para ser un mecanismo de recolección, análisis, verificación y validación de todo tipo de información digital, en casos de fraudes, ataques o incidentes informáticos (Espinoza, 2019).

Sin embargo, se ha visto que el desarrollo de las investigaciones forenses digitales se enfrenta a múltiples desafíos, dado el rápido crecimiento de toda clase de dispositivos, el aumento en los volúmenes de información

que deben recopilarse, almacenarse y analizarse, el surgimiento de nuevos paradigmas de crimen (ciberdelitos), la falta de legislación que cubra todo tipo de investigación cuando sobrepasa los límites de las jurisdicciones legales, la débil capacidad del poder judicial para entender, interpretar y valorar la evidencia digital, son algunos de los retos más desafiantes de la informática forense (Haro, 2021).

En este mismo sentido, los investigadores forenses digitales se enfrentan a otro reto: implementar una metodología estandarizada que le dé validez y universalidad a sus hallazgos y que permita que los resultados de sus investigaciones sean de plena aceptación en procesos judiciales y/o administrativos (Haro, 2021).

En la literatura existen múltiples metodologías, *frameworks* o modelos para el desarrollo de investigaciones forenses digitales o investigaciones de informática forense. Muchos autores han planteado sus propias metodologías y han documentado la falta de un proceso estandarizado que permita conducir una investigación forense digital partiendo de postulados universalmente aceptados por la comunidad internacional (Haque y Hossain, 2017; Jain y Dhananjay, 2015).

En el contexto colombiano, el caso no es diferente; en la actualidad, solo existe un proceso parcialmente aplicable a las investigaciones forenses digitales y es el procedimiento relacionado con la cadena de custodia expedido por la Fiscalía General de la Nación, en donde se afirma que dicho procedimiento es parcialmente aplicable, debido a que está concebido para las investigaciones forenses en el plano físico y, aunque presenta algunas directrices para la gestión y manejo de evidencia digital, dicho procedimiento no comprende una investigación forense en su totalidad, sino que corresponde a solo una de sus fases: la recolección y tratamiento de la evidencia (Fiscalía General de la Nación, 2018).

Con base en lo anterior, se puede observar que, al analizar el Manual del Sistema de Cadena de Custodia de la Fiscalía General de la Nación, solo se encuentra referencia a la evidencia digital en el aparte "B. Esquema de formas de recolección, embalajes y recomendaciones prácticas para el manejo de EMP y EF" de la sección "9. Formas de recolección, embalajes y recomendaciones prácticas para el manejo de EMP y EF".

En consideración de los índices de corrupción ya indicados asociados al sector público, cobra vital importancia lo establecido en la Ley 1952 de 2019 o Código General Disciplinario (Congreso de la República de Colombia, 2019), el cual es la carta de navegación que deben emplear las entidades públicas para llevar a cabo un proceso administrativo o disciplinario y de la misma manera los procedimientos implementados por la Procuraduría General de la Nación, como ente rector del tema disciplinario en Colombia.

Finalmente, es necesario tener en cuenta que, en el contexto actual de la normativa colombiana, los procedimientos para el desarrollo de investigaciones forenses digitales no están reglados por ninguna ley o jurisprudencia nacional. Sin embargo, deben llevarse a cabo de la forma más estandarizada y científicamente posible, con el objetivo de que sus hallazgos sean lo suficientemente técnicos, coherentes, íntegros, transparentes y válidos, para que puedan ser presentados como material probatorio en estrados judiciales y en procesos administrativos y/o disciplinarios.

En el contexto disciplinario, las pruebas deben estar ajustadas a los requerimientos y características establecidos en la Ley 1952, en particular el título V, arts. 118 y 119, título VI – pruebas (diferentes articulados), así como el art. 185 sobre la cadena de custodia; sin embargo, la ley no hace alusión de cómo hacerlo o cuál debería ser el marco procedimental para la ejecución de la extracción de evidencia digital de cualquier componente tecnológico, lo que deja a los investigadores con un posible vacío a la hora de evidenciar una falta disciplinaria.

Los resultados presentados en este artículo ilustran el diseño de una metodología que puede ser usada por cualquier entidad del Estado colombiano, para llevar a cabo investigaciones forenses en las que se le dé un correcto tratamiento y gestión a la evidencia digital, con el objetivo de que estas sean un apoyo a los procesos administrativos y disciplinarios que se lleven en el marco de la Ley 1952 de 2019.

■ Método

El método usado para la obtención de los resultados se estructuró mediante un proceso de tres fases ilustradas en el siguiente esquema (ver Figura 5):

Figura 5

Método usado para la obtención de resultados



Nota. Las 3 fases ejecutadas dan como resultado un proceso adecuado para un análisis forense digital.

A continuación, se detallan de cada una de las etapas.

Fundamentación teórica

Con respecto a la fundamentación teórica, se hizo un levantamiento de la información documental relacionada con los conceptos básicos sobre la investigación forense digital y las metodologías existentes para el desarrollo de estas, con el propósito de identificar aquellas formalmente establecidas a nivel de diferentes países y entidades para su análisis (buenas prácticas). Para ello, se tuvo en cuenta procesos de países como Argentina (Ministerio de Seguridad de la Nación, 2016; Procuración General de la Nación, 2016), México (Banco de México, 2022), Australia (Ghosh, 2003), Reino Unido (Association of Chief Police Officers - ACPO, 2012) y EE. UU. (National Institute of Justice, 2004).

Con base en estas fuentes, se realizó una definición de los aspectos básicos principales sobre

la investigación forense, con el fin de lograr una comprensión y análisis del tema que facilitara la identificación de los componentes que debe tener una buena metodología para el desarrollo de estas investigaciones, teniendo en cuenta el adecuado manejo de la evidencia digital. Igualmente, se tomaron dos normas internacionales para el análisis, a saber: la ISO/IEC 27037:2012 (International Organization for Standardization, 2012) y la NIST SP 800-86 (NIST, 2006) del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST, por sus siglas en inglés).

Del mismo modo, se realizó un sondeo a nivel nacional, para identificar la forma en que las entidades del orden penal, administrativo y disciplinario llevan a cabo las investigaciones forenses digitales. De esta forma, hizo parte del análisis, lo establecido por el Manual del Sistema de Cadena de Custodia (Fiscalía General de la Nación, 2018), el Manual Único de Policía Judicial (Fiscalía General de la Nación, 2018) de la Fiscalía General de la Nación, la Guía Nro. 13 – Evidencia Digital del Ministerio de Tecnologías de Información y las Comu-

nicaciones – MINTIC (MINTIC, 2016) y los procedimientos de la Dirección Nacional de Investigaciones Especiales de la Procuraduría General de la Nación (Procuraduría General de la Nación, 2019).

Dada la amplia información de ámbito nacional y regional, fue necesario establecer una serie de parámetros que permitieron conocer y seleccionar aquellas fuentes que puedan dar cumplimiento a la Ley 1952, para lo cual, dicha selección de los criterios fueron obtenidos desde la misma ley, considerando los arts. 111, 163, 182, 185 y 208, así como las reglas previstas en la Ley 600 de 2000; en consecuencia, los requisitos que deben cumplir las pruebas periciales en el ámbito disciplinario son los establecidos en el Título VI Pruebas, Capítulo III de la Ley 600 de 2000.

Como resultado de este análisis, se definieron los siguientes siete criterios a evaluar en las buenas prácticas ya relacionadas:

1. C1-Aspectos técnicos: la metodología analizada abarca aspectos técnicos de la investigación forense digital e involucra el desarrollo de análisis técnicos sobre la evidencia.
2. C2-Cadena de custodia: la metodología analizada da lineamientos para iniciar y mantener una apropiada cadena de custodia sobre los elementos de evidencia.
3. C3-Preservación de la calidad: la metodología analizada ofrece lineamientos y/o procedimientos que garanticen la preservación de la calidad de la información recolectada y de la evidencia hallada.
4. C4-Herramientas técnicas: la metodología analizada ofrece lineamientos que contemplan el uso de herramientas técnicas.
5. C5-Informe final y documentación: la metodología analizada presenta lineamientos específicos para la construcción y/o generación de un informe final que recopila los hallazgos; de igual forma, permiten la generación de documentación apropiada para cada fase del proceso forense.

6. C6-Proceso integral: la metodología analizada abarca el proceso forense desde la identificación de la evidencia hasta la presentación de resultados en el informe final.
7. C7-Principios: la metodología analizada asegura la conservación de los principios de la evidencia digital (Casey, 2011; Semprini, 2017).

Con el fin de seleccionar o dar prioridad a las buenas prácticas, a cada documento revisado se le dio la siguiente valoración numérica:

1. Cero (0): cuando la metodología analizada no cumple con el criterio en estudio.
2. Uno (1): cuando la metodología analizada cumple parcialmente con el criterio en estudio.
3. Dos (2): cuando la metodología analizada cumple completamente con el criterio en estudio.

Finalmente, se seleccionaron aquellas buenas prácticas con mejor puntaje que le pueda aportar a los resultados, para así, poder consolidar una metodología que tenga aplicabilidad en cumplimiento de la ley.

Sobre normativa colombiana

El siguiente paso y en línea con el paso anterior, fue el análisis de la normativa colombiana con el fin de identificar la existencia o ausencia de requerimientos formales relacionados con la seguridad informática y/o la informática forense en el compendio de leyes vigentes en Colombia y que puedan servir de apoyo a la Ley 1952.

Para lograr lo anterior, se realizó un proceso de clasificación y caracterización de la normativa vigente en el tema, teniendo en cuenta, como primer criterio de selección, la existencia o ausencia de artículos sobre temas relacionados con la seguridad informática (SI) y/o informática forense (IF); para ello, se construyó un resumen de la norma o normativa e indicó si estaba asociada a SI y/o IF.

En consecuencia, una vez seleccionadas las normas vigentes, se hizo un resumen de ellas y, acorde a su contexto, se indicó si estaban relacionadas con seguridad informática (SI) y/o informática forense (IF), con ello, lograr identificar qué legislación colombiana debe ser cumplida o apoyar el proceso.

Finalmente, para el proceso de selección de normas, se estableció cuáles de ellas cumplían con los siete criterios de análisis definidos en la etapa anterior, así se logró comprender el apoyo general de la normativa colombiana en los temas de análisis forense digital.

Creación de la metodología propuesta

Con base en los resultados de las fases anteriores, se hace una propuesta de metodología para la investigación forense digital a ser aplicada a un caso de estudio, y con ello, validar qué tan funcional puede ser. La metodología

propuesta establece diferentes parámetros que reúnen las buenas prácticas nacionales e internacionales, y que pueden ser aplicadas para dar cumplimiento a la ley.

Resultados

Acorde a lo indicado en el método, a continuación, se muestran los resultados obtenidos de cada una de las fases.

Fundamentación teórica

Al realizar la revisión de las diferentes normas o documentos gubernamentales, las que se seleccionaron como base para el desarrollo de este trabajo fueron aquellas que cumplieron completamente (calificación de 2) todos los criterios (calificación total de 14 puntos).

Tabla 1
 Valoración comparativa final

| Metodología / Criterio | ISO/IEC 27037 | NIST SP 800-86 | Argentina | México | Australia | US NIJ | Reino Unido | FGN | MINTIC | PGN |
|--|---------------|----------------|-----------|----------|-----------|-----------|-------------|----------|-----------|----------|
| C1-Aspectos técnicos | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| C2-Cadena de custodia | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| C3-Preservación calidad | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| C4- Herramientas técnicas | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| C5- Informe final y documentación | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| C6- Proceso integral | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| C7- Principios de la evidencia digital | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 |
| TOTAL | 8 | 14 | 8 | 8 | 11 | 14 | 12 | 8 | 11 | 9 |

Nota. La comparación se hace entre varios países con gran relevancia para la valoración realizada.

En la Tabla 1 se detalla el comparativo de normas vs. criterios con la respectiva calificación, con lo cual, la norma NIST SP 800-86 resulta más ventajosa que la ISO/IEC 27037, toda vez que no se observan desventajas frente a los aspectos analizados en cada criterio. En consecuencia, cumple completamente todos los criterios de interés definidos para este proyecto, razón por la cual fue una de las normas seleccionadas para el diseño de la metodología propuesta.

Por otro lado, en el ámbito de gobiernos internacionales, la metodología establecida por EE. UU., a través del Instituto Nacional de Justicia del Departamento de Justicia (US-NIJ, por sus

siglas en inglés), resulta más ventajosa que las definidas por los demás países. Asimismo, se identificó que los países latinoamericanos (Argentina y México) tienen una normativa básica para el desarrollo de las investigaciones forenses digitales, y se encuentran enfocadas principalmente en las acciones que deben realizar los primeros respondientes en las escenas donde se identifiquen elementos electrónicos que podrían contener evidencia digital.

Asimismo, países como Australia y Reino Unido presentan normas y estándares más robustos, los cuales, si bien abarcan todo el proceso forense, son de carácter general en algunos de los aspectos de interés de este proyecto.

Tabla 2

Cumplimiento de criterios de análisis – Normas entre 1999–2019

| Criterios | C1 | | C2 | | C3 | | C4 | | C5 | | C6 | | C7 | |
|--|----------------------------------|----|----|----|----|----|---------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| | Si | No | Si | No | Si | No | Si | No | Si | No | Si | No | Si | No |
| Normatividad relacionada | | | | | | | | | | | | | | |
| Ley 906 de 2004 (Código de Procedimiento Penal) | X | X | | | X | | X | | X | | X | | X | |
| Circular Externa SFC 052 de 2007 | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | |
| Ley 1453 de 2011 (Estatuto de seguridad ciudadana) | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | |
| Resolución CRC 3067 de 2011 | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | |
| Resolución CRC 3502 de 2011 (Neutralidad de Internet) | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | |
| Ley 1581 de 2012 (Habeas Data) | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | |
| Resolución 3933 de 2013 (Ministerio de Defensa Nacional) | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | |
| Decreto 1078 de 2015 (Decreto Único Reglamentario del Sector TIC) | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | |
| Resolución 5050 de 2016 (Comisión de Regulación de Comunicaciones) | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | |
| C1 Aspectos técnicos | C4 Herramientas técnicas | | | | | | C7 Principios de la evidencia digital | | | | | | | |
| C2 Cadena de custodia | C5 Informe final y documentación | | | | | | | | | | | | | |
| C3 Preservación calidad | C6 Proceso integral | | | | | | | | | | | | | |

Nota. Normativa relacionada. Basado en las Normas y leyes desde 1999 a 2019.

De manera similar, desde el punto de vista nacional, existen aproximaciones hacia las investigaciones forenses digitales en el ámbito penal, por parte de la Fiscalía General de la Nación (2018) y disciplinario (Procuraduría General de la Nación, 2019), estas aproximaciones no definen claramente el procedimiento a seguir frente a un proceso investigativo de esta índole. En ese sentido,

todavía no existen procedimientos realmente unificados en Colombia, es más, en diversas unidades de análisis forenses no existen procedimientos documentados en absoluto, y si bien los investigadores suelen tener en claro las tareas que deben llevar a cabo, las mismas no están cristalizadas en algún documento estructurado (Asociación por los Derechos Civiles [ADC], 2018, p. 20)

Finalmente, no existe una metodología o buena práctica de análisis forense digital en Colombia que cumpla a cabalidad todos los criterios de interés.

Resultados de la normativa colombiana

Ahora bien, el análisis de la legislación colombiana permitió identificar la existencia de nueve elementos normativos (entre leyes, decretos, resoluciones y circulares) que contienen, al menos, un artículo relacionado directamente con la seguridad informática y/o la informática forense. Dado lo anterior, se infiere que en Colombia no existe la suficiente reglamentación de la práctica del análisis forense digital, lo que conlleva a que los actores involucrados en este tipo de investigaciones bajo la Ley 1952 deban implementar, a criterio propio, las metodologías y/o procedimientos que mejor se ajusten a sus necesidades, probablemente restándole valor a los posibles hallazgos a nivel probatorio ante cualquier investigación.

En la Tabla 2 se tiene el análisis comparativo de lo encontrado frente a los siete criterios de medición ya relacionada en la etapa 1. Si bien es cierto que se identificó que la Ley 906 de

2004 tiene artículos relacionados con uno de los criterios de análisis, específicamente la cadena de custodia, un análisis más detallado de la ley en cuestión permitió concluir que su aplicación está orientada principalmente a la evidencia física, mas no a la evidencia digital.

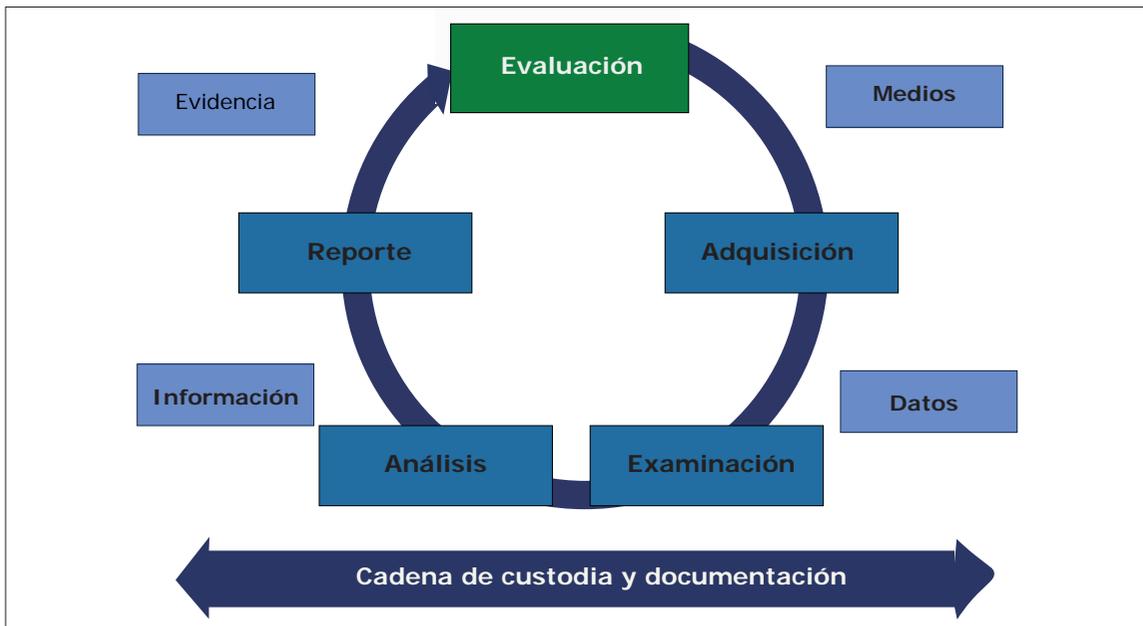
Propuesta de metodología

Para la creación de la metodología, se partió del análisis e integración de las buenas prácticas seleccionadas como resultado de la primera fase (dado que a nivel Colombia no existe una recomendación fuerte al respecto). Se propone un proceso para el análisis forense digital compuesto por cinco etapas: evaluación, adquisición, examen, análisis y reporte (ver Figura 6).

Dicho proceso establece igualmente algunas recomendaciones entre etapas para tener en cuenta, con el propósito de obtener mejores resultados como lo son los medios usados para la adquisición, los datos recolectados, la información relevante que evidencia el hecho a investigar y la forma como se debe presentar la evidencia digital.

Figura 6

Metodología de investigación forense propuesta



Nota. El proceso de 5 etapas tiene el manejo de la cadena de custodia como transversal a todo.

Es importante precisar la necesidad de conservar los principios generales de la informática forense (Casey, 2011), que permiten generar un proceso investigativo fiable. Dichos principios son:

1. Intercambio de evidencia

La tarea de todo analista forense es descubrir vínculos convincentes entre el delincuente, la víctima y la escena del crimen, lo que permite considerar el principio de intercambio de Locard, que indica que, en cualquier contacto en una escena del crimen, siempre habrá evidencia de la interacción, aunque en algunas ocasiones esta no sea fácilmente detectable.

2. Características de la evidencia

Las posibles evidencias están entre dos categorías, (a) la llamada características de clase y (b) las características individuales. Las primeras son rasgos comunes en elementos similares, mientras que las segundas son más únicas y pueden ser vinculadas a una persona o actividad con mayor certeza.

El intercambio de evidencia digital a menudo implica una copia de los datos que se transfieren, dejando al original prácticamente inalterado. En consecuencia, el investigador forense digital debe concentrar sus esfuerzos en la identificación de evidencia con características tanto de clase como individual.

3. Solidez forense

Para que sea útil en una investigación, la evidencia digital debe preservarse y analizarse de manera apropiada desde el punto de vista forense. Uno de los puntos clave de la solidez es la documentación, siempre que el proceso de adquisición conserve una representación completa y precisa de los datos originales, y se puedan validar su autenticidad e integridad, generalmente se considera sólido desde el punto de vista forense.

4. Autenticación

La autenticación de la evidencia digital es un concepto que tiene muchos matices. En la mayoría de los casos, la autenticación se logra

cuando se demuestra que la evidencia recuperada es la misma que los datos originalmente adquiridos, aunque puede variar si la evidencia es volátil y se tomó en un tiempo determinado (como el volcado de memoria RAM). Lo importante es lograr conservar adecuadamente la cadena de custodia.

5. Cadena de custodia

Uno de los aspectos más importantes de la autenticación es mantener y documentar la cadena de custodia de la evidencia. Sin una cadena de custodia sólida, podría argumentarse que la evidencia fue manejada de forma inapropiada y que podría haber sido alterada, reemplazada con evidencia incriminatoria o contaminada de alguna manera.

6. Integridad de la evidencia

El propósito de las verificaciones de integridad es demostrar que la evidencia no ha sido alterada desde el momento en que fue recolectada, apoyando así el proceso de autenticación, y esto se hace realizando una comparación de la huella digital (*hash*) tomada en el momento de la adquisición con la huella digital (*hash*) en su estado actual.

7. Objetividad

Una piedra angular del análisis forense es la objetividad. La interpretación y presentación de la evidencia debe estar libre de sesgos, para proporcionarles a los operadores disciplinarios y/o administrativos la visión más clara posible de los hechos.

8. Repetición

En el contexto de un análisis forense, es importante que el proceso se desarrolle de tal manera que permita su repetición tantas veces como sea requerido, ya que, en algunas ocasiones, puede ser necesario que un investigador forense deba repetir algunos o todos los análisis realizados por otro, especialmente, por parte de la defensa del implicado.

Partiendo de las cinco etapas ilustradas en la Figura 6, a continuación, se hace una breve explicación de cada una de estas.

1. Evaluación: el primer paso es evaluar las posibles fuentes de evidencia digital potencial con relación al alcance del caso.
2. Adquisición: debido a la naturaleza frágil y volátil de la evidencia digital, se deben implementar mecanismos que protejan y preserven la integridad de los datos. La implementación del procedimiento de cadena de custodia empieza en esta fase.
3. Examinación: acá se aplican procedimientos y técnicas forenses para extraer y/o recuperar la información de las evidencias adquiridas.
4. Análisis: en esta fase se interpretan los datos recuperados y se traducen a un formato legible. Se debe obtener información útil que dé respuesta a los planteamientos que dieron origen a la investigación.
5. Reporte: esta fase es la preparación del informe escrito con los hallazgos. La documentación es un proceso que debe ejecutarse en paralelo durante toda la investigación forense, dar explicación de las herramientas y procedimientos seleccionados, recomendaciones de otras acciones requeridas, entre otros. La documentación debe ser un reflejo coherente de la cadena de custodia, lo que supone tener un registro claro, detallado y preciso de todos los análisis realizados, las herramientas utilizadas y el personal involucrado en cada proceso. Los listados parciales de resultados arrojados por las herramientas forenses conforman parte de este grupo de registros documentales que deben custodiarse y anexarse al informe técnico final.

Asimismo, es necesario considerar la audiencia objetivo: un punto importante en la etapa de reporte es el conocimiento que se tenga sobre la audiencia a la cual se le presentarán los resultados o hallazgos del análisis. Los informes deben contener un lenguaje apropiado según los destinatarios finales de estos.

Finalmente, la metodología considera fundamental las lecciones aprendidas, dado que el proceso no es estático y puede ser flexible para la entidad que requiera realizar investigacio-

nes forenses. Por lo tanto, luego de finalizado el análisis, resulta muy valioso que el equipo investigador realice una autoevaluación de todo el proceso llevado a cabo durante el desarrollo del apoyo técnico, considerando las fallas y aciertos.

Con respecto a la validación de la metodología creada, objeto de este trabajo, se valoró su aplicación en un caso de estudio que permitió validar los resultados obtenidos por un analista.

Para dicho caso de estudio, se tomó el de una universidad pública en Colombia, el cual es un caso que ya fue juzgado, por lo cual se hace un breve resumen: el Director Nacional de Investigaciones Especiales de la Procuraduría General de la Nación emite auto de pruebas dentro de un proceso disciplinario llevado en contra de un funcionario de una universidad pública de Colombia, para asegurar y extraer el disco duro del equipo asignado al investigado y, previa expedición de la orden jurisdiccional del señor Procurador General de la Nación, realizar el respectivo análisis forense para identificar la información relevante relacionada con el presunto uso de la tarjeta de crédito y cuenta corriente institucionales, en custodia del investigado, para costear gastos de orden privado y personal, no relacionados con los fines legítimos de esta, configurándose un presunto abuso de las funciones propias del cargo, peculado por apropiación, falsedad de documento, entre otras conductas disciplinables.

En consideración de la metodología, esta se ha desarrollado de la siguiente manera para resolver el caso:

1) Etapa 1: Evaluación

Una vez recibido el auto de asignación, se procedió a evaluar el caso con el fin de identificar las facultades legales otorgadas, las fuentes de evidencia digital potencial y determinar el mejor sitio para el procesamiento. En consecuencia, se consideró que se otorgó la facultad a los funcionarios de la Dirección Nacional de Investigaciones Especiales - DNIE con funciones de policía judicial para el aseguramiento de la evidencia.

El procesamiento del dispositivo adquirido se realizó en el Laboratorio de Informática Foren-

se de la Dirección Nacional de Investigaciones Especiales, en donde se cuenta con las herramientas (*hardware* y *software*) idóneas para las actividades de procesamiento y análisis.

2) Adquisición

Los objetivos de esta etapa son (1) el aseguramiento de los discos duros del equipo de cómputo, y (2) asegurar documentación relevante al caso, como material probatorio.

Se identificó el computador (ver Figura 7) marca LENOVO, color gris, referencia 210, serial Nro. PGO1MXXX, el cual se encontraba asignado al investigado.

Figura 7

Vista frontal computador Lenovo asignado al investigado



Nota. Es importante, dentro del proceso investigativo, documentar todos los elementos técnicos involucrados.

Se procedió a extraer el disco duro (ver Figura 8) de marca *WESTERN DIGITAL*, capacidad de 1 TB, interfaz Sata, serial Nro. WMCGYXXXWEF.

Figura 8

Vista disco duro WD serial No. WMCGYXXXWEF



Nota. Captura de la evidencia física.

Como resultado de la adquisición (ver Figura 9), se obtuvo una (1) imagen forense de la información haciendo uso del software *AccessData FTK Imager* versión 4.2.0.13, y los respectivos códigos *hash* (MD5 y SHA-1).

Figura 9

Imagen del disco y validación de integridad



Nota. Los códigos *hash* o validación de la integridad son fundamentales para la evidencia.

3) Examinación

Dado que en esta etapa se hace la revisión de la información, fue necesario establecer algunas palabras claves, las cuales son buscadas en la imagen forense, palabras como "Avianca", "Banco Occidente", "Despegar", "Tornamesa", "Tullanta", entre otras; de igual manera, se realizó búsqueda en archivo de tipo imagen (jpeg, tiff, bpm, etc.), correo y Office.

4) Análisis

En esta etapa, se realizó el análisis y compilación de resultados del procesamiento de la imagen forense, con los siguientes hallazgos:

- Archivos gráficos: 16 archivos con extensión .jpg
- Documentos *Office*: 28 archivos y 14 archivos .PDF protegidos con contraseña.

A cada uno de los elementos le fue revisada su integridad (cadena de custodia) a través de los respectivos códigos *hash* (ver Figura 10).

Figura 10

Códigos hash de los archivos extraídos

| | |
|------|--|
| MDS | : b8004955cdc3bbe8a08b10d5f3ee0d74 |
| SHA1 | : 87f6d94aec763e25992b142d57f3ee7862a1a1c4 |

Nota. Es necesario que estos códigos queden identificados en los informes, dado su importancia para la validación de integridad.

En los diferentes archivos PDF se encontraron extractos bancarios que dan cuenta de compras por fuera de lo reglamentario, así como correos electrónicos hacia/desde almacenes de lujo, concesionarios y otros servicios.

Es claro que, dentro de las etapas ya abordadas, haciendo uso de las búsquedas selectivas de datos e información, se logró obtener posible evidencia que demuestra una falta disciplinaria (considerando que las palabras claves fueron encontradas en la imagen forense generada).

5) Reporte

En consideración de la audiencia objetivo, el informe técnico se redactó de forma comprensible y sencilla para el público objetivo, correspondiente al operador disciplinario y la defensa del investigado (abogados y personal jurídico), considerando los siguientes ítems:

- Objeto del informe,
- Alcance,
- Metodología,
- Documentos técnicos soporte del informe,
- Análisis y concepto técnico, incluyendo todas las evidencias recolectadas, y
- Conclusiones del proceso investigativo.

Una vez entregado el reporte, fue necesario establecer, desde la Ley 1952 de 2019, cuál o cuáles son los hechos punibles disciplinarios que el funcionario debe afrontar, con lo cual, el uso de la informática forense es clave.

Ahora bien, con respecto a la conservación de los principios generales de la informática foren-

se, la metodología propuesta da cumplimiento a estos, considerando el intercambio de evidencia y las características de esta, al obtener una copia de la evidencia original; asimismo, la solidez forense y la autenticación, considerando que los archivos extraídos y analizados dan cuenta de una posible falta disciplinaria. De igual forma y considerando uno de los procesos fundamentales, tanto la cadena de custodia y la integridad de la evidencia se conserva a través de la obtención de los códigos *hash* de verificación, concentrando todos los esfuerzos en la objetividad de lo solicitado.

■ Discusión

Contar con procedimientos técnicos, que le permitan al sector público establecer una línea de actuación frente a diferentes investigaciones disciplinarias o administrativas, es fundamental en consideración de que, si bien existen leyes como la Ley 527 de 1999: Ley de Comercio Electrónico, Ley 1273 de 2009: Ley de Delitos Informáticos, Ley Estatutaria 1581 de 2012, entre otras, Colombia no cuenta con una legislación fuerte que permita realizar un proceso de informática forense, lo que lo pone en desventaja con respecto a países de la región.

Al dar cumplimiento al Código General Disciplinario o Ley 1952 de 2019 en cuanto a las investigaciones disciplinarias, considerando que la legislación no aborda la investigación forense como mecanismos de apoyo, se hace difícil demostrar la ocurrencia de una falta cuando la tecnología sirve como medio o como fin.

La ejecución de la metodología en el caso de estudio permitió conocer cómo, a partir de un procedimiento estructurado, se puede obtener evidencia digital en el marco de ley, en consideración de que el caso ya fue juzgado, se aprove-

cha la oportunidad para mostrar la importancia de contar con una estrategia clara a la hora de enfrentarse a un proceso disciplinario que esté de por medio la tecnología y, en ese sentido, sentar las bases para la investigación forense digital en entidades del Estado.

Asimismo, la cadena de custodia es un proceso fundamental, que permite establecer la integridad de los datos a través de todo el proceso investigativo y hasta su culminación; con ello, desde la misma etapa de “adquisición”, es necesario obtener los respectivos códigos *hash*, los cuales permiten en el tiempo, la validación de la respectiva integridad de datos y, en ese sentido, se da cumplimiento al art. 185 de la Ley 1952 sobre la cadena de custodia.

Las etapas de “adquisición” y “análisis” constituyen un hito importante, toda vez que acá se coteja la información buscada de forma digital (a través de las herramientas tecnológicas) con el objetivo de la investigación, descartando o aceptando la evidencia digital respectiva que logre demostrar el hecho punible, con lo cual se daría cumplimiento al título V, arts. 118 y 119, título VI de la ley sobre la recolección de pruebas y el cuidado que debe tenerse en su adquisición y resguardo.

Por otro lado, en la construcción del informe, es imprescindible que este se haga de una forma clara, consecuente y transparente para diferentes públicos lectores, dado que, de acuerdo al proceso investigativo, dicho informe puede estar en manos de personas no técnicas adscritas a la Procuraduría General de la Nación o algún juzgado (dependiendo de las fases investigativas); con lo cual, el personal destinatario del informe podrá constatar el procedimiento ejecutado y comprender las conclusiones o hallazgos finales del análisis forense digital.

En comparación con otros trabajos desarrollados, se ha propuesto un modelo que tiene aplicabilidad en lo penal dentro del Reino Unido, abarcando diferentes procesos de la investigación forense, pero muy generalizado en su diseño, lo que supone establecer una serie de procedimientos para llevarlos a una organización específica y, con ello, buscar su aplicabilidad y posibles resultados positivos (Montasari, 2017).

De manera similar, el Grupo de Trabajo Científico sobre Evidencia Digital (SWGDE, por sus siglas en inglés *Scientific Working Group on Digital Evidence*), ha venido estableciendo diferentes metodologías de cómo realizar un análisis de evidencia digital como una disciplina forense (SWGDE, 2015). El grupo SWGDE ha publicado una serie de apartados y documentos para la adquisición, examen y evaluación de evidencia digital para la computación forense, lo que supone una buena estrategia para extraer procedimientos a implementar, lo que sugiere un esfuerzo importante para ajustarse a la ley colombiana.

Finalmente, en revisión del Estado colombiano, se deben tener en cuenta los procesos establecidos por la Procuraduría General de la Nación (2019), como máxima entidad rectora del proceso disciplinario en Colombia, con respecto a la posible ejecución de investigaciones técnico-científicas haciendo uso de la informática forense. Dicha entidad ha definido seis procedimientos para dichas pruebas técnicas, planteando: 1) realizar imágenes forenses, 2) recolectar datos volátiles, 3) tratamiento, procesamiento y análisis de evidencia digital, 4) tratamiento, procesamiento y análisis de dispositivos móviles, 5) recuperación de información de medios de comunicación y fuentes abiertas, 6) verificación y revisión de software, bases de datos y documentos electrónicos. Sin embargo, si bien es cierto que dichos procedimientos tienen diferentes lineamientos a realizar, no se evidencia una estructura técnica o metodológica para llevar a cabo una correcta investigación forense, dejando en manos del investigador, la ejecución de pasos de la mejor manera.

■ Conclusiones

En este artículo, se presentó el desarrollo de las actividades conducentes al diseño de una metodología para la realización de investigaciones forenses digitales en entidades del Estado, como apoyo a procesos administrativos y/o disciplinarios en el marco de la Ley 1952 de 2019.

Teniendo en cuenta todos los aspectos mencionados anteriormente, fue posible diseñar la metodología para la realización de investigaciones forenses digitales, mediante un proceso

de cinco etapas, en las cuales se abarca una investigación forense digital, desde la recepción del caso, hasta el reporte de hallazgos y/o resultados, pasando por la identificación de los tipos y fuentes de evidencia digital potencial, la adquisición de los elementos y su posterior examinación y análisis.

En este sentido, y con el objetivo de validar la utilidad de la metodología propuesta, se realizó su aplicación en un caso de estudio práctico, lo que permitió evaluar el grado de dificultad en la aplicabilidad de cada una de las etapas de la metodología, a través de la observación directa de su ejecución. Asimismo, comprender que, si no se tiene un procedimiento de actuación, es difícil obtener resultados confiables ante una investigación.

Sin embargo, también se identificaron algunas dificultades con el desarrollo de ciertas actividades de análisis, asociadas al desconocimiento en el uso de algunas técnicas forenses, lo que resulta en una oportunidad de mejora para que el personal adscrito a la DNIE se someta a entrenamiento y capacitación de estas.

En comparación con las normas para la ejecución de análisis forense, la metodología acá propuesta se ha diseñado para el cumplimiento de la ley, conteniendo todos los pasos para que un investigador, cuando se enfrente a elementos tecnológicos, pueda generar valor con respecto a los posibles hallazgos ante faltas disciplinarias, con lo cual el personal de la Procuraduría General de la Nación tendría un proceso alineado con buenas prácticas internacionales para la adquisición de evidencia digital.

Finalmente, la metodología que acá se presenta contiene procedimientos formales para el desarrollo de investigaciones forenses digitales, en el cual se incluyen los principios generales del peritaje, se abarca el proceso desde la evaluación de la evidencia hasta el reporte final de hallazgos y resultados y se encuentra ajustado a la normatividad general colombiana para la práctica probatoria. De esta forma, se garantiza que las investigaciones forenses practicadas utilizando la metodología propuesta tienen solidez probatoria para efectos de un proceso disciplinario y/o administrativo en el marco de la Ley 1952 de 2019.

Como trabajo futuro, se propone establecer un plan de acción para llevar a cabo la implementación formal de la metodología; si bien se ejecutó bajo un caso de estudio real con unos resultados muy positivos, es necesario articular la estrategia para que sea tenida en cuenta de manera formal y reglada para otros casos que se presenten.

■ Referencias

- Almanza, A. (2022). *XXII Encuesta Nacional de Seguridad Informática: Aprendiendo del futuro de la ciberseguridad*. *ACIS Sistemas*, (163), 20-82. <https://sistemas.acis.org.co/index.php/sistemas/article/view/186>
- Asociación por los Derechos Civiles [ADC]. (2018). *La investigación forense informática en América Latina*. Argentina: Asociación por los Derechos Civiles - ADC. <https://adc.org.ar/wp-content/uploads/2019/06/037-la-investigacion-forense-informatica-en-america-latina-vol-2-04-2018.pdf>
- Association of Chief Police Officers [ACPO]. (2012). *ACPO Good Practice Guide for Digital Evidence*. United Kingdom: Association of Chief Police Officers - ACPO. https://www.digital-detective.net/digital-forensics-documents/ACPO_Good_Practice_Guide_for_Digital_Evidence_v5.pdf
- Banco de México. (2022). *Decálogo Forense Digital*. <https://www.banxico.org.mx/sistema-financiero/d/%7B631B6BC5-FAFA-AOEC-C464-7D1A7A-753D95%7D.pdf>
- Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones [CCIT]. (2020). *Tendencias del cibercrimen en Colombia 2019-2020*. https://caivirtual.policia.gov.co/sites/default/files/tendencias_cibercrimen_colombia_2019_-_2020_0.pdf
- Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones [CCIT]. (2022). *Tendencias del cibercrimen (2021-2022), nuevas amenazas al comercio electrónico*. <https://www.ccit.org.co/wp-content/uploads/informe-safe-tendencias-del-cibercrimen-2021-2022.pdf>
- Casey, E. (2011). *Digital evidence and computer crime, forensic science, computer and the Internet*. Elsevier Inc. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=IUnMz_WDJ8AC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Digital+evidence+and+computer+crime,+forensic+science,+computer+and+the+Internet.+Elsevier+Inc.&ots=aLu8HjATWf&sig=AwHi8PifrUkbQzDaej-7c6J-dnI

- Centro Cibernético Policial [CCP]. (2017). *Amenazas del Ciberdelincuencia en Colombia 2016-2017*. https://caivirtual.policia.gov.co/sites/default/files/informe_amenazas_de_ciberdelincuencia_en_colombia_2016_-_2017.pdf
- Congreso de la República de Colombia. (1999, 18 de agosto). *Ley 527 de 1999. Por medio de la cual se define y reglamenta el acceso y uso de los mensajes de datos, del comercio electrónico y de las firmas digitales, y se establecen las entidades de certificación y se dictan otras disposiciones*. Diario Oficial Nro. 43673. http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0527_1999.html
- Congreso de la República de Colombia. (2000, 24 de julio). *Ley 600 de 2000. Por la cual se expide el Código de Procedimiento Penal*. Diario Oficial Nro. 44097. http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0600_2000.html
- Congreso de la República de Colombia. (2004, 31 de agosto). *Ley 906 de 2004. Por la cual se expide el Código de Procedimiento Penal*. Diario Oficial Nro. 45658. http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0906_2004.html
- Congreso de la República de Colombia. (2009, 5 de enero). *Ley 1273 de 2009. Por medio de la cual se modifica el Código Penal, se crea un nuevo bien jurídico tutelado - denominado "de la protección de la información y de los datos"- y se preservan integralmente los sistemas que utilicen las tecnologías de la información y las comunicaciones, entre otras disposiciones*. Diario Oficial Nro. 47223. http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1273_2009.html
- Congreso de la República de Colombia. (2012, 17 de octubre). *Ley Estatutaria 1581 de 2012. Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales*. Diario Oficial Nro. 48587. http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1581_2012.html
- Congreso de la República de Colombia. (2019, 28 de enero). *Ley Nro. 1952 de 2019. Código General Disciplinario*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=90324>
- Espinoza, M. (2019). Informática forense: una revisión sistemática de la literatura. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 4(2), 12-128. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i2.1641>
- Fiscalía General de la Nación. (2018). *Manual del Sistema de Cadena de Custodia. Fiscalía General de la Nación*. <https://www.fiscalia.gov.co/colombia/wp-content/uploads/MANUAL-DEL-SISTEMA-DE-CADENA-DE-CUSTODIA.pdf>
- Fiscalía General de la Nación. (2018). *Manual Único de Policía Judicial*. <https://www.fiscalia.gov.co/colombia/wp-content/uploads/Manual-de-Policia-Judicial-Actualizado.pdf>
- Ghosh, A. (2003). *Guidelines for the Management of IT Evidence*. <https://www.saiglobal.com/pdf-temp/previews/osh/as/misc/handbook/hb171.pdf>
- Haque, M., y Hossain, S. (2017, 7-9 de diciembre). *National digital forensics framework for Bangladesh* [Conference]. Electrical Information and Communication Technology (EICT), Khulna, Bangladesh. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8275133>
- Haro, F. (2021). Crimen, ciberdelincuencia y análisis forense informático. *Scientia Omnibus Portus*, 1(1), 1-18. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8180667>
- International Organization for Standardization [ISO]. (2012). *ISO/IEC 27037:2012 Information technology - Security techniques - Guidelines for identification, collection, acquisition and preservation of digital evidence*. <https://www.iso.org/standard/44381.html>
- Jain, N., y Dhananjay, K. (2015, 15-17 de febrero). *Digital forensic framework using feedback and case history keeper* [conferencia]. International Conference on Communication, Information & Computing Technology (ICICT). IEEE, Mumbai, India. <https://ieeexplore.ieee.org/document/7045670>
- Montasari, R. (2017). Testing the Comprehensive Digital Forensic Investigation Process Model (the CDFIPM). *Technology for Smart Futures. Springer Link*, 303-327. https://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-60137-3_15
- Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [MINTIC]. (2016). *Seguridad y privacidad de la información. Guía Nro. 13. Evidencia Digital*. https://www.mintic.gov.co/gestion/615/articles-5482_G13_Evidencia_Digital.pdf
- Ministerio de Seguridad de la Nación Argentina. (2016). *Resolución 234/2016: Protocolo general de actuación para las fuerzas policiales y de seguridad en la investigación y proceso de recolección de pruebas en ciberdelincuencia*. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anejos/260000-264999/262787/norma.htm>
- Monitor Ciudadano de la Corrupción. (2021). *Así se mueve la corrupción. Radiografía de los hechos de corrupción en Colombia 2016-2020*. <https://www.monitorciudadano.co/documentos/hc-informes/2021/Radiografia-2016-2021.pdf>

- National Institute of Justice, U.S. Department of Justice. (2004). *Forensic Examination of Digital Evidence: A Guide for Law Enforcement*. <https://www.ncjrs.gov/pdffiles1/nij/199408.pdf>
- NIST. (2006). *NIST Special Publication 800-86: Guide to Integrating Forensic Techniques into Incident Response*. <https://csrc.nist.gov/publications/detail/sp/800-86/final>
- Procuración General de la Nación Argentina. (2016). *Resolución 756/2016: Guía de obtención, preservación y tratamiento de evidencia digital*. <https://www.fiscales.gob.ar/procuracion-general/wp-content/uploads/sites/9/2016/04/PGN-0756-2016-001.pdf>
- Procuraduría General de la Nación Colombia (2019). *Procedimientos de Investigación Técnico Científica*. <https://www.procuraduria.gov.co/portal/Mapa-de-procesos-component.page#postfind>
- Scientific Working Group on Digital Evidence [SWGDE]. (2015). *SWGDE Best Practices for Computer Forensic Acquisitions*. <https://athena-forensics.co.uk/wp-content/uploads/2019/01/SWGDE-Best-Practices-for-Computer-Forensic-Acquisitions-042518.pdf>
- Semprini, G. (2017). El Análisis integral de la evidencia digital [conferencia]. SID, Simposio Argentino de Informática y Derecho, Córdoba, Argentina. 1(1), 88-99. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/65212/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1
- Vargas, H., Vallejo, C. y Ruiz, C. (2022). Fuga de información por ultrasonido: un delito sobre datos personales. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 14(3), 102-116. <https://doi.org/10.22335/rlct.v14i3.1618>

V. Artículos de reflexión

Ciclo de vida laboral policial: desarrollo humano, desde la incorporación hasta la asignación de retiro

Police Work Life Cycle: Human Development, From Onboarding to Retirement Assignment

Ciclo de vida do trabalho policial: desenvolvimento humano, da admissão à aposentadoria

Ángel Uriel Hernández González^{*a} | Gonzalo Andrés Cortés Olarte^b | Wilson Alexander Sanabria^c

a <https://orcid.org/0000-0002-0043-3151> Policía Nacional de Colombia, Bogotá D. C., Colombia

b <https://orcid.org/0000-0002-5670-220X> Policía Nacional de Colombia, Bogotá D. C., Colombia

c <https://orcid.org/0000-0002-5746-4143> Policía Nacional de Colombia, Bogotá D. C., Colombia

- Fecha de recepción: 2022-11-01
- Fecha concepto de evaluación: 2022-11-03
- Fecha de aprobación: 2022-11-10

<https://doi.org/10.22335/rlct.v15i1.1700>

Para citar este artículo / To reference this article / Para citar este artigo: Hernández González, Á. U., Cortés Olarte, G. A., y Sanabria, W. A. (2023). Ciclo de vida laboral policial: desarrollo humano, desde la incorporación hasta la asignación de retiro. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 15(1), 142-166. <https://doi.org/10.22335/rlct.v15i1.1700>

RESUMEN

En el presente estudio se exponen los resultados del análisis del ciclo de vida laboral policial, el cual inicia con la incorporación y se extiende hasta la consecución de la asignación de retiro, una vez el funcionario cumpla el tiempo de servicio estipulado por la ley. Se analizaron aspectos tales como, incorporación, bienestar, sanidad, educación y retiro del talento humano, a partir de la información de 169529 servidores públicos, registrada en el Sistema de Información para la Administración del Talento Humano [SIATH] y la cual se obtiene mediante el *software Oracle Discoverer*. Se utilizó un diseño cuantitativo con alcance descriptivo, no experimental transversal. Los resultados evidenciaron que la Institución tiene definido un ciclo de vida laboral policial en el que a partir de la misionalidad de las cinco Direcciones Administrativas (Talento Humano, Incorporación, Educación, Bienestar Social y Sanidad) se logra desarrollar de manera integral el ser humano. De igual manera, se hace evidente el trabajo articulado de cada unidad que integra el Direccionamiento del Talento Humano, consolidado el capital intelectual policial como valor estratégico institucional.

Palabras claves: administración, desarrollo humano, gestión del personal, policía, talento.

ABSTRACT

The present investigation exposes the results of the analysis of the police work life cycle, which begins with the incorporation and extends until the achievement of the retirement assignment, once the official completes the service time stipulated by law. Aspects such as incorporation, welfare, health, education and retirement of human talent were analyzed, based on the information of 169529 public servants, registered in the Information System for the Administration of Human Talent [SIATH], obtained through Oracle software Discoverer. A quantitative design with a descriptive scope, not a cross-sectional experimental one, was used. The results show that the institution has defined a police work life cycle in which, based on the mission of the five Administrative Directorates (Human Talent, Incorporation, Education, Social Welfare and

* Autor de correspondencia. Correo electrónico: angel.hernandez@correo.policia.gov.co

Health), the human being is fully developed. In the same way, the articulated work of each unit that integrates the Direction of Human Talent is evident, consolidating the police intellectual capital as an institutional strategic value.

Keywords: administration, human development, personnel management, police, talent.

RESUMO

A presente investigação expõe os resultados da análise do ciclo de vida do trabalho policial, que se inicia com a incorporação e se estende até a obtenção da designação de aposentadoria, uma vez que o funcionário cumpre o tempo de serviço estipulado em lei. Aspectos como incorporação, previdência, saúde, educação e aposentadoria de talentos humanos foram analisados, com base nas informações de 169.529 servidores públicos, cadastrados no Sistema de Informação para Administração de Talentos Humanos [SIATH], obtidos por meio do software Oracle Discoverer. Foi utilizado um desenho quantitativo de âmbito descritivo e não experimental transversal. Os resultados mostram que a instituição definiu um ciclo de vida do trabalho policial em que, com base na missão das cinco Diretorias Administrativas (Talentos Humanos, Incorporação, Educação, Assistência Social e Saúde), o ser humano se desenvolve plenamente. Da mesma forma, é evidente o trabalho articulado de cada unidade que integra a Direção de Talentos Humanos, consolidando o capital intelectual policial como um valor estratégico institucional.

Palavras-chave: administração, desenvolvimento humano, gestão de pessoas, polícia, talento.

Introducción

Uno de los capitales más importantes que tiene una institución es su talento humano, además del conocimiento que pueden generar a través de este. En la era actual, la utilización de este conocimiento junto con el uso adecuado de las tecnologías de la información y las comunicaciones [TIC] hace que una institución, además de adaptarse a los entornos cambiantes propios de la sociedad contemporánea, logre alcanzar las metas fijadas.

Tales metas se soportan en conservar los talentos de los mejores trabajadores, lo que ha hecho que las organizaciones dediquen recursos importantes a través de áreas o departamentos para su administración, gestión y desarrollo (Prieto, 2013). Todas las organizaciones están constituidas por personas y dependen de ellas para alcanzar sus objetivos y cumplir su misión; para los trabajadores, la empresa es un medio para lograr satisfacer sus necesidades básicas, de seguridad, socialización y de autorrealización (Vallejo, 2016).

Según Chiavenato (2011), el área de Recursos Humanos tuvo su origen a inicios del siglo XX, como consecuencia del impacto generado por la Revolución Industrial; para la época, esta dependencia de las empresas se encargaba de armonizar el conflicto entre la organización y los trabajadores, y recibía el nombre de Relaciones Industriales “cuya labor consistía en

articular capital y trabajo, interdependientes, pero en conflicto” (p. 2).

Entre 1931 a 1960 se dieron cambios importantes en las organizaciones, por ejemplo, la Gran Depresión –crisis financiera mundial de la época, derivada de la caída de la bolsa de valores de Nueva York– trajo consigo grandes efectos en la economía de la mayoría de países. Allí cambió de forma y fondo el conflicto entre la organización y los empleados, pues se evidencian aspectos que trascienden lo íntimamente laboral y, por tanto, se empieza a valorar el bienestar del trabajador. Para esto se pide la intervención del Estado, con el fin de buscar la conciliación entre empresa-trabajador; dicha intervención dio paso a las relaciones industriales, donde se dio una participación tripartita: trabajadores (sindicato), empresarios y gobierno. Así, se reconoce al trabajador como un ser social, cuya satisfacción de necesidades básicas, a cambio de una remuneración, no era suficiente para lograr un adecuado bienestar; por esta razón, desde las organizaciones se empezó a trabajar en el reconocimiento de su emocionalidad, aprobación social y participación (Calderón *et al.*, 2006).

En esta época surgen nuevas interpretaciones para activar el reconocimiento de la persona que labora, entre las cuales se destacan las escuelas de relaciones humanas y del comportamiento, la psicología administrativa y la teoría de contingencia (Poveda, 2018). En

1943, la Policía Nacional de Colombia, alineada a estos cambios de naturaleza social y que se daban a nivel global, creó el Departamento de Personal, mediante Decreto 2361; esta dependencia fue la encargada de brindar bienestar a los policías que para la época hacían parte de la Institución.

En 1950, cambió nuevamente el enfoque, pues, de Relaciones Industriales pasó a denominarse Administración de Personal. Aquí se empezó a dirigir el personal de acuerdo con la legislación laboral vigente. En esta época se reconocieron las grandes contribuciones que las personas realizan a las organizaciones y se empiezan a considerar a estas “como recursos fundamentales para el éxito organizacional, y como el único capital vivo e inteligente de que disponen las organizaciones para enfrentar los retos” (Chiavenato, 2011, p. 2).

En la década del 70 cambió la normatividad social y laboral, se produjeron variaciones importantes en materia de género, ampliando la participación y representación de la mujer en las diferentes esferas laborales, lo que a nivel Institucional tuvo incidencia en materia de planta de personal y administración del talento humano, puesto que los entornos puramente masculinos ahora debían adaptarse a necesidades derivadas del género, dentro de las cuales vale mencionar aspectos tales como el acondicionamiento de alojamientos, baños y servicios de intendencia encargados de proveer los uniformes por tallas, además de incluir la falda y los tacones para el caso del uniforme ceremonial.

En el transcurso de esta época, surgió el concepto de Recursos Humanos [RH]. Los trabajadores seguían siendo vistos como un recurso más, de naturaleza exclusivamente productiva y cuyos beneficios estaban encaminados únicamente al desarrollo de la organización (Chiavenato, 2011).

Para 1971, en la Policía Nacional de Colombia, surgió el Departamento de Recursos Humanos y Desarrollo, el cual se encargó del ingreso, nombramientos, ascensos, promociones, destituciones, traslados, licencias, vacaciones, comisiones, estímulos, sanciones, clasificaciones, suspensiones, retiros de personal, así

como de la asistencia religiosa (Echeverri *et al.*, 2010). Para ese entonces, a nivel internacional, las personas eran vistas como un recurso más de las organizaciones, sin embargo, la Policía Nacional dignificaba a mujeres y hombres policías con diferentes tipos de estímulos e incentivos, esto con el ánimo de motivar su permanencia y sentido de pertenecía por la Institución, adicionalmente se les capacitaba tanto para el servicio de policía como para las especializaciones del mismo, enfatizando lo teórico y práctico del cargo a desempeñar (Fyfe *et al.*, 1997).

Para la época, la Policía Nacional contaba con un personal subdividido de la siguiente manera: 1210 oficiales de vigilancia, 57 oficiales de los servicios, 4008 suboficiales de vigilancia, cinco suboficiales de los servicios, 40843 agentes de vigilancia y 2085 agentes conductores, lo que representaba una evolución no solo numérica sino acorde a la normatividad jurídica existente, con la que se pretendía regular los comportamientos derivados de la transformación social que se vivía (Rodríguez, 2018).

La promulgación del Decreto 2137 de 1983 tuvo una especial significación, pues se reorganizó la Policía Nacional y se concedió el Estatuto Orgánico; allí se dio un nuevo enfoque a la misión institucional, así: “La Policía es un servicio público a cargo del Estado, encaminado a mantener y garantizar el orden público interno de la Nación, el libre ejercicio de las libertades públicas y la convivencia pacífica de todos los habitantes del territorio nacional” (art. 1).

Con esta nueva estructura se creó la Dirección de Personal, la cual está encargada de ejecutar las normas y políticas de administración con las siguientes dependencias: Despacho del Director, Ayudantía, Clasificación, División de Procedimientos de Personal, Identificación, Pasajes y Viáticos, Primas y Vacaciones, Culto y Funerarias, asimismo, se elaboran planes de apoyo para los Departamentos y Escuelas. En paralelo, la división de Selección e Incorporación organizó la Jefatura y los Grupos de Divulgación, Análisis Ocupacional y Asesorías (Decreto 2137, 1983, Título III, Capítulo IX).

Según información suministrada por el Observatorio del Direccionamiento de Talento

Humano [OBTAH], para 1983 se contaba con un personal integrado por 1790 oficiales, 4177 suboficiales, 43432 agentes, 1173 auxiliares de policía, 357 cadetes y 3669 estudiantes para agentes, sumando en total 54598 uniformados (OBTAH, 2022).

En los 90, producto de la globalización derivada de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [TIC], surgió un nuevo enfoque en relación con la dignificación de los trabajadores, denominado Administración de Personas. Este se centra en la individualización de los funcionarios, reconociendo sus competencias y viéndolos como seres humanos con habilidades y capacidades intelectuales diferenciales.

En 1993, se promulgó la Ley 62, con la cual se creó un establecimiento público de Seguridad Social y Bienestar para la Policía Nacional; de igual manera, se resalta el “ser policía” y se reconoce el servicio público de policía como una profesión, por tal razón, los servidores debían recibir una formación integral, fundamentada en los derechos humanos, la ética, la ecología, el liderazgo y el servicio comunitario. Esta ley estructuró a la Policía Nacional de la siguiente manera: Dirección General, Subdirección General, Subdirecciones Especializadas por áreas –las cuales se dividieron en Subdirección de Recursos Humanos–, Subdirección Operativa, Subdirección de Policía Urbana, Subdirección de Carabineros o Policía Rural, Subdirección de Policía Judicial e Investigación, Subdirección de Servicios Especializados, Subdirección de Participación Comunitaria, Subdirección Administrativa y Financiera, Subdirección Docente. Además, se determinó que la administración de personal se orientara en ascensos, destinaciones, traslados, comisiones, licencias y selección e ingreso.

Con la llegada del tercer milenio, se evidenciaron grandes cambios en las organizaciones debido a la mundialización de la economía, el desarrollo acelerado de la tecnología, el acceso a la información y la materialización de la sociedad del conocimiento; estas fueron situaciones que obligaron a las empresas a evolucionar pasando de administrar personas a gestionar estratégicamente los recursos humanos, “de concebir a las personas como sustituibles a considerarlas como un activo específico, de una acción reactiva a una acción proactiva y de anticipación”

(Golik, 2012). Lo que en palabras de Chiavenato (2009) es denominado como administrar con las personas, estas ya no son vistas como trabajadores pasivos del proceso, sino como seres humanos activos que toman decisiones, emprenden acciones, innovan y dan valor a las organizaciones.

Consciente de ello, la Policía Nacional, mediante la Resolución 02061 del 15 de junio del 2007, creó la Dirección de Talento Humano, confiriéndole la misión de Gerenciar el Modelo de Gestión del Talento Humano por Competencias, a partir del monitoreo permanente de indicadores de gestión, encaminados a garantizar el mejoramiento en la calidad de vida de los policías y con ello mejorar su efectividad en el servicio (Policía Nacional, 2007).

La estructura orgánica interna mantuvo la siguiente distribución, Dirección de Talento Humano con cinco oficinas asesoras: Secretaría Privada, Prospectiva del Talento Humano, Planeación, Asuntos Jurídicos y Estadística. La Subdirección de Talento Humano asume nuevas funciones, las cuales contemplan la Coordinación ante la Dirección de Reclutamiento del Ejército, Auditoría y Soporte Tecnológico y Talento Humano. Asimismo, conserva las tres áreas, Procedimientos de Personal con sus grupos: Administración Hojas de Vida, Ubicación Laboral, Identificación y Retiros; Desarrollo Humano con sus grupos: Gestión Humana, Sistema de Carrera Personal No Uniformado y Promoción Laboral; y Administración Laboral con los grupos: Liquidación y Novedades de Nómina.

Como se puede evidenciar, este nuevo cambio incluyó varios grupos encargados de exaltar y dignificar el trabajo de mujeres y hombres policías, reconociendo el “ser” como factor fundamental para un efectivo desarrollo del servicio de policía. Esta nueva denominación como Dirección de Talento Humano, tuvo como fin fundamental Administrar Talentos para lograr el éxito de la Institución. “Tener personas no significa necesariamente tener talentos. Un talento es siempre un tipo especial de persona. Y no siempre toda persona es un talento” (Chiavenato, 2009, p. 49).

En la actualidad, el talento incluye cuatro aspectos esenciales en el ser humano: el primero

de ellos tiene que ver con el conocimiento (el saber), aquí se resalta en los trabajadores el aprender a aprender y la actualización permanente en diferentes áreas del conocimiento. Como segundo aspecto se encuentra la habilidad (saber hacer), aquí se coloca a prueba los aprendizajes, ya sea para resolver problemas, crear o innovar procesos. El tercer factor corresponde al juicio (saber analizar), que en palabras de Chiavenato (2009) es ser crítico, respondiendo de manera acertada a las situaciones y el contexto. Como cuarto aspecto se encuentra la actitud (saber hacer), la cual es fundamental para alcanzar las metas, enfocarse en los resultados y lograr la autorrealización de su potencial.

Alineado a lo anterior, la Policía Nacional a través del Sistema de Gestión Integral [SGI], estableció el Modelo de Talento Humano y Gestión de la Cultura Institucional como eje articulador entre el presente y el futuro, el cual propende por un talento humano competente, confiable y comprometido, en una cultura institucional enmarcada en la vocación de servicio, liderazgo en las relaciones con autoridades y la comunidad, orgullo de la profesión policial y altos estándares de calidad. (Resolución 03948, 2019, p. 37)

De esta manera, este modelo se convierte en el eje integrador del Direccionamiento del Talento Humano, trabajando en torno al desarrollo personal, laboral y familiar de los policías. Este componente articula los procesos, procedimientos y actividades relacionadas con la planeación y administración del talento humano: diseño organizacional, selección, formación, ubicación laboral, evaluación, remuneración y salud; al igual que lo relacionado con el desarrollo humano integral: a partir de la capacitación, definición del plan de carrera, bienestar e incentivos (Resolución 03948, 2019, p. 37).

Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo de la presente investigación es conocer cómo se ha administrado y gestionado el talento humano, analizando el ciclo de vida laboral policial como proceso hacia el desarrollo humano.

■ Metodología

Se utilizó un diseño de investigación no experimental–transversal, con un enfoque cuanti-

tativo y alcance descriptivo, ya que se busca especificar las propiedades y características de quienes integran la Institución (Hernández y Mendoza, 2018), a partir de un análisis estadístico.

Población objeto

El estudio se centra en el análisis de registros administrativos de 169529 funcionarios que laboran en la Policía Nacional de Colombia. Se realizó un análisis discriminado en las categorías de oficial, suboficial, nivel ejecutivo, agentes, auxiliares de Policía, estudiantes (alumnos del nivel ejecutivo, cadetes y alféreces), así como del personal no uniformado (se excluye el personal por contrato prestación de servicios).

Procedimiento

Los datos fueron tomados del Sistema de Información para la Administración del Talento Humano [SIATH], a través del *software Oracle Discoverer*, herramienta tecnológica que permitió la extracción de los mismos, a partir de consultas específicas, y posteriormente se realizó el análisis mediante la organización de variables sociodemográficas y la organización de criterios explicativos secuenciales.

Resultados

Colombia es un país donde existen problemáticas sociales que inciden en las distintas formas de interacción humana, por tanto, escoger la profesión policial como proyecto de vida demanda en los uniformados contar con competencias generales para la profesión y competencias específicas que posibiliten el positivo relacionamiento entre el policía y el ciudadano, cuyos rasgos deben ser identificados por la Dirección de Incorporación [DINCO], fortalecidos desde la Dirección Nacional de Escuelas [DINAE] y aplicados por los uniformados durante la prestación del servicio de policía en los territorios donde la Dirección de Talento Humano [DITAH] realice la destinación del personal.

Teniendo en cuenta lo anterior, en la Tabla 1 se presentan las características sociodemográficas de la población objeto de estudio, correspondiente a 169529 funcionarios.

Tabla 1

Sociodemografía de los funcionarios de la Policía Nacional

| Sociodemografía | | |
|--------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Característica | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa |
| Sexo | | |
| Hombres | 138992 | 82 % |
| Mujeres | 30537 | 18 % |
| Estado civil | | |
| Soltero | 96875 | 57,14 % |
| Casado | 39130 | 23,08 % |
| Unión libre | 32265 | 19,03 % |
| Separado | 1162 | 0,69 % |
| Viudo | 97 | 0,06 % |
| Edad | | |
| 16 a 20 años | 13090 | 7,72 % |
| 21 a 25 años | 24822 | 14,64 % |
| 26 a 30 años | 31266 | 18,44 % |
| 31 a 35 años | 40376 | 23,82 % |
| 36 a 40 años | 40753 | 24,04 % |
| 41 a 45 años | 14164 | 8,35 % |
| 46 a 50 años | 2599 | 1,53 % |
| Más de 50 años | 2459 | 1,45 % |
| Cantidad de hijos | | |
| 1 hijo | 46482 | 27 % |
| 2 hijos | 31439 | 19 % |
| De 3 a 5 hijos | 10413 | 6 % |
| De 6 a 12 Hijos | 126 | 0,07 % |
| Grado | | |
| General | 2 | 0,00 % |
| Mayor general | 13 | 0,01 % |
| Brigadier general | 18 | 0,01 % |
| Coronel | 220 | 0,13 % |
| Teniente coronel | 423 | 0,25 % |
| Mayor | 1701 | 1,00 % |
| Capitán | 2219 | 1,31 % |
| Teniente | 1599 | 0,94 % |

| Sociodemografía | | |
|----------------------------|---------------------|---------------------|
| Característica | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa |
| Grado | | |
| Subteniente | 1195 | 0,70 % |
| Sargento mayor | 47 | 0,03 % |
| Comisario | 175 | 0,10 % |
| Subcomisario | 410 | 0,24 % |
| Intendente jefe | 1939 | 1,14 % |
| Intendente | 15507 | 9,15 % |
| Subintendente | 20253 | 11,95 % |
| Patrullero | 88669 | 52,30 % |
| Agente | 244 | 0,14 % |
| Cadete | 382 | 0,23 % |
| Alférez | 245 | 0,14 % |
| Estudiante Nivel Ejecutivo | 10435 | 6,16 % |
| Auxiliar de Policía | 19611 | 11,57 % |
| Personal No Uniformado | 4222 | 2,49 % |

Nota. Datos sociodemográficos extraídos del Sistema de Información para la Administración del Talento Humano [SIATH].

Tal y como se puede observar en la Tabla 1, en lo que refiere al sexo, el mayor número de funcionarios son hombres; esto se debe a que finales del siglo xx la incorporación de mujeres se realizaba por cuotas (Hernández-González *et al.*, 2021), situación que cambió a partir de la última década donde se selecciona el personal por la demostración de competencias y no por el género.

En cuanto al estado civil, más del 50 % de la población total mantiene un estado de soltería, mientras que un 42 % tienen un vínculo conyugal vigente, ya sea casado o en unión libre. Respecto al número de hijos se evidencia que el 52 % tienen hijos, sobresaliendo en mayor porcentaje quienes tienen un hijo.

En relación con la edad, se observa que el 59,19 % de los participantes superan los 30 años. En cuanto al grado, en la categoría de oficial, son los capitanes quienes tienen la mayor representación, y en el nivel ejecutivo, los subintendentes y patrulleros, lo que permite inferir que

la mayor cantidad de funcionarios, se ubican en los grados iniciales de cada categoría.

■ Incorporación

La incorporación de personal requiere de un riguroso proceso de selección, pues se debe asegurar que estas personas cumplan con altos estándares de identificación y superen el proceso de tamizaje, esto con el fin de asegurar el ingreso de los aspirantes más aptos para el servicio de policía, lo que incrementa sus posibilidades de permanencia en el tiempo, además de la satisfacción laboral. "Las organizaciones escogen a las personas que desean tener como colaboradores y las personas escogen a las organizaciones donde quieren trabajar, dar sus esfuerzos y competencias. Se trata de una elección recíproca que depende de innumerables factores y circunstancias" (Vallejo, 2016, p. 47).

Para incorporarse como policía existen dos opciones: la primera es en el nivel directivo

como oficial, en este caso se pueden presentar aspirantes que tengan una formación como bachiller, técnico o tecnólogo y luego deben realizar el pregrado en Administración Policial, el cual tiene una duración de tres años. Ahora bien, quienes tienen profesiones liberales, su formación es de un año y se gradúan como especialistas en servicio de Policía. Una vez superado el proceso de formación, ya sea como administradores policiales o especialistas en servicio de Policía, egresan de la escuela con el grado de subteniente. La otra línea de incorporación la integra el nivel ejecutivo, este personal se forma en las diferentes escuelas de policía durante un año. Una vez aprobado el plan de estudios reciben el título de Técnico Profesional en Servicio de Policía y egresan de la escuela con el grado de patrullero.

El ingreso de nuevos uniformados depende de la política de estado implementada por cada presidente y su plan de gobierno en materia de seguridad pública, de donde se establece la asignación de recursos para cada vigencia. Es importante mencionar que la cantidad de personal admitido, depende de los estudios actuariales que calculan los costos derivados tanto para la incorporación, formación y nominación como para los gastos a nivel prestacional que, además de contemplar el pasivo pensional, también debe prever los respectivos incrementos en el tiempo, es decir, es necesario evaluar la viabilidad financiera y su sostenimiento.

A continuación, se presentan las cifras de las últimas incorporaciones en las categorías de oficial y nivel ejecutivo.

Tabla 2

Personal seleccionado en las convocatorias 2018-2022

| Personal Preinscrito y Seleccionado 2018-2022 | | | |
|--|-----------------------|---------------------|----------------------|
| Año | Categoría | Preinscritos | Seleccionados |
| 2018 | Bachiller a Oficial | 6249 | 329 |
| | Profesional a Oficial | 1956 | 109 |
| | Patrullero | 35325 | 4465 |
| 2019 | Bachiller a Oficial | 6048 | 174 |
| | Profesional a Oficial | 4727 | 118 |
| | Patrullero | 53271 | 7092 |
| 2020 | Bachiller a Oficial | 4920 | 180 |
| | Profesional a Oficial | 3413 | 109 |
| | Patrullero | 74779 | 4760 |
| 2021 | Bachiller a Oficial | 5174 | 253 |
| | Profesional a Oficial | 3297 | 93 |
| | Patrullero | 87876 | 10614 |
| 2022 | Bachiller a Oficial | 5974 | 287 |
| | Profesional a Oficial | 1751 | 102 |
| | Patrullero | 48720 | 4221 |

Nota. La tabla muestra la cantidad de personal preinscrito en cada vigencia, así como el personal que superó el proceso. Información suministrada por la Oficina de Planeación de la Dirección de Incorporación.

En promedio, anualmente ingresan 350 oficiales a hacer parte del nivel directivo, de los cuales en su mayoría realizan el pregrado en Administración Policial. En cuanto al nivel ejecutivo ingresan en promedio 6200 estudiantes

a patrullero. Ahora bien, al analizar la cantidad de personal preinscrito en cada vigencia, versus el personal seleccionado se evidencia que en promedio por cada 100 aspirantes se seleccionan 10 funcionarios.

Para que un aspirante sea seleccionado debe superar cada una de las valoraciones, entre las cuales se encuentran los exámenes clínicos y paraclínicos, la valoración médica, los exámenes psicofármacos, psicológicos (prueba psicotécnica y entrevista) y el examen odontológico, la prueba físico atlética, la visita sociofamiliar, el estudio de seguridad y el consejo de admisiones.

En el periodo comprendido entre el 2019 al 2021 se evidencia una mayor incorporación de patrulleros, esto obedece al cumplimiento de la Política Marco de Convivencia y Seguridad Ciudadana, implementada por el entonces presidente Iván Duque Márquez, donde se proyectó la implementación de un plan de incorporación de policías, con el fin de compensar el retiro de personal como consecuencia del fallo del Consejo de Estado en relación con el Nivel Ejecutivo presentado en el 2018.

■ Educación

En la Policía Nacional, además de la formación y el entrenamiento policial, se propicia la

educación en carreras liberales, la educación continua y la educación para el trabajo, siendo la DINA E la Institución de Educación Superior encargada de formar a los uniformados para el ejercicio de la actividad de policía.

Esta Dirección, con sus programas académico, profesional y técnico, busca formar de manera integral a mujeres y hombres policías, a través del Proyecto Educativo Institucional [PEI], en cumplimiento de las funciones de Docencia, Investigación y Proyección Social. De esta manera, se aportan herramientas a los policías para el desarrollo de las competencias necesarias, además de contribuir a la generación de condiciones de seguridad y convivencia ciudadana (Arévalo y Cardozo, 2019).

Para el desarrollo de las actividades académicas, la DINA E cuenta con tres escuelas de formación de mandos, trece escuelas para patrulleros, once escuelas para estudios de especialización y dos centros de instrucción.

Tabla 3

Escuelas de formación policial

| Cantidad | Escuelas de formación para oficiales, suboficiales y Mandos del Nivel Ejecutivo | Ubicación |
|--|--|--------------------------------|
| 1 | Escuela de Cadetes de Policía "General Francisco de Paula Santander" (ECSAN). | Bogotá D. C. |
| 2 | Escuela de Postgrados de Policía "Miguel Antonio Lleras Pizarro" (ESPOL). | Bogotá D. C. |
| 3 | Escuela de Suboficiales y Nivel Ejecutivo "Gonzalo Jiménez de Quesada" (ESJIM). | Sibaté, Cundinamarca |
| Escuelas de formación para patrulleros de policía | | |
| 4 | Escuela Nacional de Carabineros "Alfonso López Pumarejo" (ESCAR). | Facatativá, Cundinamarca. |
| 5 | Escuela de Carabineros Provincia de Vélez "Mayor General Manuel José López Gómez" (ESVEL). | Vélez, Santander. |
| 6 | Escuela de Carabineros "Alejandro Gutiérrez" (ESAGU). | Manizales, Caldas. |
| 7 | Escuela de Carabineros "Eduardo Cuevas García" (ESECU). | Villavicencio, Meta. |
| 8 | Escuela de Carabineros "Rafael Núñez" (ESRAN). | Corozal, Sucre. |
| 9 | Escuela de Policía Metropolitana de Bogotá "Teniente coronel Julián Ernesto Guevara Castro" (ESMEB). | Bogotá D. C. |
| 10 | Escuela de Policía "Rafael Reyes" (ESREY). | Santa Rosa de Viterbo, Boyacá. |
| 11 | Escuela de Policía "Gabriel González" (ESGON). | Espinal, Tolima. |
| 12 | Escuela de Policía "Carlos Eugenio Restrepo" (ESKER). | Estrella, Antioquia. |

| | | |
|---|--|---------------------------|
| 13 | Escuela de Policía de Yuto "Miguel Antonio Caicedo Mena" (ESMAC). | Yuto, Choco. |
| 14 | Escuela de Policía "Simón Bolívar" (ESBOL). | Tuluá, Valle. |
| 15 | Escuela de Policía de Provincia de Sumapaz "Intendente Maritza Bonilla Ruíz" (ESSUM). | Fusagasugá, Cundinamarca. |
| 16 | Escuela de Policía "Antonio Nariño" (ESANA). | Soledad, Atlántico. |
| Escuelas de especialización policial | | |
| 17 | Escuela de Investigación Criminal "Teniente coronel Elkin Molina Aldana" (ESINC). | Bogotá D. C. |
| 18 | Escuela de Inteligencia y Contrainteligencia (ESCIC). | Bogotá D. C. |
| 19 | Escuela de Aviación Policial (ESAVI). | Mariquita, Tolima. |
| 20 | Escuela de Guías y Adiestramiento Canino "Agente Álvaro Rojas Ahumada" (ESGAC). | Facatativá, Cundinamarca. |
| 21 | Escuela de Seguridad Vial, "General Deogracias Fonseca Espinosa" (ESEVI). | Bogotá D. C. |
| 22 | Escuela de Policía en Protección y Seguridad "Sargento Mayor Luis Alberto Torres Huertas" (ESPRO). | Bogotá D. C. |
| 23 | Escuela de Tecnologías de la Información y Comunicaciones "Teniente coronel Jorge Luís Mauledux Barón" (ESTIC). | Bogotá D. C. |
| 24 | Escuela de Policía de Antisecuestro y Antiextorsión "Mayor Héctor Aníbal Talero Cruz" (ESANT). | Sibaté, Cundinamarca. |
| 25 | Escuela Internacional del Uso de la Fuerza Policial para la Paz "Brigadier General Jaime Ramírez Gómez" (CENOP). | San Luis, Tolima. |
| 26 | Escuela de Equitación Policial "Coronel Luis Augusto Tello Sánchez" (ESCEQ). | Bogotá D. C. |
| 27 | Escuela de Antidrogas "Mayor Wilson Quintero Ramírez" (ESAND). | Bogotá D. C. |
| Centros de Instrucción | | |
| 28 | Centro de Instrucción Wayú "Thorivio Kaporinche" (CIWAY). | Uribia, La Guajira. |
| 29 | Centro de Instrucción Leticia (CILET). | Leticia, Amazonas |

Nota. Información suministrada por la Oficina de Planeación de la DINA E.

Para adelantar las labores académicas, las escuelas cuentan con aulas, laboratorios para diferentes usos, aulas ambientales o ecológicas, espacios deportivos, sitios de formación, auditorios, bibliotecas, salas de cómputo, zona de recreación, zonas verdes, alojamientos para estudiantes y personal de planta, sitios de práctica representados en pistas fijas y pistas de atletismo.

Portafolio académico Dirección Nacional de Escuelas

La DINA E cuenta con un portafolio académico compuesto por educación formal y educación continua, el cual le permite cumplir la misionalidad, formando de manera integral los hombres y mujeres que integran la Policía Nacional, durante todo el ciclo de vida laboral

policial, para lo cual cuenta con cinco programas de maestría, 14 especializaciones, tres pregrados profesionales, cinco tecnologías, 14 técnicos profesionales y cuatro técnicos laborales. En educación continua y a distancia, tiene 72 programas de capacitación modalidad virtual (un técnico profesional, siete cursos, 36 diplomados y 28 seminarios), 259 programas de capacitación de modalidad presencial (89 cursos, 65 diplomados y 105 seminarios), seis programas de capacitación de modalidad presencial / virtual de aprendizaje (cinco seminarios y un diplomado).

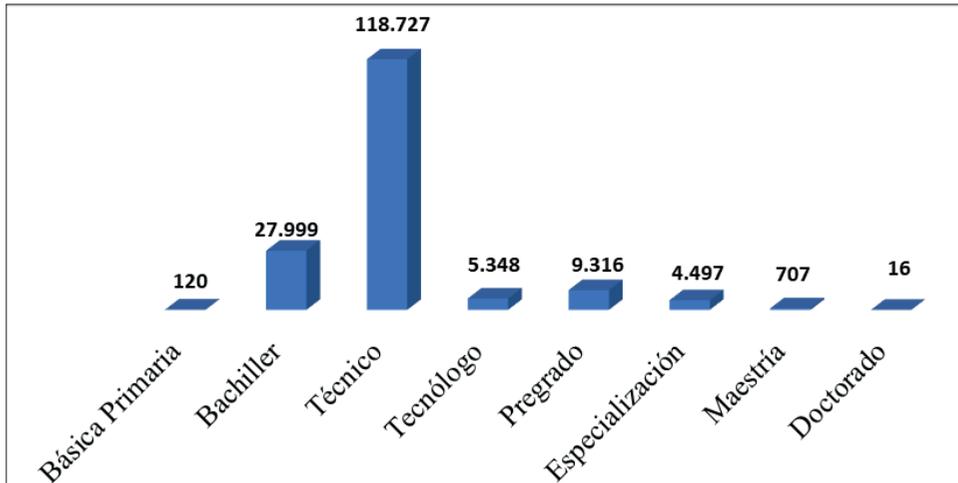
La oferta académica se operacionaliza a través de las diferentes escuelas de policía del país, logrando realizar la capacitación y cobertura en todo el territorio nacional de las unidades de policía en sus diferentes ámbitos de gestión (operativo, administrativo y docente).

Una vez descrita las capacidades de la DINA E, a continuación, se muestra en cifras el capital intelectual con el que cuenta actualmente la Policía Nacional, valuado a partir de la titula-

ción individual de los funcionarios en diferentes niveles académicos, tiempo de servicio (experiencia) y la experticia derivada de la labor policial, como se muestra en la Figura 1.

Figura 1

Nivel Académico actual de los funcionarios



Nota. Se muestra la cantidad de funcionarios de acuerdo con su nivel académico actual.

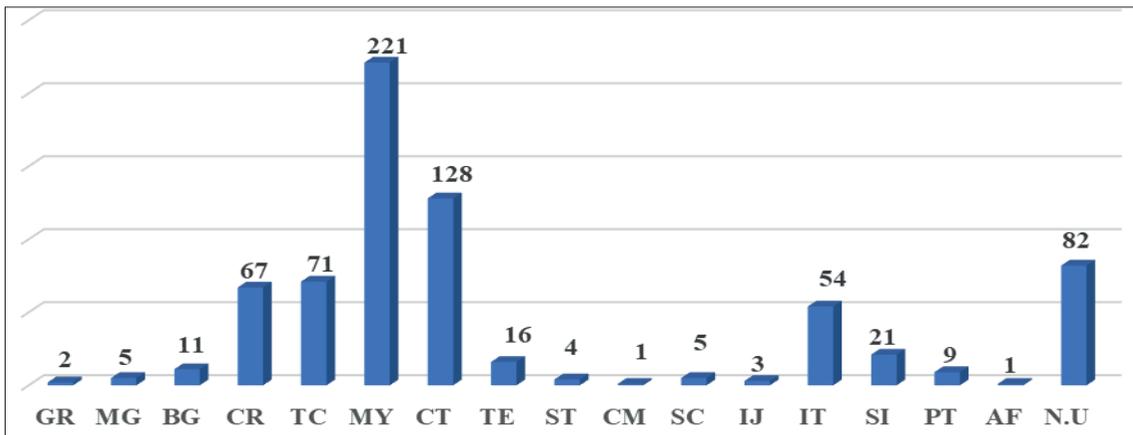
Una vez organizado el número de funcionarios por nivel académico, se evidencia que el 0,07 % tiene educación básica primaria, 16,62 % es bachiller, 71,51 % tiene una formación técnica, el 3,17 % es tecnólogo, un 5,53 % tiene pregrado, el 2,67 % ostenta especialización, un 0,42 % maestría y el 0,01 % doctorado. Es importante aclarar que existen funcionarios que tienen entre 1 y 4 carreras técnicas, tecnológicas y profesionales.

Doctorados y maestrías

En cuanto a los doctorados, se cuenta con 16 registros, de los cuales 12 son en Educación, dos en Ciencias Políticas, uno en Sociología Jurídica y el último en Derecho. Por otra parte, están los funcionarios que ostentan un nivel académico de maestría, en total son 701 y el número de maestrías suman 836, lo que demuestra que hay personas que tienen más de una maestría.

Figura 2

Funcionarios con maestría por grado



Nota. Siglas de cada grado jerárquico: GR: general, MG: mayor general, BG: brigadier general, CR: coronel, TC: teniente coronel, MY: mayor, CT: capitán, TE: teniente, ST: subteniente, CM: comisario, SC: subcomisario, IJ: intendente jefe, IT: intendente, SI: subintendente, PT: patrullero, AF: alférez y NU: no uniformado.

A continuación, se presenta una lista de las maestrías que más estudian los funcionarios de la Policía Nacional.

Tabla 4

Maestrías que más estudian los policías

| Maestría | Cantidad |
|--|-----------------|
| Seguridad Pública | 89 |
| Criminología y Victimología | 64 |
| Educación | 53 |
| Investigación Criminal | 33 |
| Docencia e investigación Universitaria | 23 |
| Derecho | 17 |
| Gestión de la Calidad en las Organizaciones | 16 |
| Pensamiento Estratégico y Prospectiva | 15 |
| Seguridad y Salud en el Trabajo | 14 |
| Administración de Empresas | 12 |
| Ciberseguridad e Informática Forense | 11 |
| Intervención en Sistemas Humanos | 11 |
| Gerencia de la Comunicación Organizacional | 10 |
| Telemática | 8 |
| Comunicación | 7 |
| Derecho Público | 6 |
| Gestión de Proyectos | 6 |
| Gestión de Organizaciones | 6 |
| Dirección Estratégica, Planificación y Control de la Gestión | 5 |
| Dirección y Gestión de Recursos Humanos | 5 |
| Estudios de Paz y Resolución de Conflictos | 5 |
| Derecho Procesal | 5 |
| Seguridad y Defensa Nacional | 5 |

Nota. Información suministrada por el OBTAH.

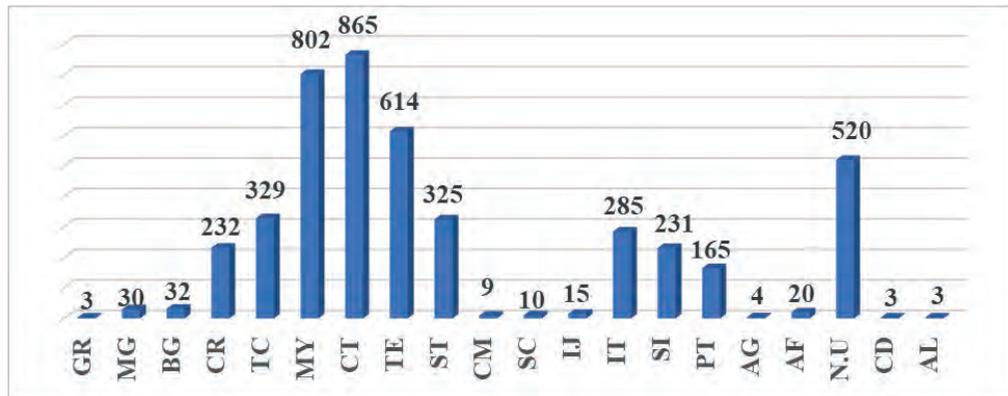
Especializaciones

Siguiendo con la descripción del nivel académico, en la Figura 3 se muestra la cantidad de posgrado en especialización, del cual 4497

funcionarios reportan tener entre una y tres respectivamente. En total existen 7148 registros de especializaciones.

Figura 3

Funcionarios con especialización por grado



Nota: Siglas de cada grado jerárquico: GR: general, MG: mayor general, BG: brigadier general, CR: coronel, TC: teniente coronel, MY: mayor, CT: capitán, TE: teniente, ST: subteniente, CM: comisario, SC: subcomisario, IJ: intendente jefe, IT: intendente, SI: subintendente, PT: patrullero, AF: alférez, CD: cadete, AL: alumno del nivel ejecutivo y NU: no uniformado.

Los oficiales tienen el mayor número de especializaciones y se encuentran en los grados de capitán (19 %), mayor (18 %), teniente (14 %), subteniente y teniente coronel, cada uno con un 7 %. En la categoría del Nivel Ejecutivo se encuentran en los grados de intendente (6

%), subintendente (5 %) y patrullero (4 %). En los No Uniformados el porcentaje es de 12 %.

A continuación, se presentan las especializaciones que más estudian los policías.

Tabla 5

Especializaciones que más estudian los policías

| Especializaciones | Cantidad |
|--|----------|
| Derecho Administrativo | 253 |
| Docencia Universitaria | 188 |
| Gerencia del Talento Humano | 160 |
| Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo | 151 |
| Alta Gerencia | 134 |
| Derecho Procesal Penal | 82 |
| Gestión Territorial de la Seguridad | 68 |
| Procedimiento Penal Constitucional y Justicia Militar | 67 |
| Contratación Estatal | 60 |
| Finanzas y Administración Pública | 51 |
| Gerencia Financiera | 49 |

| Especializaciones | Cantidad |
|--|----------|
| Gerencia de la Calidad y Auditoria en Salud | 44 |
| Especialización en Gerencia de Proyectos | 39 |
| Gestión Pública | 37 |
| Especialista en Derechos Humanos y Derecho Internacional Humanitario | 37 |
| Especialización en Control Interno | 36 |
| Gobierno y Gerencia Pública | 34 |
| Pedagogía para la Educación Superior | 27 |
| Derecho Constitucional | 23 |
| Salud Familiar | 19 |

Nota: Información suministrada por el OBTAH.

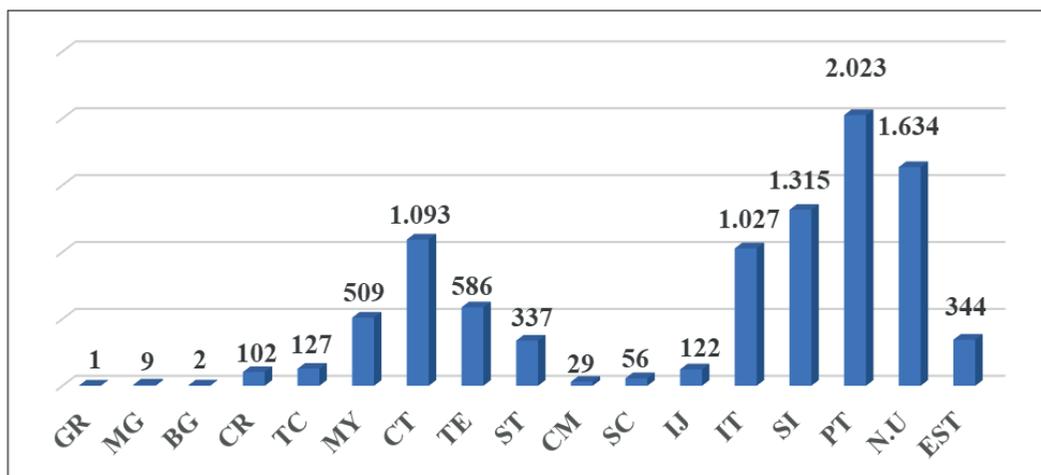
Pregrados universitarios

Otro factor importante en el desarrollo del capital intelectual de los funcionarios tiene que ver con aquellos que, además de su profesión

policial, deciden realizar estudios en carreras liberales. Actualmente, se cuenta con 9316 funcionarios que reportan 10909 pregrados diferentes a los otorgados por la institución.

Figura 4

Funcionarios con pregrados liberales



Nota. Siglas de cada grado jerárquico: GR: general, MG: mayor general, BG: brigadier general, CR: coronel, TC: teniente coronel, MY: mayor, CT: capitán, TE: teniente, ST: subteniente, CM: comisario, SC: subcomisario, IJ: intendente jefe, IT: intendente, SI: subintendente, PT: patrullero, EST (alférez, cadete y alumnos del nivel ejecutivo) y NU: no uniformado.

De acuerdo con el total de personal con profesiones liberales (9.316), el personal del nivel ejecutivo cuenta con el 49 % de las profesiones, seguido de los oficiales con un 30 %; los no uniformados con el 17 % y los estudiantes

(alférez, cadete y estudiantes del nivel ejecutivo) con un 4 % respectivamente.

En la Tabla 6 se muestra los pregrados que más estudian los funcionarios.

Tabla 6

Pregrados más estudiados por los policías

| Pregrados | Cantidad |
|--------------------------------|-----------------|
| Derecho | 1980 |
| Psicología | 1377 |
| Administración de Empresas | 1283 |
| Contaduría Pública | 834 |
| Ingeniería de Sistemas | 625 |
| Licenciado en Educación Física | 364 |
| Trabajo Social | 218 |
| Comunicación Social | 208 |
| Medicina | 193 |
| Ingeniería Industrial | 190 |
| Salud Ocupacional | 189 |
| Odontología | 181 |
| Relaciones Internacionales | 177 |
| Economía | 112 |
| Enfermería | 99 |
| Administración Financiera | 98 |
| Administración Pública | 94 |
| Ingeniero Electrónico | 79 |
| Administración Logística | 71 |
| Ingeniería Ambiental | 71 |

Nota. Información suministrada por el OBTAH.

Para finalizar con la descripción del nivel académico, en la tabla 7 se muestra el número de policías que se han profesionalizados en

pregrados ofertados por la DINA E en sus diferentes escuelas de formación policial.

Tabla 7

Formación otorgada por la Dirección Nacional de Escuelas

| Nivel Académico | Cantidad |
|--|-----------------|
| Maestría en Criminología y Victimología | 73 |
| Maestría en Seguridad Pública | 89 |
| Maestría en Investigación Criminal | 56 |
| Maestría en Ciberseguridad e Informática Forense | 14 |
| Especialización en Investigación Criminal | 299 |
| Especialización en Gestión Ambiental | 114 |
| Especialización en Seguridad | 628 |
| Especialización en Seguridad Integral | 106 |
| Especialización en Derecho de Policía | 84 |
| Especialización en Gestión Territorial | 67 |
| Especialización en Servicio de Policía | 2317 |

| Nivel Académico | Cantidad |
|---|----------|
| Especialización en Investigación de Accidentes de Tránsito | 169 |
| Especialización en Informática Forense | 75 |
| Pregrado en Administrador Policial | 5044 |
| Tecnología en Mantenimiento Aeronáutico | 620 |
| Tecnología en Planeación para el Control Ambiental | 185 |
| Tecnología en Gestión de Infraestructura de Tecnologías de la Información | 29 |
| Tecnología en Investigación Judicial | 162 |
| Técnico Profesional en Servicio de Policía | 128549 |
| Técnico en Seguridad Vial | 10000 |
| Técnico Profesional en Control Ambiental | 168 |
| Técnico en Topografía Forense | 169 |
| Técnico en Documentología | 221 |
| Técnico en Investigación Judicial | 1308 |
| Técnico en Mantenimiento Aeronáutico | 59 |
| Técnico en Abastecimiento Aeronáutico | 20 |
| Técnico en Identificación de Automotores | 356 |
| Técnico en Explosivos | 188 |
| Técnico en Fotografía e Imagen Forense | 202 |
| Técnico en Balística | 191 |
| Técnico en Guía Canino | 194 |
| Técnico en Inteligencia y Contrainteligencia | 142 |

Nota. Información suministrada por el OBTAH.

Talento humano

Es la Dirección encargada de brindar a los funcionarios las condiciones necesarias que permitan fortalecer la calidad de vida laboral, familiar y social durante el tiempo que permanezcan en la Institución con el propósito de lograr la excelencia profesional en la actividad de policía. La gestión y administración del personal a nivel nacional, se despliega a través de 118 Grupos de Talento Humano, distribuidos estratégicamente en 8 Regiones de Policía, 17 Metropolitanas y 32 Departamentos, quienes brindan un acompañamiento permanente a las necesidades y requerimientos del personal.

El Direccionamiento del personal que integra la organización se realiza a través del Modelo de Gestión del Talento Humano y Cultura Institucional, articulando los procesos, procedimientos y actividades relacionadas con la planeación, administración y desarrollo del talento

humano, reflejado en el diseño organizacional, selección, formación, ubicación laboral, evaluación, remuneración, plan de carrera, bienestar, incentivos, salud y asignación de retiro.

Diversidad policial

La Policía Nacional al incorporar mujeres y hombres de diferentes etnias y culturas, con tradiciones, costumbres, creencias y dialectos propios se convierte en una institución incluyente; lo que permite un acercamiento asertivo a comunidades que durante años habían vivido la discriminación y cuyas necesidades en temas relacionados con seguridad eran desconocidas.

Para tal fin, en 2005, en el municipio de Yuto, Chocó, se fundó la Escuela de Policía Miguel Antonio Caicedo Mena, con el fin de llegar a los habitantes del litoral pacífico y brindar

oportunidades a miles de jóvenes de esta región de Colombia, para que se educaran como Técnico Profesional en Servicio de Policía y, de esta manera, aportarían al desarrollo y seguridad de sus comunidades y del territorio nacional.

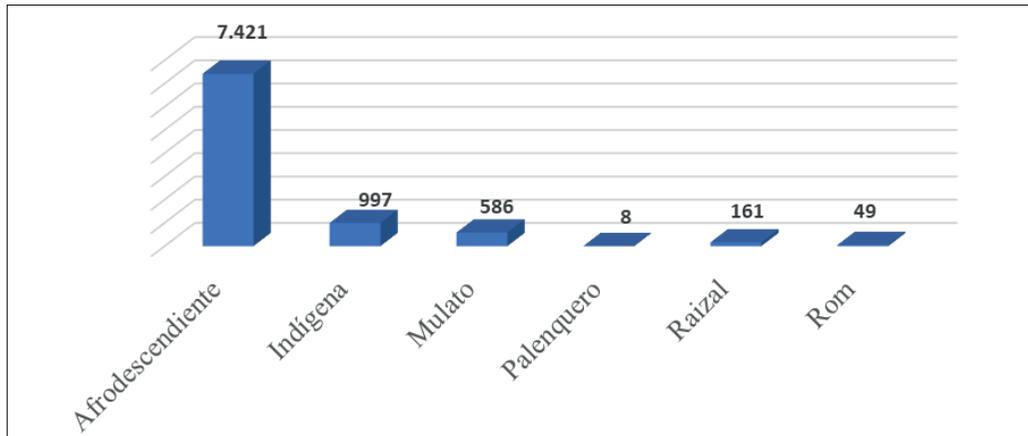
Por otra parte, en 2011 se creó el Centro de Instrucción Wayuu "Thorivio Kaporinche" en el Departamento de la Guajira, cuya misión se enfocó desde entonces en la formación de indígenas guajiros. El aporte de estos funcionarios trasciende más allá de la seguridad y convivencia ciudadana, con ellos, la Policía Nacional ha crecido en imagen y aceptación social, catapultándose como una Institución pública pionera en inclusión, multiculturalismo y respetuosa de la diversidad cultural, lingüística, biológica, sexual y funcional de nuestro país, puesto que en este último aspecto la Policía Nacional posibilita que aquellos uniformados que han sido calificados con algún tipo de discapacidad puedan seguir laborando en los entornos administrativos o docentes.

La Amazonia es otra región del país que ha aportado capital humano a la Policía Nacional, por ejemplo, con la creación del Centro de Instrucción de Leticia (CILET) se abrió espacio para indígenas huitotos y bora, personas que contribuyen a garantizar el respeto de los derechos humanos en sus comunidades. Así, el carabinero Dausan Cardona (Policía Nacional, 2014) señala: "Mi comunidad está feliz, porque tiene a varios de sus miembros en la Policía de Carabineros y siempre acuden a nosotros cuando afrontamos un inconveniente o un problema con los colonos".

Para la presente vigencia, la Institución cuenta con personas de diferentes grupos étnicos, entre los cuales se distinguen diversas etnias como son: mestizos, afrodescendientes, indígenas, mulatos, palenqueros, raizales y rom. Esta multiculturalidad y pluriétnia permite la prestación de un servicio de policía basado en el humanismo, con reconocimiento de las diferencias subjetivas individuales, así como el respeto a sus costumbres.

Figura 5

Parte grupos étnicos



Nota. Información suministrada por el OBTAH.

Según los datos expuestos en la anterior figura, se evidencia que el mayor porcentaje de policías se identifican a sí mismos como mestizos 94,56 %, seguido de afrodescendientes 4,38 %, indígenas 0,59 %, mulatos 0,35 % y palenqueros, raizales y rom el 0,13 %.

Tabla 8

Grupos étnicos por categoría

| Grupos étnicos | OF | SB/M.E | PT/AG | AXP | AF | CD | EST | N.U. | Total |
|-----------------------|-------------|---------------|--------------|--------------|------------|------------|--------------|-------------|---------------|
| Afrodescendiente | 117 | 1.183 | 4.588 | 989 | 3 | 6 | 430 | 105 | 7.421 |
| Indígena | 10 | 44 | 571 | 303 | 5 | 5 | 43 | 16 | 997 |
| Mestizo | 7.242 | 36.974 | 83.212 | 18.231 | 236 | 369 | 9.955 | 4.088 | 160.307 |
| Mulato | 15 | 100 | 434 | 24 | 1 | 2 | 6 | 4 | 586 |
| Palenquero | - | 4 | 2 | 2 | - | - | - | - | 8 |
| Raizal | 5 | 26 | 102 | 20 | - | - | 1 | 7 | 161 |
| Rom | 1 | - | 4 | 42 | - | - | - | 2 | 49 |
| Total | 7390 | 38331 | 88913 | 19611 | 245 | 382 | 10435 | 4222 | 169529 |

Nota. Siglas de categorías: OF (oficial), SB (suboficial), ME (mando ejecutivo), PT (patrullero), AG (agente), AXP (auxiliar de Policía) AF (alférez), CD (cadete), EST (estudiante) y NU (no uniformado).

Contar con un talento humano diverso permite a la Institución tener diferentes perspectivas a la hora de resolver los conflictos que se presentan durante la actividad de policía; de igual manera, por la diversidad cultural, es un espacio propicio para la creatividad y el desarrollo de proyectos de seguridad y convivencia ciudadana, lo cual mejora la comprensión de los problemas sociales que afectan a las comunidades, también,

permite el acercamiento a poblaciones vulnerables y desarrolla competencias relacionadas con la tolerancia, la comunicación constructiva y el respeto hacia las diferencias.

A continuación, se muestra la cantidad de funcionarios de la Policía Nacional por departamento o país de nacimiento.

Tabla 9

Funcionarios nacidos en los diferentes departamentos de Colombia

| Departamento de nacimiento | Cantidad |
|-----------------------------------|-----------------|
| Cundinamarca | 27714 |
| Antioquia | 10982 |
| Boyacá | 10962 |
| Tolima | 10729 |
| Valle del Cauca | 10483 |
| Santander | 9867 |
| Norte de Santander | 9570 |
| Atlántico | 7802 |
| Córdoba | 7194 |
| Nariño | 7100 |
| Caldas | 6445 |
| Bolívar | 6217 |
| Meta | 6153 |
| Magdalena | 5440 |
| Huila | 4806 |
| Sucre | 4576 |
| Cauca | 4154 |
| Cesar | 4117 |

| Departamento de nacimiento | Cantidad |
|----------------------------|---------------|
| Chocó | 2706 |
| La Guajira | 2550 |
| Quindío | 2262 |
| Risaralda | 2217 |
| Caquetá | 1367 |
| Putumayo | 956 |
| Casanare | 779 |
| Amazonas | 738 |
| Arauca | 476 |
| Guaviare | 448 |
| San Andrés y Providencia | 172 |
| Vichada | 155 |
| Vaupés | 98 |
| Guainía | 95 |
| Total | 169330 |

Nota. Información extraída del Sistema de Información para la Administración del Talento Humano “SIATH”, el 2 de mayo de 2022.

De los 169330 funcionarios nacidos en Colombia, el 16 % son del Departamento de Cundinamarca, aquí se incluyen los oriundos de Bogotá; los departamentos de Antioquia, Boyacá, Tolima, Valle del Cauca, Santander y Norte de Santander tienen una representatividad del 6 %; Atlántico 5 %; Córdoba, Nariño, Caldas, Bolívar y Meta un 4 %; Magdalena, Huila y Sucre un 3 %; Cauca, Cesar, Chocó y Guajira el 2%; Quindío, Risaralda, Caquetá y Putumayo un 1 %.

Los departamentos de Casanare, Amazonas, Arauca, Guaviare, San Andrés y Providencia, Vichada, Vaupés y Guainía son quienes reportan el menor porcentaje de representación en la Institución.

De los 199 funcionarios nacidos en otros países diferentes a Colombia, el 77 % son de Venezuela, el 11 % de Panamá, el 5 % son de Ecuador, mientras México y España reportan cada uno un 2 %.

Tabla 10

Funcionarios nacidos en otros países diferentes a Colombia

| País de nacimiento | Cantidad |
|--------------------|----------|
| Venezuela | 153 |
| Panamá | 21 |
| Ecuador | 10 |
| España | 3 |
| México | 3 |
| Costa Rica | 2 |
| Perú | 2 |
| Estados Unidos | 1 |
| España | 1 |
| Honduras | 1 |
| Italia | 1 |
| Puerto Rico | 1 |

Nota. Información extraída del Sistema de Información para la Administración del Talento Humano [SIATH], el 2 de mayo de 2022.

Como se evidenció en las dos tablas anteriores, la Policía Nacional está integrada por personas oriundas de diferentes departamentos y países, lo que enriquece la cultura Institucional hacia una concepción global, esto posibilita la creación de estrategias integrales encaminadas a contrarrestar los fenómenos sociales que afectan la convivencia y seguridad ciudadana de los colombianos y transeúntes, desde la óptica nacional, regional y mundial, puesto que el fenómeno criminal y delinencial ha trascendido las fronteras de los departamentos y del país.

Bienestar social

La Dirección de Bienestar Social [DIBIE] es la encargada de contribuir al mejoramiento de las condiciones de calidad de vida de los integrantes de la Institución activos y de la reserva activa, su evolución la ha llevado a generar un servicio de bienestar orientado hacia la familia a través de planes, programas, proyectos y servicios dirigidos a las líneas del ciclo vital (niñez, juventud, adultez y familia).

Esta Dirección despliega sus servicios a través de planes, programas y proyectos y puntos de servicio a nivel nacional, distribuidos en 22 colegios, 16 centros vacacionales, cuatro centros recreativos, tres centros sociales, cuatro hogares de paso, un centro religioso, un panteón, un mausoleo y 1889 viviendas fiscales.

A nivel nacional, esta Dirección cuenta con más de 1600 profesionales entre uniformados y no uniformados, quienes realizan actividades de docencia, administrativas, acompañamiento psicosocial y recreación, deporte, cultura y turismo (Oficina de Planeación, DIBIE, 2022).

A través de la gestión de recursos se generan estrategias de negociación en la consecución de alianzas y cooperación con diferentes sectores económicos y comerciales que permitan ampliar los beneficios de forma diferencial y preferencial para el personal uniformado, no uniformado, con asignación de retiro y/o pensión y su núcleo familiar, que contribuyan a la economía familiar y al desarrollo e integración de la familia, es así que se cuenta con una oferta de más de 226 alianzas y siete convenios a nivel nacional (Oficina de Planeación, DIBIE, 2022).

Sanidad policial

La Dirección de Sanidad es la encargada de prestar el servicio integral de salud en las áreas de promoción, prevención, protección, recuperación y rehabilitación a personal activo y de la reserva activa; cuenta con una red integrada de servicios de salud compuesta por ocho subredes, una por cada Regional de Aseguramiento en Salud, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 11

Establecimientos de sanidad policial

| Número | Regional de Aseguramiento en Salud |
|--------|--|
| | Hospital Central. |
| 1 | Unidad Médica BG. Edgar Yesid Duarte Valero. Clínica Departamento Boyacá (Tunja). |
| 2 | Clínica de Huila (Neiva). |
| 3 | Clínica Departamento de Caldas (Manizales). |
| 4 | Clínica del Valle del Cauca (Cali). |
| 5 | Clínica Departamento de Santander (Bucaramanga). |
| 6 | Clínica Departamento de Antioquia (Envigado). |
| 7 | Clínica Departamento de Atlántico (Barranquilla). |

Nota. Información suministrada por la Oficina de Planeación de la Dirección de Sanidad.

En los 1102 municipios los usuarios tienen cobertura de servicios de salud, ya sea con prestadores propios o externos contratados para los servicios de medicina general, odontología general y urgencias.

tienen derecho los funcionarios que cumplen los requisitos establecidos en las diferentes normatividades (Decreto 1212 de 1990, Decreto 4433 de 2004, Decreto 754 de 2019) que regulan dicho beneficio.

Asignación de retiro

La última etapa del ciclo de vida laboral policial se denomina asignación de retiro, a ella

Tabla 12

Personal que logra la asignación de retiro por año en los diferentes grados

| Grado | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| General | 1 | | 1 | 1 | |
| Mayor general | 6 | 2 | 1 | 6 | 2 |
| Brigadier general | | 1 | 3 | 5 | |
| Coronel | 44 | 36 | 50 | 78 | 28 |
| Teniente coronel | 47 | 45 | 37 | 80 | 37 |
| Mayor | 49 | 13 | 13 | 25 | 12 |
| Capitán | 1 | 3 | 6 | 12 | 4 |
| Sargento mayor | 42 | 35 | 19 | 21 | 17 |
| Comisario | 72 | 64 | 57 | 94 | 38 |
| Subcomisario | 431 | 532 | 76 | 79 | 31 |
| Intendente jefe | 825 | 3.966 | 989 | 739 | 235 |
| Intendente | 734 | 5.101 | 2.103 | 2.562 | 804 |
| Subintendente | 5 | 43 | 17 | 136 | 188 |
| Patrullero | 31 | 201 | 196 | 384 | 95 |
| Agente | 161 | 85 | 49 | 48 | 15 |
| Total | 2449 | 10127 | 3617 | 4270 | 1506 |

Nota. Información suministrada por el OBTAH.

Desde el 1 de enero de 2018 al 16 de mayo de 2022, 21.969 policías han recibido la asignación de retiro; de este personal 649 (3 %) pertenecen a la categoría Oficial, 134 (1 %) Suboficiales, 20.828 (95 %) integrantes del Nivel Ejecutivo y 358 (2 %) Agentes. Al verificar la variable tiempo de servicio se evidencia que el 93 % del personal retirado realizó la solicitud con un tiempo laborado entre 20 y 25 años; un 5 % entre los 26 y 30 años; y por último el 1 % que contaba con más de 31 años.

Respecto al estado civil, el 81 % reportaba un vínculo conyugal vigente, un 16 % era soltero y un 3 % separado. La edad promedio en la

cual el personal sale con asignación de retiro son los 46 años. De los 21969 funcionarios con asignación de retiro, 1.170 son mujeres.

Alcanzar la asignación de retiro es un privilegio que resulta altamente atrayente para quienes optan por ejercer la profesión policial, en el sentido que la edad pensional en Colombia, para los hombres es de 62 años de edad y para las mujeres 57 años. Considerando, que en la actualidad el tiempo de servicio establecido para acceder a la misma es de 20 años de servicio y la edad de incorporación promedio de los aspirantes es de 20 años, resulta lógico pensar que dicho logro se da, siendo aún joven

(en promedio 46 años de edad), lo que para la sociedad contemporánea es una oportunidad de vida única.

Personal que no cumple el ciclo de vida laboral policial

El tiempo de servicio requerido para completar el ciclo de vida laboral es de 20 años, para

quienes ingresaron y se escalafonaron hasta el 31 de diciembre de 2004, y 25 años para quienes lo hicieron posteriormente. Durante la trayectoria institucional, algunos funcionarios optan por retirarse de manera anticipada, otros son retirados por vía administrativa y por diferentes causales.

Tabla 13

Personal que se retira de manera anticipada y no causa asignación de retiro

| Causales de retiro | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | Total |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Solicitud propia | 1502 | 1190 | 719 | 1542 | 2198 | 7151 |
| Voluntad de la Dirección General | 432 | 360 | 232 | 236 | 191 | 1451 |
| Destitución | 353 | 358 | 142 | 230 | 155 | 1238 |
| Disminución de la capacidad psicofísica | 184 | 72 | 52 | 96 | 79 | 483 |
| Separación absoluta | 31 | 21 | 63 | 41 | 23 | 179 |
| Voluntad del Gobierno | 29 | 21 | 7 | 16 | 9 | 82 |
| Total | 2531 | 2022 | 1215 | 2162 | 2655 | 10585 |

Nota. Información suministrada por el OBTAH.

Solicitud propia

En promedio, por año, 1430 policías solicitan el retiro de manera voluntaria, es así como en los últimos cinco años 7151 funcionarios se han retirado por esta causal; este proceso está enmarcado en el Art. 56 del Decreto 1791 de 2000, donde reza que “el personal podrá solicitar su retiro del servicio activo en cualquier tiempo, el cual se concederá cuando no medien razones de seguridad nacional o especiales del servicio que requieran su permanencia en actividad, a juicio de la autoridad competente”. Como se puede evidenciar esta es una decisión de carácter intrínseco por la que el uniformado puede optar en cualquier momento durante el transcurso de su carrera.

Retiro por destitución o incumplimiento

Por esta clasificación, los policías serán retirados por fallo disciplinario debidamente ejecutoriado al no cumplir con las tareas asignadas al cargo, como “también aquellos uniformados condenados por sentencia ejecutoriada a la pena principal de prisión o arresto, por la Justicia Penal Militar o por la Ordinaria, por

delitos dolosos” (Ceballos y Campos, 2020, p. 6). Dentro de esta clasificación se encuentran las causales de destitución, en donde cada año son retirados del servicio activo en promedio 247 policías; en cuanto a separación absoluta, el promedio de retiros anuales es de 35 uniformados: por voluntad del Gobierno en promedio son 16 y 290 por voluntad de la Dirección General. En los últimos cinco años 2950 funcionarios han sido retirados por las causales mencionadas.

Disminución de la capacidad psicofísica

Debido a la problemática social y a sus condiciones laborales –las cuales en su mayoría son ejercidas en la intemperie–, los policías de Colombia están en constante riesgo de sufrir un accidente; de igual manera, pueden desarrollar alguna enfermedad laboral que le genere algún tipo de incapacidad física o mental para el desempeño de su profesión. Razón por la cual se concederá el retiro por disminución de la capacidad psicofísica. Los policías que son retirados por esta causal no podrán mantenerse en servicio activo si el concepto de la Junta Médico Laboral sobre reubicación fue desfavo-

table. En la Tabla 13 se muestra la cantidad de funcionarios que son retirados por dicha causal y que no causaron pensión por discapacidad absoluta. En promedio, 96 policías son retirados cada año por esta causa, este personal es indemnizado por la Institución.

Tabla 14

Muerte de policías en servicio activo

| Causal de retiro | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | Total |
|---------------------------|------|------|------|------|------|-------|
| Muerte en servicio activo | 184 | 189 | 228 | 327 | 161 | 1089 |

Nota. Información suministrada por el OBTAH.

Los policías al momento de fallecer, desaparecer, o ser víctima de secuestro por parte de grupos al margen de la Ley, de conformidad con lo dispuesto en los Decretos 1212, 1213 de 1990, 1091 de 1995 y ley 1791 de 2000 serán retirados del servicio. En promedio anualmente se realizan 217 retiros por fallecimiento, el otorgamiento de la pensión a los beneficiarios depende de los resultados que arrojen las investigaciones en cada caso en cuanto a las circunstancias del fallecimiento.

■ Conclusiones

A lo largo de la historia, el área de administración de personal ha tenido varios cambios tanto conceptuales como misionales, por esta razón, la Policía Nacional de Colombia ha estado a la vanguardia, adaptándose a los mismos, con el fin de brindar calidad de vida y bienestar al personal uniformado (policías) y personal no uniformado que labora en entornos administrativos.

Desde este punto de vista, la Dirección de Talento Humano, a partir de la materialización de su misionalidad impacta de manera significativa en el proyecto de vida de cada funcionario, viéndolo como una persona dotada de habilidades y capacidades que lo hacen único, y desde esta perspectiva abre las posibilidades para que cada policía tenga un desarrollo integral en lo individual, familiar y social.

Teniendo en cuenta lo anterior, la Institución inicia su proceso de gestión, administración

Retiros por causas inesperadas

Aquí se presentan la muerte de los policías en servicio activo, en la Tabla 14 se relaciona la cantidad de policías fallecidos en los últimos cinco años.

y desarrollo del ser desde el momento de su incorporación y hasta su retiro por diferentes causales. En este primer paso, se abren las puertas a quienes superen el riguroso proceso de selección y demuestren tener las competencias requeridas para ser policía.

El ciclo continúa con el proceso de educación a cargo de la Dirección Nacional de Escuelas, encargada de formar los estudiantes de manera integral desde las áreas de docencia, investigación y proyección social, formando profesionales de policía que contribuyan a la satisfacción de necesidades de convivencia y seguridad humana. No obstante, el compromiso de esta Dirección no termina aquí, sino que, por el contrario, continúa brindando educación para el trabajo a los profesionales de policía durante el tiempo que permanezcan en servicio activo.

Una vez finalizada la educación de los nuevos policías, estos son dejados a disposición de la Dirección de Talento Humano con el fin de realizar las destinaciones a nivel nacional de dicho personal, en conformidad con las necesidades del servicio y ubicándolos laboralmente de acuerdo con su perfil. Esta Dirección, aparte de la ubicación laboral de los funcionarios, también es la encargada de brindarle todo el soporte administrativo, garantizando el pago de las prestaciones de ley y demás emolumentos a que tienen derecho, de acuerdo con la normatividad vigente, y dentro de las cuales vale mencionar los pagos por: nómina, vacaciones, licencias y primas. Además, reconocer el salario emocional a través de estímulos e incentivos, condecoraciones, reubicación laboral, entre otras.

Existen dos direcciones que son transversales al ciclo de vida laboral de los funcionarios y cuya finalidad es brindar cobertura en bienestar y salud a los uniformados y sus beneficiarios, estas son: Bienestar Social y Sanidad Policial; de las cuales es importante resaltar que una vez los funcionarios adquieren su asignación de retiro, continúan afiliados al sistema de salud y bienestar policial.

En conclusión, la Policía Nacional de Colombia es una de las instituciones públicas, cuya organización interna permite a los trabajadores tener un desarrollo integral durante todo el ciclo vital laboral; de igual manera, facilita las herramientas para que las personas desarrollen su proyecto de vida en conciliación entre individuo-familia-trabajo. Finalmente, se resalta el profesionalismo y la riqueza de su talento humano, evidenciado en su capital intelectual, pluriétnia y multiculturalidad, al igual que en inclusión y participación de género.

Para futuras investigaciones, se recomienda analizar de manera detallada la misión de cada una de estas Direcciones Administrativas, con el fin de conocer a profundidad su contribución al desarrollo humano policial, mediante un análisis de tipo mixto que propenda por aunar métodos cuantitativos y cualitativos, para así disponer de estudios más completos y detallados sobre la fenomenología policial en general y la administración, gestión y desarrollo integral del personal en particular.

Referencias

- Arévalo, L., y Cardozo, D. (2019). *Análisis del impacto de la Gestión Académica del programa de formación Técnico Profesional en Servicio de Policía. Ajustes educativos para lograr una actividad de Policía efectiva* [Tesis de Maestría, Universidad de la Sabana]. <http://hdl.handle.net/10818/37801>
- Calderón, G., Álvarez, C. y Naranjo, J. (2006). Gestión humana en las organizaciones un fenómeno complejo: evolución, retos, tendencias y perspectivas de investigación. *Cuadernos de Administración*, 19(32), 225-254. <https://www.redalyc.org/pdf/205/20503210.pdf>
- Ceballos, N., y Campos, I. (2020). *Perfil de retiro laboral temprano en población uniformada de la Policía de Colombia (2008-2018)* [Tesis de Maestría, Universidad del Rosario]. Repositorio Institucional EdocUR. <https://repository.urosario.edu.co/handle/10336/20957>
- Chiavenato, I. (2009). *Gestión del Talento Humano*. McGraw Hill.
- Chiavenato, I. (2011). *Administración de recursos humanos. El capital humano de las organizaciones*. McGraw Hill.
- Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (12 de marzo de 2013). *Documento Conpes Social, Equidad de Género para las mujeres*. https://oig.cepal.org/sites/default/files/colombia_2013-2016.pdf
- Echeverri, L., Diettes, G., y Sandoval, B. (2010). *Libro Histórico de Talento Humano*. Policía Nacional.
- Función Pública. (31 de diciembre de 2004). *Decreto 4433 de 2004*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=15584>
- Fyfe, J., Greene, J., Walsh, W., Wilson, O., y McLaren, R. (1997). *Administración de la Policía*. McGraw-Hill.
- Golik, M. (2012). Recursos humanos: ¿quo-vadis? el director de recursos humanos del tercer milenio. *Invenio*, 15(28), 91-99. <https://www.redalyc.org/pdf/877/87724141007.pdf>
- Hernández, R., y Mendoza, C. (2018) *Metodología de la Investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill.
- Hernández-González, Á. U., Echeverri-Petti, L. M., y Cortés-Olarte, G. A. (2021). Caracterización, inclusión y participación de la mujer policía en Colombia. Análisis 1994 - 2021. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 13(3), 8-19. <https://doi.org/10.22335/rfct.v13i3.1445>
- Jurisdicción Especial para la Paz. (8 de junio de 1990). *Decreto 1212 de 1990*. https://jurinfo.jep.gov.co/normograma/compilacion/docs/decreto_1212_1990.htm
- Ministerio de Justicia y del Derecho. (29 de agosto de 1983). *Decreto 2137 de 1983. Título III, Capítulo IX. Diario oficial 36324*. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1759615>
- Ministerio de Justicia y del Derecho. (30 de abril de 2019). *Decreto 754 de 2019*. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=-Decretos/30036447>
- Ministerio de Justicia y del Derecho. (14 de septiembre de 2000). *Decreto 1791 de 2000*.

- <https://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?id=1351186>
- Observatorio del Direccionamiento del Talento Humano -OBTAH- (2022). *Parte de personal*. Policía Nacional.
- Oficina de Planeación de la Dirección de Sanidad -OFPLA-DISAN- (2022). *Informe de empalme Gobierno Nacional*.
- Oficina de Planeación de la Dirección de Bienestar Social -OFPLA-DIBIE- (2022). *Informe de empalme Gobierno Nacional*.
- Oficina de Planeación de la Dirección Nacional de Escuelas -OFPLA-DINAE- (2022). *Informe de empalme Gobierno Nacional*.
- Oficina de Planeación de la Dirección de Incorporación -OFPLA-DINCO- (2022). *Informe de empalme Gobierno Nacional*.
- Policía Nacional. (2007). *Resolución 02061 de junio 15 del 2007. Por la cual se crea la Dirección de Talento Humano, confiriéndole la misión de Gerenciar el Modelo de Gestión del Talento Humano por Competencias*.
- Policía Nacional (2008). *Sistema de Información para la Administración del Talento Humano en la Policía Nacional [SIATH]*.
- Policía Nacional. (2014). *Policía Nacional Incluyente*. <https://www.policia.gov.co/sites/default/files/publicaciones-institucionales/periodico-pnc-edicion-19.pdf>
- Policía Nacional. (2019). *Resolución 03948 de septiembre 17 del 2019. Por la cual se expide el Manual del Sistema de Gestión Integral de la Policía Nacional y se deroga una resolución*.
- Poveda, S. (2018). *La evolución del concepto de talento humano* [Tesis de Especialización, Universidad de América]. <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/6879/1/5131586-2018-II-GTH.pdf>
- Prieto, P. (2013). *Gestión del Talento Humano como estrategia para retención del personal* [Tesis de Especialización, Universidad de Medellín]. R I UdeM. <http://hdl.handle.net/11407/160>
- Rodríguez, A. (2018). *Bosquejo Histórico Policial de Colombia*. Ibáñez.
- Vallejo, L. (2016). *Gestión del Talento Humano*. Espoch.

Retos operacionales en Colombia para la búsqueda y localización de personas con equipos caninos

Operational challenges in Colombia for the search and location of people with canine teams

Desafios operacionais na Colômbia para busca e localização de pessoas com equipes caninas

Andrea Lucia Herrera Castillo^{*a} | Jorge Ulises Rojas Guevara^b | María Nelly Cajiao Pachón^c

a <https://orcid.org/0000-0001-6455-8351> Fundación Universitaria Agraria de Colombia, Bogotá D. C., Colombia

b <https://orcid.org/0000-0003-4925-5365> Research Center Working Dogs®, Bogotá D. C., Colombia

c <https://orcid.org/0000-0002-0072-4450> Fundación Universitaria Agraria de Colombia, Bogotá D. C., Colombia

- Fecha de recepción: 2022-09-13
- Fecha concepto de evaluación: 2022-11-04
- Fecha de aprobación: 2022-11-11

<https://doi.org/10.22335/rict.v15i1.1697>

Para citar este artículo / To reference this article / Para citar este artigo: Herrera Castillo, A. L., Rojas Guevara, J. U., y Cajiao Pachón, M. N. (2023). Retos operacionales en Colombia para la búsqueda y localización de personas con equipos caninos. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 15(1), 167-190. <https://doi.org/10.22335/rict.v15i1.1697>

RESUMEN

En 2012 la Defensa Civil Colombiana [DCC] inició un protocolo con equipos caninos para el hallazgo de personas en la atención de desastres. Durante diez años se han desplegado binomios en terremotos, fenómenos de remoción en masa, catástrofes invernales, entre otros. Eso ha permitido ejecutar respuestas de búsqueda, rescate de personas vivas, detección y extracción de cadáveres y exploración de rastros. Se pretende determinar los protocolos donde participan los perros de búsqueda del olor humano en estados de calamidad pública, identificando las variables que inciden durante las operaciones mediante equipos caninos (K9SAR) entre 2012 y 2022. Como resultados, en veintitrés intervenciones operativas analizadas, doce concluyeron con marcación activa, nueve descartes de zona, hubo una falsa marcación y un evento sin datos; la temperatura donde se obtuvieron mejores resultados está entre 15 y 25 °C, con una humedad relativa media del 80 %. También se puede asegurar que entre más cortos sean los tiempos de ingreso a la zona (desde la hora cero del evento) hay mayor posibilidad de éxito en las operaciones. En el estudio participaron 48 perros de diferentes especialidades, cada uno atendió –en promedio– tres emergencias por año; se requirieron estudios futuros para mejorar el entrenamiento, certificación y rendimiento bajo estándares internacionales.

Palabras clave: perros de búsqueda y localización de personas, variables operacionales, colapso estructural, remoción en masa, desastre, víctimas, cadáveres.

ABSTRACT

In the year 2012, the Colombian Civil Defense began a protocol with canine teams to find people in disaster relief. For ten years, binomials have been deployed in earthquakes, mass removal phenomena, winter catastrophes, among others, carrying out a search and rescue response for living people, detection and extraction of corpses and traces. It is intended to determine the protocols where human scent search dogs participate in states of public calamity, identify-



* Autor de correspondencia. Correo electrónico: herrera.andrea1@uniagraria.edu.co

ing the variables that affect operations by canine teams (K9SAR) between the years 2012 and 2022. In 23 operational interventions analyzed, 12 they concluded with active tagging, 9 zone discards, 1 false tagging and 1 event without data; the temperature where the best results were obtained is between 15 °C and 25 °C, with an average relative humidity of 80 percent, as well as ensuring that entry times to the area as short as possible from the zero hour of the event favor success in operations. The study involved 48 dogs from different specialties, attending (everyone) three emergencies per year; future studies are required to improve training, certification and performance under international standards.

Keywords: search and location dogs, operational variables, structural collapse, mass removal, disaster, victims, corpses.

RESUMO

Em 2012, a Defesa Civil Colombiana [DCC] iniciou um protocolo com equipes caninas para encontrar pessoas em resposta a desastres. Por dez 10 anos, os binômios foram empregados em terremotos, fenômenos de remoção em massa, catástrofes de inverno, entre outros. Isso tem permitido realizar respostas de busca e resgate de pessoas vivas, detecção e extração de cadáveres e exploração de vestígios. Pretende se determinar os protocolos onde os cães farejadores humanos participam em estados de calamidade pública, identificando as variáveis que afetam durante as operações das equipes caninas (K9SAR) entre 2012 e 2022. Como resultado, em vinte e três 23 intervenções operacionais analisadas, doze 12 concluíram com discagem ativa, nove descartes de zona, houve uma discagem falsa e um evento sem dados; A temperatura onde se obtiveram os melhores resultados situa-se entre os 15 °C e os 25 °C, com uma humidade relativa média de 80%, pelo que também se pode assegurar que quanto mais curtos forem os tempos de entrada na zona, mais curtos serão os possíveis (de zero hora do evento) favorecem a maior possibilidade de sucesso nas operações. O estudo envolveu 48 cães de diferentes especialidades, cada um atendendo em média três emergências por ano em média; Estudos futuros são necessários para melhorar o treinamento, a certificação e o desempenho em padrões internacionais.

Palavras chave. Cadáveres, cães de busca e localização, colapso estrutural, desastre, remoção em massa, variáveis operacionais vítimas.

Introducción

Desde el origen de la defensa civil en la normatividad colombiana (Decreto 3398, 1965), existen políticas para el manejo de desastres en Colombia. Con el paso de los años se estableció el término Defensa Civil Colombiana [DCC] para nombrar a la institución estatal, perteneciente al Ministerio de Defensa Nacional, encargada de la atención primaria en situaciones de emergencia y desastres. Esas políticas se manifestaron a través de normas que desde sus inicios establecieron las directrices por parte de los actores intervinientes (Decreto Ley 2341 de 1971) para evitar la pérdida de vidas humanas, garantizando los derechos humanos. Asimismo, junto con la Cruz Roja Colombiana (Monroy, 2015), la DCC prioriza la atención de las víctimas bajo los preceptos de la guerra de acuerdo con lo establecido en el Tratado de Ginebra (1949).

Por otra parte, con el propósito de atender ágilmente los diferentes tipos de desastres, el

Gobierno nacional instauró normas para contrarrestar las emergencias en casos de grave calamidad pública, perturbación del orden público y “estados de sitio”, establecidos en el artículo 215 de la Constitución Política de Colombia (CPC, 1991). Se pretende así atender oportunamente los acontecimientos y seguir los protocolos establecidos en el Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres [SN-GRD], adscrito a la Unidad Nacional de Gestión de Riesgo [UNGRD] (Ley 1523, 2012) y donde participan los caninos de búsqueda y rescate de personas [K9SAR].

En Latinoamérica, son pocos los estudios con evidencia empírica de los resultados de los caninos K9SAR (Rojas-Guevara *et al.*, 2021a) o investigaciones asociadas con la biodetección de fluidos biológicos en escenarios criminales apoyada por caninos (Romero *et al.*, 2021). Asimismo, los perros de trabajo [K9] son considerados como verdaderos animales que producen servicios hacia el ser humano detectando su olor (Rojas-Guevara *et al.*, 2020) o determinan

los compuestos orgánicos volátiles en análogos humanos a partir del olor residual (Hall *et al.*, 2021). También hay que decir que al respecto existen protocolos diversos empleados en varios países (Bray *et al.*, 2021). Por lo anterior, esta investigación tiene como objetivos establecer mediante datos tomados en campo (de 2012 a 2022), la influencia de variables operacionales sobre el desempeño de los binomios de búsqueda y localización con caninos; datos que pueden favorecer el rendimiento de los binomios (guía-canino), ajustando los protocolos y estándares actuales. Asimismo, está enfocada en documentar los antecedentes que condujeron al establecimiento de las especialidades de búsqueda y localización con caninos y la cronología de intervenciones operativas a nivel nacional e internacional; se proyecta también explicar el abordaje de las operaciones conforme con los diferentes procedimientos de rescate y plasmar los protocolos donde participan los perros de búsqueda y rescate [SAR] y los detectores de restos humanos [DRH] en estados de emergencia y desastres donde son empleados por la DCC; además, se describen algunos riesgos operativos de los binomios y las medidas de mitigación desde el vínculo animal–humano–ambiente (*one welfare*).

Los equipos caninos que buscan el olor humano (Prada Tiedemann *et al.*, 2019a) se clasifican en detectores de restos humanos [CDRH] y perros de búsqueda del olor residual; ambos son seleccionados, entrenados y certificados bajo estrictos protocolos de las agencias para el cumplimiento de la Ley (Hare *et al.*, 2018). Por otra parte, el rendimiento real de los binomios en eventos asociados a la atención de emergencias exige una respuesta oportuna a través de lo establecido en el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (2015), instrumento del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres que define los “objetivos, programas, acciones, responsables y presupuestos, mediante las cuales se ejecutan los procesos de conocimiento del riesgo, su reducción y el manejo de desastres en el marco de la planificación del desarrollo nacional” (Ley 1523, 2012) y dentro de la cual participa activamente la DCC utilizando los K9SAR y DRH.

Por otro lado, en escenarios complejos como los asociados al narcotráfico (Sarmiento *et al.*,

2020) y a otros delitos (Rojas-Guevara *et al.*, 2021b; Martínez-Noreña *et al.*, 2021) que se presentan en Colombia, se generan pérdidas de vidas humanas como consecuencia de acciones terroristas (Pacheco *et al.*, 2019) o ataques a los miembros de la Fuerza Pública. Dichas acciones producen daños en infraestructura de edificios, puentes y viviendas de la población civil que afectan la integridad humana y requieren respuestas urgentes de los organismos de atención de emergencias para garantizar la integridad nacional y la vida humana (Aparicio, 2019; Vargas-Valencia *et al.*, 2021) dentro de los cuales están los equipos caninos (K9SAR).

Como se evidencia, se necesitan perros que discriminen el olor en los casos reales de búsqueda (Prada-Tiedemann *et al.*, 2019b), pero también se requieren mediciones de los resultados operacionales de los equipos caninos (Villarreal *et al.*, 2018), el problema está en que a pesar de que se activan estas capacidades no se analizan desde una óptica académica. Esto pasa especialmente con la revisión de su papel en situaciones de emergencia donde prima la vida humana. Allí se requiere que estos sean atendidos oportunamente o, en casos fatales, que sus cadáveres sean recuperados con el propósito de que los seres humanos no desaparezcan, se encuentre su paradero y se cierren ciclos emocionales de los supervivientes. También es necesario observar con atención los casos de víctimas de desastres específicos, por ejemplo, en el contexto de catástrofes ocasionadas por artefactos explosivos y, en general, por el terrorismo (Barzilai *et al.*, 2015), teniendo en cuenta que los escenarios donde ocurren son dinámicos, complejos en orden público, y diversos culturalmente, y a nivel ambiental y climático, como es el caso de Colombia.

Para la DCC, las intervenciones operativas deben cumplir con los requerimientos determinados por INSARAG (Grupo Asesor Internacional de Operaciones de Búsqueda y Rescate), red mundial que a través de su “Insarag Guidelines” (versión 2020) establece normas validadas internacionalmente para las intervenciones de respuesta, principalmente ante terremotos en entornos urbanos (ONU, Res 57/150, 2002). La implementación de las Guías de INSARAG influye en la denominación SAR, que corresponde a sus siglas en inglés “*search and*

rescue" (búsqueda y rescate). Además, los K9SAR buscan y localizan, quien rescata es el rescatista. Para la DCC, se maneja el concepto de "perro de búsqueda y localización".

En países como Estados Unidos, la certificación de los K9SAR es emitida por la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (*FEMA*, por sus siglas en inglés), agencia que evalúa los siguientes factores: control adecuado de los comandos empleados en el animal, habilidades de agilidad del binomio, alerta de ladridos enfocada para indicar un hallazgo vivo, persistencia en la búsqueda de víctimas vivas a pesar de las posibles temperaturas extremas, presencia de otros animales, comida, así como distractores auditivos y ambientales (Rooney *et al.*, 2004), eso permite revisar la discriminación del olor objetivo (Ferry *et al.*, 2019). Las directrices colombianas para la atención oportuna en emergencias requieren la lectura de un territorio específico antes de su abordaje para la comprensión de las dinámicas sociales implicadas con el fin de realizar un despliegue en sitios complejos como Guaviare, Vichada, Catatumbo, entre otros (Ortiz-Arcos, 2021), evitando las posibles afectaciones a los equipos de intervención por parte de organizaciones criminales existentes en la zona donde ocurrió el evento.

■ Método

Se realizó una recopilación de datos de los eventos operativos atendidos con caninos de la DCC, entre 2012 y 2022, estableciendo una estadística descriptiva y determinando la especialidad de cada canino, las condiciones ambientales asociadas durante la búsqueda, la logística empleada y los resultados de cada operación. El análisis estableció las diferentes variables, analizando su influencia sobre los resultados operacionales; además, se tomó como insumo literatura relacionada de los últimos quince años rastreada a través del buscador PubMed mediante las siguientes palabras clave en inglés: caninos detectores de cadáveres, perros de búsqueda y rescate, perros en investigación criminal, SAR, atención en desastres. Asimismo, los datos fueron trabajados mediante distribución normal, así se obtuvo la desviación estándar y fueron correlacionados los datos reales y su impacto sobre el éxito en las operaciones.

Se recopiló la información de treinta intervenciones nacionales e internacionales de cuarentaidós equipos caninos certificados y en formación entre 2012 y 2022, mediante registros de temperatura, humedad, localización del evento, tiempo de respuesta, tiempo de arribo al lugar donde ocurrió el desastre, raza del canino, sexo, edad y tiempo de certificación como K9SAR o CDRH. Además, se incluyeron las variables temperatura, humedad relativa, tiempo desde la hora cero de la intervención y número de intervenciones determinando una desviación estándar y una distribución normal de las mismas.

■ Resultados

Las treinta operaciones referenciadas, comprenden gran parte del territorio nacional y una internacional, con sus respectivas variaciones ambientales (temperatura, humedad relativa, velocidad del viento, tipo de terreno, etc.). Se puede establecer que en las zonas sur y suroriental de Colombia es en donde menos intervenciones se desarrollaron, y la parte central; por el contrario, es en las cordilleras donde más eventos se presentan, lo que coincide con la mayor presencia de asentamientos humanos y la concentración demográfica. El tipo de evento, forma de incursión a la escena, descripción del evento, entre otros, son insumos para considerar (ver Figura 1).

A pesar de que existe la necesidad del recurso, la respuesta afirmativa a la convocatoria de los binomios depende de la gestión institucional, el tipo de emergencia y las facilidades de desplazamiento (tiempos operacionales). En algunos casos ese apoyo no se concreta. Por ejemplo, no se materializó la intervención tras el terremoto en Haití, en 2021, ya que únicamente el componente administrativo del M-USAR-COL-1 se solicitó; al terremoto de México 2021 no se viajó porque países más cercanos apoyaron con mayor celeridad con sus grupos USAR; en Ecuador, 2016, se aprobó el USAR de Bomberos Oficiales Bogotá y su correspondiente apoyo logístico que se desplazó por tierra hasta Pedernales; a Nepal, 2015, la cancillería colombiana no dio aval por la complejidad de la logística.

De las treinta operaciones incluidas en el estudio se relacionan veintiséis eventos operativos en los cuales fueron convocados binomios (K9SAR). Se dio la participación de dieciocho perros de diferentes especialidades de acuerdo con el tipo de búsqueda. La prioridad es la localización de personas vivas; la búsqueda y localización de cadáveres cuenta con menos caninos, aunque se suelen obtener mayores hallazgos efectivos; los caninos formados en rastro específico o en *mantrailing* son los de menor número por tratarse de la especialidad de más reciente incursión por parte de la entidad (Mantrailing 2018).

El número de intervenciones por año con los binomios está relacionado con decisiones en su mayoría administrativas, logísticas y del tiempo operacional; el promedio es de tres. Del comportamiento de las variables Temperatura y Humedad relativa se puede observar que la distribución normal se asemeja a la distribución real de las operaciones (ver Figura 2). La preparación integral, la experiencia de hombre y perro, es importante para hallar humanos vivos o muertos; por otro lado, el tiempo de avance después de ocurrido el desastre o el evento también es fundamental para lograr resultados favorables. Además, se evidencia que una humedad relativa media y temperaturas de entre 15 y 20 °C, humedad del 80 % y tiempo de ingreso a la operación en las primeras horas, son las variables que más favorecen la conservación del olor. En cuanto al tiempo transcurrido desde la hora cero a la intervención, se evidencia que es mayor la posibilidad de éxito en la medida en que se llegue más pronto a la zona. Asimismo, de los treinta eventos registrados se describen doce marcaciones efectivas, nueve descartes de zona, una falsa marcación y no se cuenta con información en un evento. En los alistamientos que no concluyeron en una operación no se aplican hallazgos.

Los positivos y el descarte de zona (1) se consideran importantes para las operaciones, por lo que veintiún de las intervenciones fueron exitosas. Las falsas marcaciones no son deseables como en uno de los casos; posiblemente esta se produjo debido a la falta de reentrenamiento del binomio, a mala formación, baja experticia del guía o del perro, falta de apoyo logístico u operacional, condiciones de salud no óptimas

del canino o del guía, e incluso factores ajenos como los medios de comunicación o presiones externas para encontrar a los desaparecidos. En el caso que carece de datos se relaciona una mala planeación o la no documentación de la intervención. En general existe una efectividad del 93,30 %.

Figura 1
 Intervenciones de equipos caninos entre los años 2012 a 2022 para buscar el olor humano

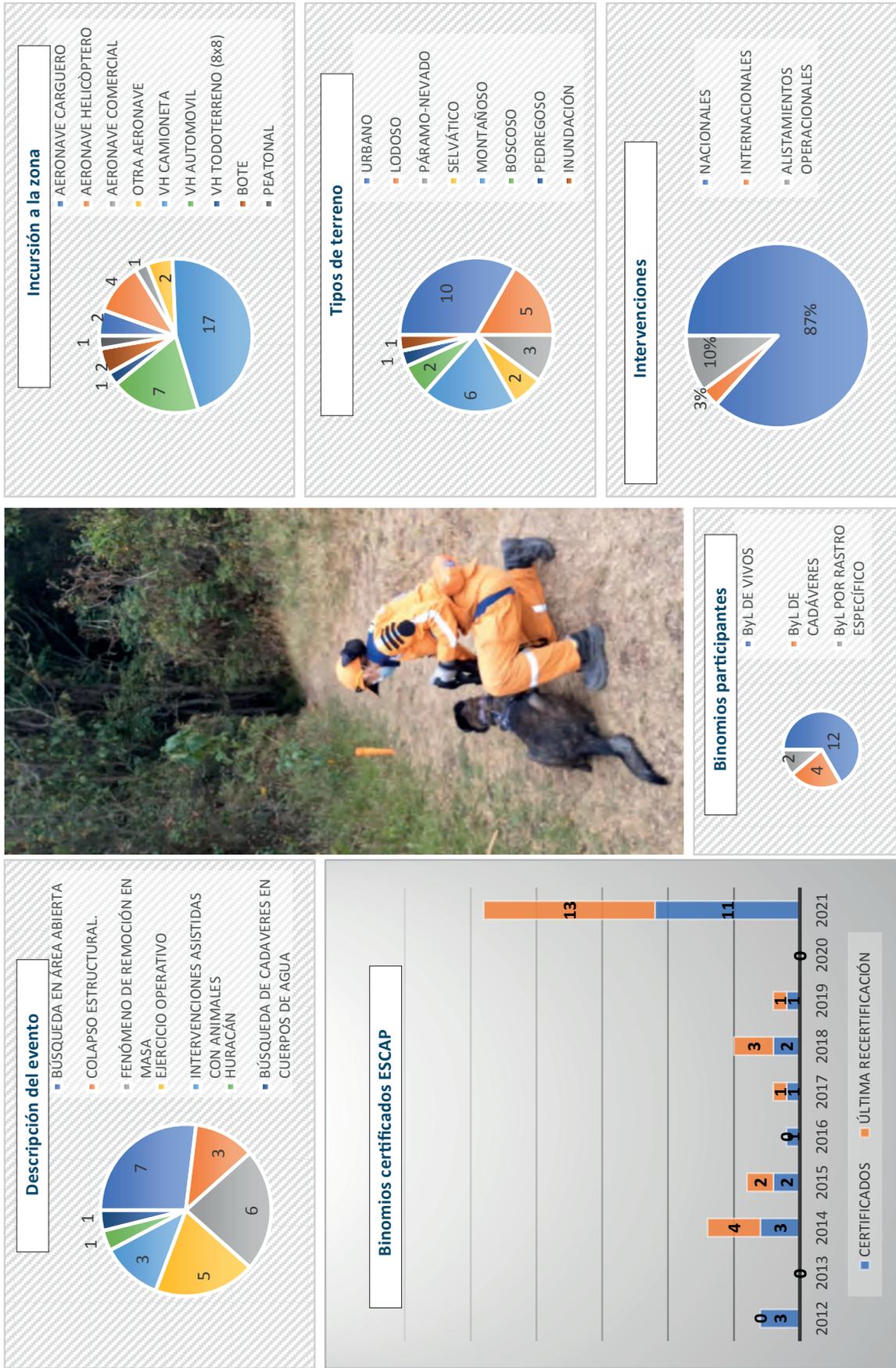
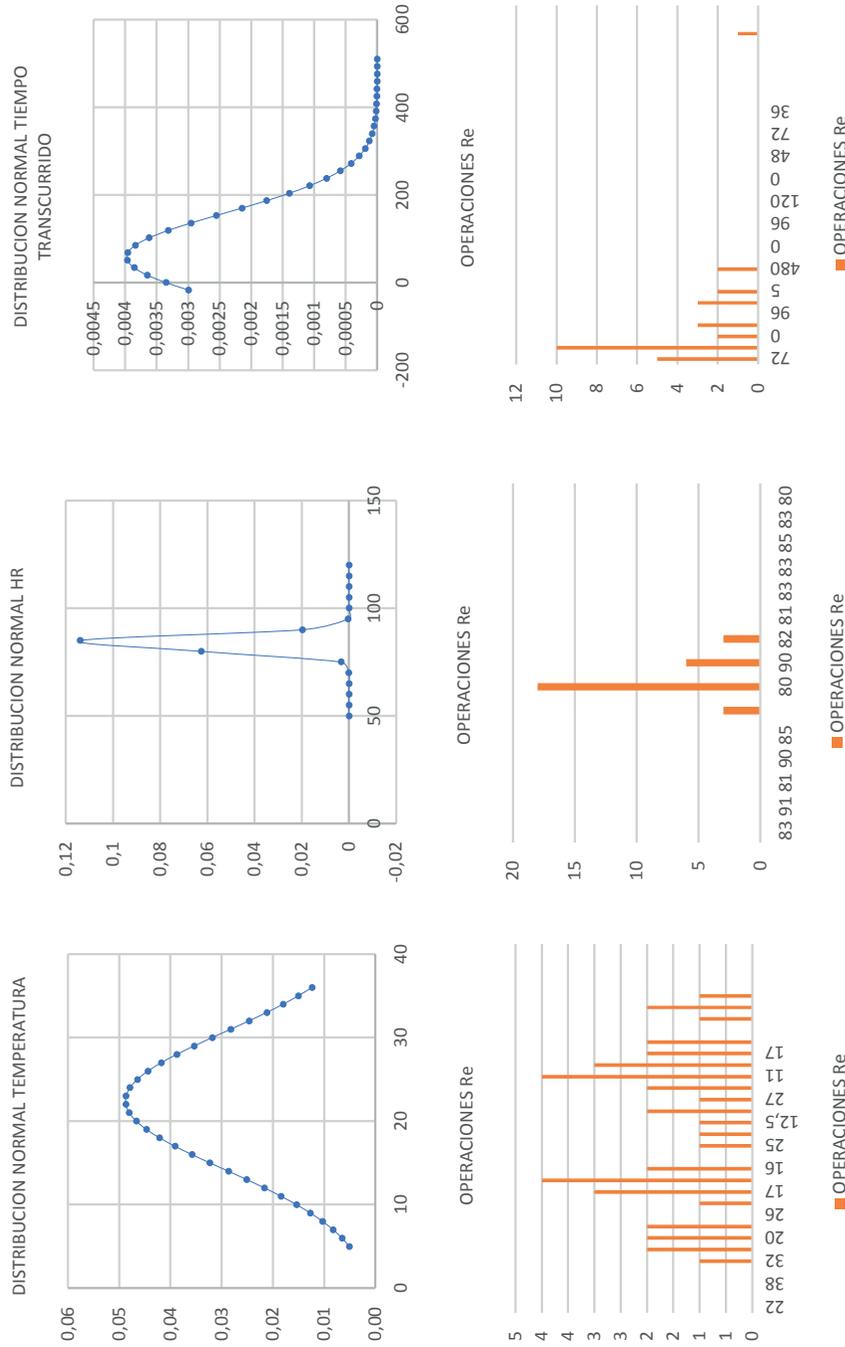


Figura 2
 Temperatura, humedad relativa y tiempo transcurrido en las intervenciones de equipos K9SAR



La distribución normal se asemeja a la distribución real de las operaciones con relación a la temperatura. Tanto en clima frío (<20°C) como en cálido (>20°C) se atendieron operaciones con caninos; ha de prepararse a los perros en todos los climas.

El valor de humedad relativa más frecuente en las intervenciones analizadas está entre 80% y 81%, lo cual se considera alto, esto favorece que el aire húmedo mantenga mejor las partículas de olor que capta el perro.

La mayoría de respuestas con caninos de las emergencias se desarrolla dentro de los primeros dos días, aunque hay activaciones mucho más tardías, esta demora dificulta la consecución de resultados positivos.

| Promedio T (°C) | Desviación estándar media | Máx. | Mín. | Promedio HR (%) | Desviación estándar media | Máx. | Mín. | Promedio tiempo transcurrido (min) | Desviación estándar media | Máx. | Mín. |
|-----------------|---------------------------|------|------|-----------------|---------------------------|------|------|------------------------------------|---------------------------|------|------|
| 22,43 | 8,18 | 38 | 10 | 83,77 | 3,26 | 91 | 80 | 58,61 | 100,36 | 480 | 0 |

Tabla 1

Variables no estandarizables que influyen negativamente

| Variables no estandarizables que influyen negativamente | |
|--|---|
| Estado de ánimo, agotamiento físico y mental, inseguridades y estrés del guía. | Limitaciones en aspectos económicos, equipamiento e imprevistos. |
| Factores sociales (idiosincrasia, actividad económica, situaciones de orden público, actividades ilegales, inexistencia de compromisos medioambientales y con el bienestar animal, percepción de la institución). | Exigencias no alineadas con la realidad para los binomios. Intervención desorganizada de medios de comunicación. |
| Inadecuada integración operacional con otras entidades del SNGRD. | Desconocimiento de directrices en intervenciones, de requerimientos normativos y sanitarios (Intervenciones internacionales). |

Dentro de las operaciones incluidas en el estudio, no se tiene referencia de afectación a la salud física del canino en ninguna de ellas; es predominante la inclusión de la logística y aceptación de la presencia y compromiso con el perro por parte de todo el equipo de trabajo. Esos son factores protectores del bienestar no solo del animal sino de los humanos (víctimas y rescatistas). El entorno es un factor de modificación del comportamiento, así como los elementos sociales inter e intra-específicos y de cooperación (López, 2021) Además de las variables ambientales, se pueden presentar otras (ver Tabla 1), para las cuales el binomio debe prepararse y fortalecer su resiliencia con el fin de no afectar la operatividad ni el bienestar de ambos.

■ **Discusión**

En algunos estudios se han analizado las correlaciones existentes entre la operatividad y variables intrínsecamente relacionadas con los caninos, como la capacidad de aprendizaje, la concentración y la persistencia en el comportamiento, entre otras (Gazit *et al.*, 2005; Clark *et al.*, 2020). Además, existe una importancia en los procesos de selección fenotípica y genotípica, teniendo en cuenta diferentes especialidades caninas (Rooney y Clark, 2021) e incluso el efecto de la preparación del manejador sobre

el rendimiento operativo (Bray *et al.*, 2021). Asimismo, diversas variables influyen en el proceso de búsqueda. Estas son identificadas con anticipación por los guías experimentados debido a la preparación académica previa y a la práctica extensa como queda evidenciado por los diez años de duración del presente estudio.

El monitoreo del desempeño de los perros de búsqueda es esencial para mantener la efectividad de los equipos individuales y sus manejadores, pero también para realizar reentrenamientos, encontrar necesidades de aprendizaje o emplear estrategias a largo plazo para mejorar la capacidad de los perros de trabajo (Clark y Rooney, 2021). Por lo anterior, los resultados de este trabajo coinciden con otros estudios de campo donde la evaluación de los perros detectores de olores humanos requiere certificaciones y reentrenamientos anuales, especialmente al emplear instrumentos (Jones y Gosling, 2005; Fratkin *et al.*, 2015). Por otro lado, también se observó que durante la búsqueda los caninos más experimentados fueron los que más cuerpos recuperaron y más humanos vivos encontraron, el relevo generacional se convierte en un nuevo desafío.

En los últimos años, el uso de los caninos en las ciencias forenses es un eslabón fundamental para el hallazgo de cadáveres en las investigaciones criminales (Varlet *et al.*, 2020). Asimismo,

mo, como punto de partida para comprender la descomposición de cadáveres humanos, estimar el intervalo *post mortem* y determinar la causa y circunstancias de la muerte, especialmente cuando se emplean métodos de ocultamiento o fosas clandestinas (Fancher *et al.*, 2017). Además, existen factores que influyen en la descomposición de los cadáveres (temperatura, humedad, actividad de insectos, tipo de suelo, entre otros), los cuales proporcionan información valiosa sobre el tipo de suelo y su relación con el cuerpo humano en descomposición (Oostra *et al.*, 2020). La revisión de esos factores permite desarrollar protocolos útiles para la gestión de desastres masivos en medicina humanitaria, posiblemente en Colombia se requiera de “granjas de cadáveres” y ayudas de entrenamiento proporcionadas por entidades de medicina legal y ciencias forenses (Matuszewski *et al.*, 2020).

El aroma humano y su olor residual se puede estudiar de varias formas, procesos y procedimientos; en ese marco de trabajo, los caninos ofrecen una ayuda rápida y efectiva durante las investigaciones forenses (Furton *et al.*, 2015). Por lo anterior, la admisibilidad de la discriminación humana en los tribunales de justicia depende de la falta de comprensión de los compuestos orgánicos volátiles [COV] durante el proceso de putrefacción y la falta de procedimientos estandarizados en el entrenamiento de perros de cadáveres (Rendine *et al.*, 2019) como los encontrados en este estudio, donde hacen falta ayudas de entrenamiento (hueso, carne humana en diferentes estados de descomposición y sumergida en otros compuestos para discriminar el olor y garantizar que el perro se vuelva más eficaz al ser enfrentado a situaciones como en la atención en desastres).

Cuando los caninos participan en operaciones de búsqueda y rescate de personas, se enfrentan a infecciones secundarias por la exposición en ambientes hostiles e impredecibles. Por ello es fundamental fortalecer los protocolos de descontaminación adecuados para el animal y su manejador (Bessling *et al.*, 2021). Dichos estándares se utilizan después del trabajo de campo. Los encargados deben preocuparse ante la posibilidad de que las superficies, el equipo o el pelaje puedan actuar como fómites, transportando otros patógenos bacterianos, fúngicos o virales (Gould *et al.*, 2020).

Los caninos de trabajo están frecuentemente expuestos a ambientes peligrosos con alto potencial de contaminación (Perry *et al.*, 2020). La contaminación ambiental puede ocurrir de muchas maneras (química, biológica, radiológica o nuclear) (Powell *et al.*, 2019). Por otra parte, en casos de terremotos pueden existir rupturas de tuberías que ocasionan contaminación por microorganismos, represamiento de aguas o productos químicos industriales tóxicos como el cloruro de hidrógeno, el amoníaco o el tolueno que pueden afectar al equipo canino (Perry, 2021).

Reducir la influencia negativa de los factores ambientales hacia el proceso de búsqueda fortalece la preparación en toda clase de terrenos; además, contribuye a la lectura de las señales corporales y comportamentales del perro, coadyuvando a un adecuado bienestar físico y mental del binomio. No obstante, en lugares con humedad relativa promedio de 80 % y temperatura media de 18 °C, los caninos se favorecen en sus condiciones físicas y encuentran con más facilidad el olor objetivo. La oportuna activación de los binomios suele repercutir en las búsquedas, por la supervivencia de las víctimas, la menor dispersión del olor y la no contaminación de las zonas, esto influye en mejores probabilidades de localización. Factores externos como distractores, personas involucradas en la operación e incluso víctimas, inciden de forma individual sobre el desempeño. La resiliencia conductual de los K9SAR se beneficia de la experimentación de las variables ambientales en entrenamiento y formación, de la adquisición de experiencia en intervenciones y de las vivencias asociadas al vínculo animal–humano–entorno (López, 2019).

La investigación sobre el desempeño de los perros detectores del olor humano requiere entender las capacidades olfativas en la práctica, además de las características de comportamiento en cada uno de los escenarios evaluados y mejorar el entrenamiento empírico y de rendimiento; resultados compatibles con los encontrados por Lazarowski *et al.* (2020). Asimismo, los guías deben propender por mejorar las expectativas de desempeño realizando ejercicios en una variedad de entornos físicos naturales y artificiales; enfrentados a condiciones ambientales y climá-

ticas diferenciales (Farr *et al.*, 2021), lo cual contribuye a ganar resistencia, fortalecer sus capacidades y bienestar (Cobb *et al.*, 2021) al ser enfrentado a escenarios reales como en esta investigación.

Protocolos de certificación, evaluación y operación

Para el 2018 se presentó a clasificación internacional ante la Organización de Naciones Unidas [ONU] el equipo mediano de rescate urbano (*Medium Urban Search and Rescue*) M-USAR-COL-1 (UNGRD, 2016) con su correspondiente componente de búsqueda con caninos, conformado por todos los organismos adscritos al Sistema Nacional para la Gestión de Riesgos de Desastres [SNGRD]. Como resultado de ese proceso se recibieron las credenciales y el aval bajo lineamientos de las Guías INSARAG (INSARAG, marzo de 2018). Por otra parte, en 2019, se instauró la Mesa Técnica de Caninos de la UNGRD (Informe de gestión, 2019), con la participación de representantes de todos los organismos adscritos a la Unidad. El propósito era estandarizar los contenidos de los procesos de formación y entrenamiento de guías caninos de las diferentes escuelas autorizadas por el Ministerio de Educación Nacional, y los criterios de certificación nacional para la especialidad de búsqueda y localización de personas vivas en estructuras colapsadas, dirigido a los equipos USAR, bajo normativas del Grupo Asesor Internacional de Operaciones de Búsqueda y Rescate (INSARAG – *Search and Rescue Advisory Group*). En Colombia, la mayoría de los binomios que respondieron ante la atención de desastres eran empíricos, lo que demostró la necesidad de mejorar los procesos institucionales (Cuerpo Oficial Bomberos Bogotá, 2021) (ver Figura 3).

El estándar nacional de búsqueda con perros para operaciones USAR (UNGRD, 2020), aplica a las entidades adscritas al Sistema; este documento también establece unos requisitos para el guía que incluyen: estar vinculado a una entidad del SNGRD, ser socorrista, tener formación en etología básica, primeros auxilios básicos y avanzados, formación para nivel de intervención liviana en estructuras colapsadas, formación para nivel de intervención mediana

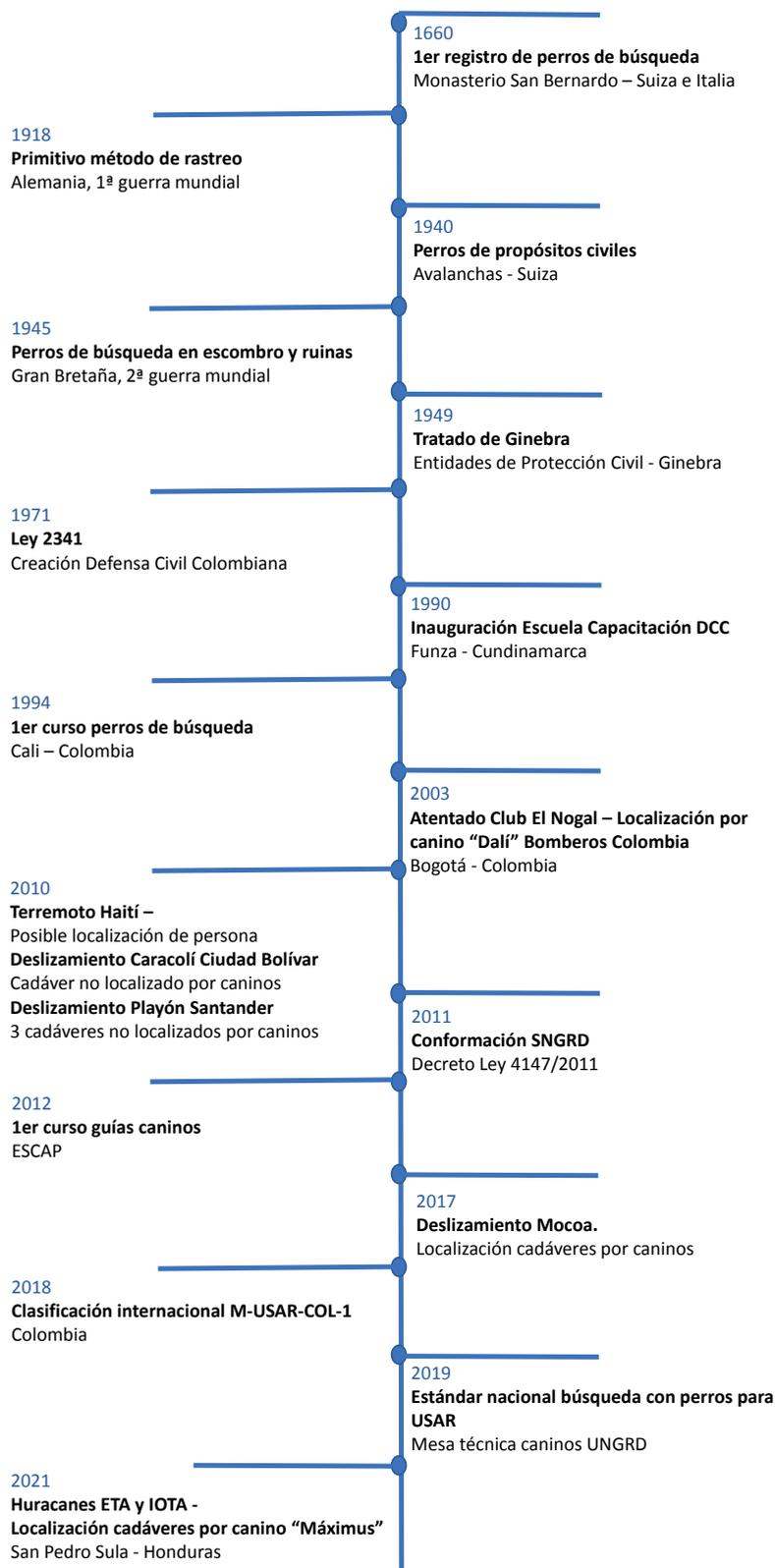
en estructuras colapsadas, formación en rescate con cuerdas con caninos, administración de emergencias, formación en nivel de advertencia para respuesta a incidentes con materiales peligrosos, primeros auxilios caninos, curso certificado de guía canino y procesos de reentrenamiento anual del curso certificado de guía canino (UNGRD, 2019). Asimismo, se contemplan unos requisitos para los caninos de carácter médico veterinario, morfológicos y comportamentales, verificables en la fase evaluativa (prueba de socialización, prueba de obediencia y prueba de búsqueda y localización). En abril de 2021 se revisó y ajustó la guía técnica lo que permitió emitir un nuevo documento (UNGRD, 2021).

En la atención de una emergencia, tanto el guía como el canino pueden enfrentarse a situaciones que pueden alterar su salud física y/o mental (Gordon, 2012; Gordon, 2015); sin embargo, los caninos solo ingresan cuando la zona está asegurada, libre de atmósferas contaminadas y/o materiales peligrosos o estructuras inestables (INSARAG, 2020). Además, el proceso de formación y entrenamiento está encaminado al fortalecimiento en todas las áreas, así como al establecimiento de medidas para minimizar el impacto (ver Figura 4).

Por otro lado, según estudios posteriores al atentado terrorista del 9/11 (Leighton *et al.*, 2018), la resiliencia conductual de perros de búsqueda y rescate se incrementaba con la edad y la experticia de los perros en aspectos como confianza durante el trabajo en escombros a distancia del guía, concentración y resolución de problemas durante la búsqueda. Incluso, el estrés que puede generar el vuelo en helicóptero, medido en cortisol fecal y salival, se asocia al momento de ansiedad durante el trayecto sin afectar el rendimiento en terreno (Perry *et al.*, 2017), de hecho, funciona como un estímulo que desencadena una respuesta fisiológica asociada a una experiencia placentera que es la búsqueda y localización en sí misma.

Figura 3

Línea de Tiempo y antecedentes de los K9SAR



Riesgos Operativos para los Binomios K9SAR

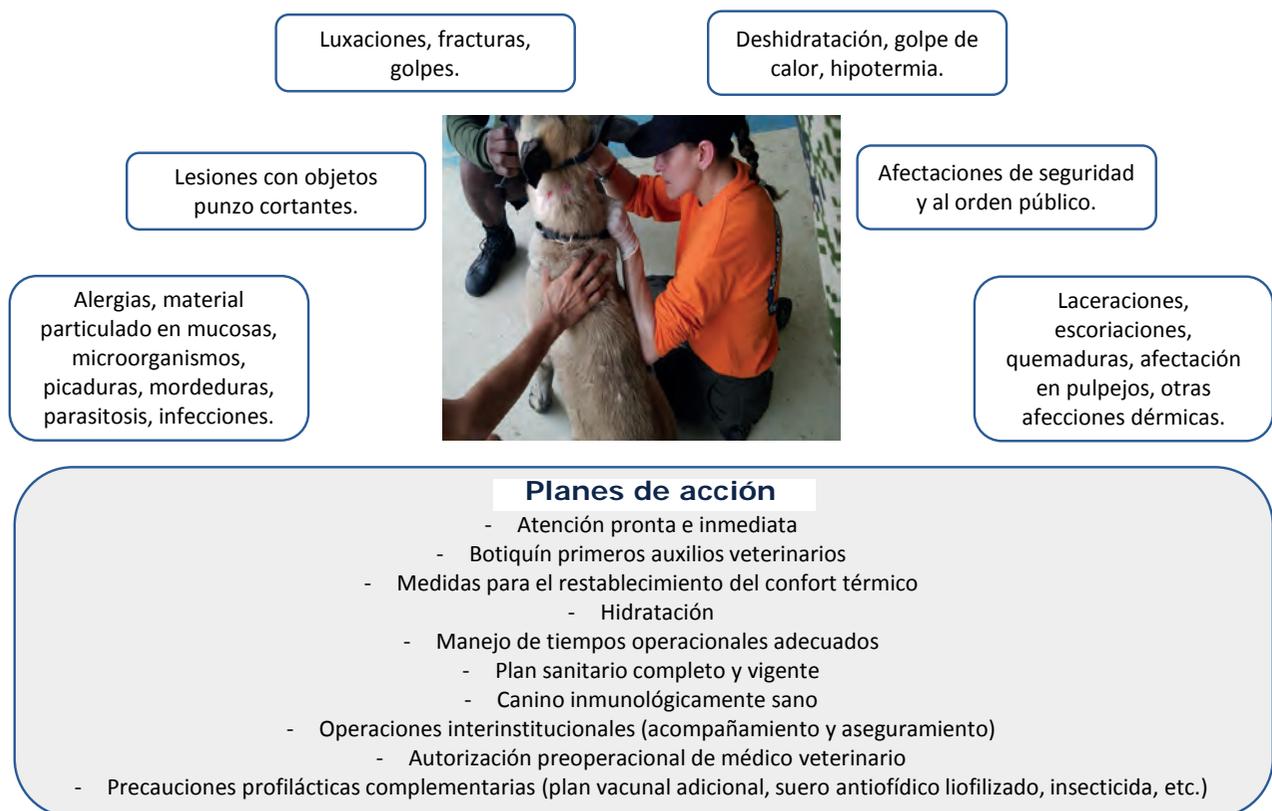
Interconexión animal-humano-ambiente

La conducta animal es importante cuando se estudia el bienestar canino, determinando el miedo, la ansiedad y las medidas cognitivas, así como las respuestas ante personas extra-

ñas y objetos novedosos (Polgár *et al.*, 2019). Algunos estudios determinan el bienestar de los caninos en perreras (D'Aniello y Scandurra, 2016); sin embargo, la evidencia empírica de este tipo de investigaciones es difícil de determinar o medir mediante escalas (Clark y Rooney, 2021), particularmente con respecto al alto grado de diferencias individuales que existe entre los perros, especialmente cuando se habla de estrés y bienestar (D'Aniello *et al.*, 2015).

Figura 4

Riesgos operativos para los binomios K9SAR



Los conceptos descritos anteriormente, son complementarios entre sí y están intrínsecamente relacionados cuando se estudia la conducta animal (Veissier y Boissy, 2007; Gutiérrez *et al.*, 2007; Mellor, 2012). Por lo anterior, en esta investigación y desde el punto de vista humano-animal-ambiente (*One Welfare*), se puede afirmar que la percepción de las circunstancias externas puede alterar el estado funcional interno del animal cuando participa en operaciones K9SAR, este fenómeno es reconocido como un resultado subjetivo o emocional ligado comportamentalmente al bienestar (Mellor, 2015).

En los perros que participan en la búsqueda de personas, las experiencias subjetivas pueden representar impulsos motivacionales (predominantemente negativos) e incluyen dificultad para respirar, sed, hambre y dolor (Marshall-Pescini *et al.*, 2009). Asimismo, las experiencias subjetivas generadas externamente dan lugar a comportamientos particulares con sus propios contenidos emocionales negativos o positivos (Haverbeke *et al.*, 2010). De ahí puede anotarse que existe una asociación entre las interacciones amistosas durante el entrenamiento, el rendimiento y la emoción (Acebes *et al.*, 2022), eso sugiere que dichas

interacciones pueden tener el potencial de mejorar el bienestar canino (Arcuri *et al.*, 2022).

Si se les describe en términos neuropsicológicos, los ejercicios con perros pueden presentar en el animal emociones negativas que incluyen miedo, ira y pánico, así como aspectos positivos que incluyen comodidad, vitalidad, euforia y alegría, sin contar los cambios neuroendocrinos y cardiovasculares (Gobbo y Zupan, 2021). Por otro lado, para afrontar una situación estresante especialmente en perros policía con experiencia, los mismos adoptan diferentes estrategias frente a un desafío social inesperado a corto plazo (por ejemplo, un ser humano amenazando a un canino) (Horváth *et al.*, 2007), similar a los distractores ocasionados por otros animales, la temperatura, el tipo de suelo, la lluvia o cualquier cambio físico puede alterar el proceso de búsqueda y rescate, según se ha podido observar en esta investigación.

Predecir las características de comportamiento es el factor más influyente en el éxito de un perro de trabajo (Lazarowski *et al.*, 2021), para ello existen modelos predictivos que ayudan a evaluar la conducta bajo principios estandarizados (Bray *et al.*, 2019). En el caso de este estudio, el complejo escenario en el que actúa un canino detector del olor humano hace que el bienestar sea una variable difícil de medir en los contextos reales donde se desempeña. Además, existe poca evidencia de estudios relacionados sobre perros detectores de cadáveres; se necesitan especialmente para determinar su recuperación en casos de catástrofes, incendios forestales, investigaciones criminales o ciencias forenses (Komar, 1999; Lasseter *et al.*, 2003; Oesterhelweg *et al.*, 2008; Migala y Brown,

2012; Riezzo *et al.*, 2014; Martin *et al.*, 2020). Por otra parte, y siguiendo los principios de las relaciones *One Health, One Welfare* para los animales (García-Pinillos *et al.*, 2015; Tarazona *et al.*, 2019), se evidencia un futuro sostenible para los perros de trabajo de la mano con el bienestar (Cobb *et al.*, 2015), principalmente en los casos de búsqueda y localización de personas vivas o muertas.

Para lograr estas condiciones de bienestar, el modelo se basa en los “Cinco dominios del bienestar animal” (Littlewood y Beausoleil, 2021). Este modelo permite realizar una valoración integral del bienestar de forma práctica. La interrelación tiene que ver con la afectación de varios de los dominios de forma simultánea (ver Figura 5). Por ejemplo, cuando se presenta un desafío ambiental se puede aumentar la reactividad del animal (cambio comportamental), que a su vez resulta en una mayor dificultad para lidiar con el desafío inicial e incluso puede empeorar la situación por el aumento del nivel de estrés, poniendo en riesgo la salud física, y propiciando sentimientos de dolor, malestar y miedo en el animal (Tarazona *et al.*, 2019). Estas situaciones disminuyen el rendimiento *per se* del animal y en casos extremos pueden poner en riesgo o afectar la salud integral del canino o de su guía.

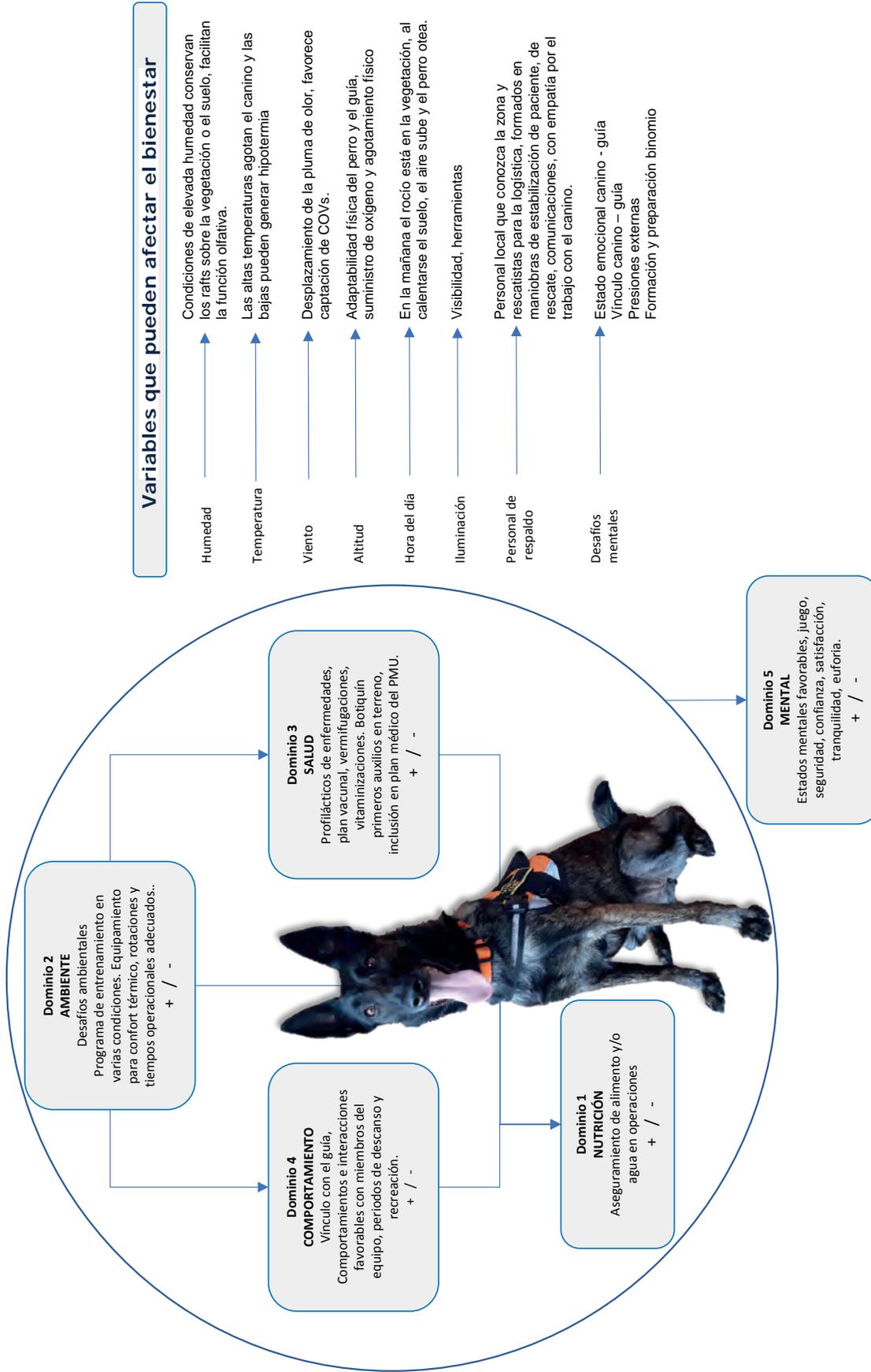
En este mismo sentido, y teniendo en cuenta la sección 4 del marco “*One welfare*” (Mellor *et al.*, 2020), el proceso de formación de los binomios comprende ambos componentes, el guía (humano) y el perro, los dos son evaluados para la certificación y las intervenciones en la fase preoperacional (ver Tabla 2).

Tabla 2

Aspectos de evaluación operativa K9SAR

| Aspectos para evaluar | Esperado |
|--|--|
| Condición Médico veterinaria del perro | Vacunas, desparasitación, examen físico, condición corporal, historia clínica. (Deficiente no presenta la prueba). |
| Obediencia funcional | Permanencia, acude al llamado, hay control sobre el perro, sociable. |
| Tiempo | Máx. 15 min. |
| Independencia del perro | Distancia, cuarteo, marcación, manejo de distractores. |
| Manejo del guía | Equipamiento del binomio, evaluación del terreno, lectura del perro, envío, refuerzo, órdenes, encadenado, reporte, control sobre el perro, vínculo. |

Figura 5
 Dominios de bienestar animal y afectación por condiciones ambientales



Nota. Adaptado de acuerdo con los dominios de one welfare (Littlewood y Beausoleil, 2021) y el estudio propuesto.

Contexto colombiano

Según los consolidados de emergencias compilados por UNGRD, desde 2012 hasta 2022 se tiene registro de 5141 emergencias en las que podría contribuir un K9SAR. El 16 % están relacionadas con colapso estructural y el 84 % con fenómenos de remoción en masa o con sus causas asociadas. Debido a que no todos los eventos implican víctimas, 291 eventos de los fenómenos de remoción en masa involucran mayormente fallecidos y 203 eventos de los colapsos estructurales involucran principalmente personas heridas; se busca que los desaparecidos al cierre de la emergencia sean hallados vivos o muertos (UNGRD, 2021). Es importante comprenderlo para enviar los equipos K9SAR de acuerdo con la cinemática de la emergencia y con los tiempos transcurridos desde el momento inicial.

En Colombia son variados los factores que impactan en una emergencia y su afectación; algunas tienen que ver con la geografía, el tipo de suelo, el clima y la humedad relativa; otros factores son antrópicos netamente como deforestación, presencia de grupos al margen de la ley, falta de planeación urbana y factores socioculturales y económicos (Campos *et al.*, 2012). Muchas de las causas, especialmente las medioambientales suelen ser cíclicas y se pueden predecir; pero no se adelantan efectivamente los planes de gestión de riesgos preventivos, por lo cual se incrementa el impacto y, por ende, las consecuencias sobre las poblaciones (Campos *et al.*, 2012).

Descripción y abordaje de las operaciones

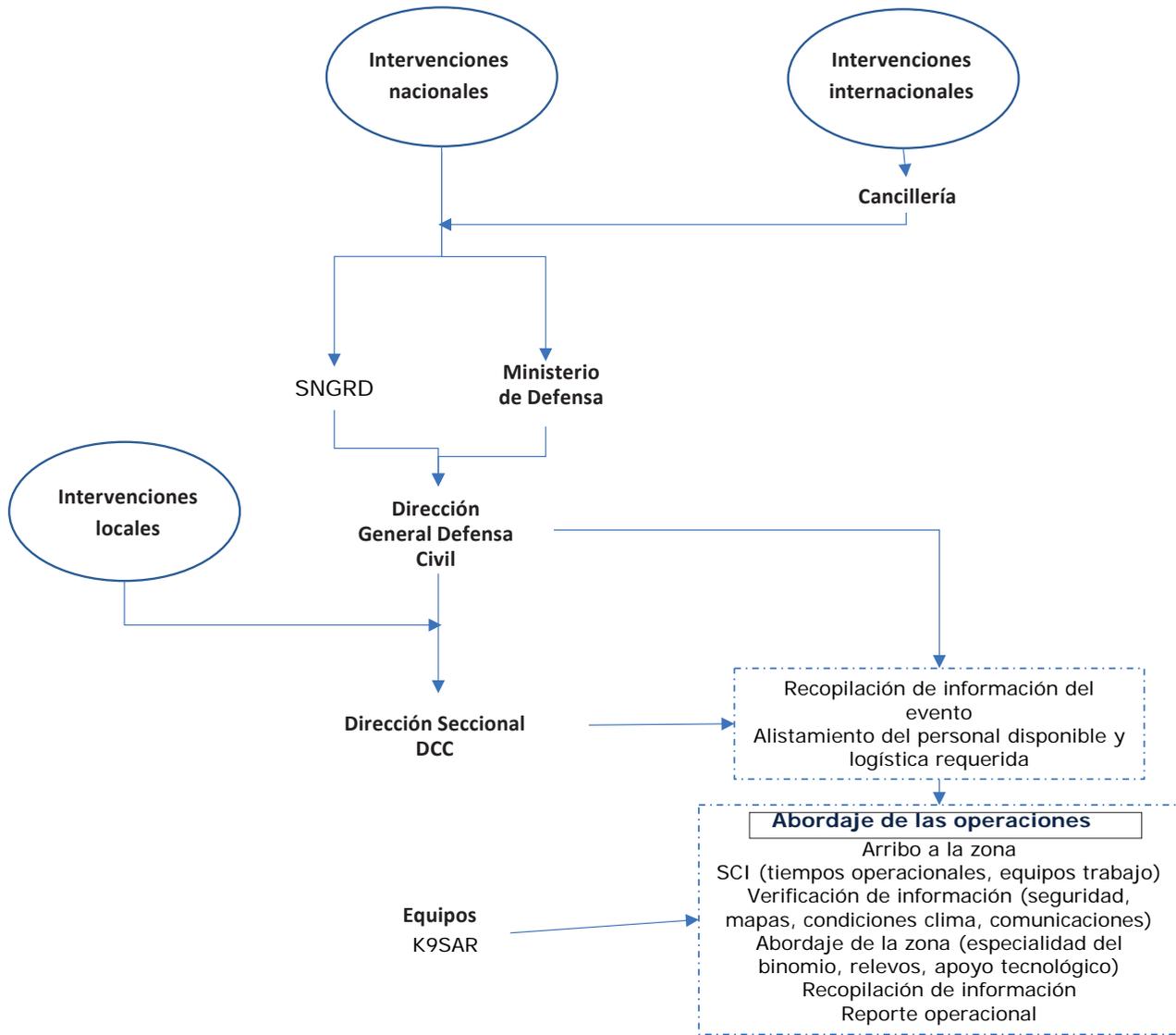
Al presentarse un evento de gran magnitud, nacional o de carácter internacional, el protocolo de activación de los equipos especializados involucra diferentes niveles (ver Figura 6). En cuanto al abordaje, se integra al PMU (Puesto de mando unificado) establecido y al desarrollo de la planeación de intervenciones según el United States Agency for International Development – Bureau for Humanitarian Assistance (USAID, por sus siglas en inglés).

Cuando el perro encuentra el olor objetivo, la marcación deseable es “marcación activa”; es decir, se prefiere el ladrido sostenido y focal en

el punto, esa debe ser una señal inequívoca de hallazgo. No obstante, la lectura del perro por parte del guía brinda información importante sobre lo que el canino está identificando en la zona. Para los perros de rastro específico, no es exclusiva la marcación activa por estar vinculados por una trailla al guía y no salir de la visual del mismo; también en búsquedas especiales (de personas con alguna discapacidad cognitiva o niños) el guía puede detener el ladrido para no asustar potencialmente a la víctima.

Figura 6

Protocolo de activación e intervención de Equipos K9SAR DCC



La prioridad es la búsqueda en estructuras colapsadas y la pronta localización de personas con vida debido a la probabilidad de encontrarse en espacios vitales, depende de la oportuna activación de los binomios. De igual forma, en las búsquedas que se deben adelantar en área abierta por medio del binomio la antigüedad y la contaminación de la zona disminuyen las probabilidades de una búsqueda exitosa.

Para las búsquedas en terrenos afectados por fenómenos de remoción en masa y en áreas abiertas, el mayor problema son las demoras

en los tiempos de activación, lo cual reduce las probabilidades de encontrar víctimas con vida. En caso de contar con el olor específico se suele contaminar la zona con búsquedas menos efectivas lo cual disminuye la POD o probabilidad de detección del rastro (Schettler, 2015). Ya en el terreno, se debe adquirir la mayor cantidad de información, hacer una buena lectura de las condiciones ambientales o antrópicas y comprender la cinemática de la emergencia. El movimiento del olor es influenciado por las condiciones ambientales como la hora del día, el calor, la humedad, el

viento, los accidentes geográficos, entre otros (Osterkamp, 2020), por eso es importante que el guía canino comprenda que la triangulación del lugar tendrá que ver no solo con la señal puntual del canino, sino con la influencia de dichos factores.

En cuanto a los caninos destinados para la búsqueda y localización de personas fallecidas, se priorizan para intervenir desde la hora cero, hasta máximo quince días después; esto concuerda con la misión institucional de la entidad. La localización de restos óseos, fosas, esqueletos producto de crímenes, entre otros, es misional de organismos como la Policía Nacional de Colombia, el Cuerpo Técnico de Investigación [CTI] y la Fiscalía General de la Nación, principalmente. Los tiempos de descomposición de los cadáveres también varían dependiendo de las condiciones del entorno (Chilcote *et al.*, 2018), la edad y peso de la víctima, así como la cinemática del fallecimiento (las lesiones sufridas). Se describen cinco estadios principales en el proceso de descomposición, a saber, fresco, hinchado, descomposición activa, putrefacción y esqueletización; químicamente se desarrollan dos procesos importantes donde se generan alrededor de 400 compuestos orgánicos volátiles [COV], la autólisis y la putrefacción (Alfsson *et al.*, 2021).

Las búsquedas de cadáveres están motivadas por aspectos religiosos, socio-culturales, de salud pública (adecuada disposición) y reducción de contaminación del suelo o las aguas; todas estas condiciones son importantes luego de la emergencia y de la recuperación del cadáver (Morgan *et al.*, 2009). En la DCC, la formación de perros de esta especialidad se realiza por asociación directa a muestras biológicas humanas no patológicas cedidas mediante donación de tejidos descartados por especialidades médicas variadas (de cirugías estéticas, ginecobstetricia, odontológicos), se agrega la contribución de material sanguíneo de voluntarios y las prendas de víctimas de accidentes o fallecidos; sin embargo, no se considera viable la adquisición de material cadavérico del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, o de morgues hospitalarias, por motivos sanitarios, legales y éticos. Por su misión constitucional, la entidad no está involucrada de forma rutinaria, en procesos de extracción, identificación y procesamiento de cadáveres, salvo en escenarios de emergencia.

Esto depende de las condiciones particulares del hallazgo. Asimismo, existen algunas operaciones donde específicamente se solicita la asistencia de la DCC para la extracción de cadáveres a través del empleo de métodos de rescate.

La formación y entrenamiento de cada binomio tiene sus diferencias en cuanto a procedencia, iniciación, moldeamiento, escalonamiento, evaluación y operatividad (Caracena *et al.*, 2021); estos tiempos pueden variar dependiendo de las habilidades cognitivas del binomio y del compromiso con el cual se desarrolle el proceso, pero pueden tardar entre uno y dos años antes de llegar a ser operativos. Asimismo, acorde con la directiva de capacitación de la DCC en la entidad se forman binomios de diferentes especialidades relacionadas con el olor humano.

Actualmente, los procesos de formación están enfocados no solo en los principios técnicos de la especialidad (que han ido evolucionando), en el conocimiento de las emergencias y en los impactos sociales a las comunidades, sino también en el tema ético legal, de primera respuesta, y de respeto por el medio ambiente y el bienestar animal (Módulos Curso de formación guías caninos DCC). Asimismo, la DCC, no posee perros fiscales o de propiedad de la entidad; los tutores en su mayoría son voluntarios (perro-guía) quienes después de superar un proceso de selección, formación y actualización conforman los equipos K9SAR establecidos por seccionales con el fin de optimizar la respuesta e integrar el trabajo entre binomios correctamente formados en todo el país.

Cuando existe un trabajo colaborativo entre los equipos de intervención operativa de las entidades adscritas al SNGRD se implementan acciones conjuntas en el momento de la ocurrencia de un evento de desastre o calamidad pública. Eso fomenta la consolidación de las iniciativas y propuestas de los diferentes integrantes del Sistema y el alcance de resultados importantes mediante los binomios de localización de personas vivas o cadáveres (Bikker, 2014). Por lo anterior, se evidencia en este tipo de eventos catastróficos que la sinergia interinstitucional contribuye a la garantía de los derechos humanos y de las comunidades afectadas. No obstante, la

documentación rigurosa de la participación de los equipos caninos es escasa y adolece de análisis académico; más en lo relacionado con preceptos etológicos y de bienestar animal. Por lo mencionado, es importante el estudio de la influencia de diferentes variables en las operaciones de los K9SAR y la efectividad de estos, así como los beneficios que aportan a las comunidades afectadas.

■ Conclusiones

El rendimiento de los caninos en operaciones reales se puede afectar por factores externos que no son controlables (DeChant *et al.*, 2020). Asimismo, las operaciones de búsqueda se pueden fortalecer con el uso conjunto de herramientas tecnológicas variadas (cámaras, sensores térmicos, equipos aéreos no tripulados, entre otros). Se prevé adelantar estudios de campo que permitan establecer resultados de rendimiento e incluso ventajas y desventajas operacionales en conjunto con los caninos adecuadamente certificados y preparados.

Para las entidades que trabajan en la preparación de binomios de búsqueda y localización de cadáveres y restos humanos es importante sensibilizar sobre la función y fin zootécnico si se quieren obtener animales para fines de cría, así como desarrollar alianzas estratégicas con la academia. Además, se requieren vínculos fuertes con asociaciones forenses, universidades, entidades estatales y públicas, que permitan impartir justicia a través de ayudas de entrenamiento, por ejemplo, con residuos biológicos y con permisos para acceder a material biológico no patológico con mayor facilidad.

Las proyecciones para la especialidad en las instituciones que utilizan K9SAR son alentadoras siempre y cuando se cumplan los cronogramas de reemplazo de los perros operativos y de sus manejadores, así como el aumento en el número de binomios certificados operativamente. Además, la elección de los perros de acuerdo con su especialidad y experiencia es importante para disminuir los tiempos de respuesta en casos de atención de desastres, investigaciones criminales o ciencias forenses aplicadas con caninos.

Es necesario mantener las recertificaciones anuales de los binomios conservando las actualizaciones académicas de los manejadores y la profesionalización. Solo así se podrían enfrentar escenarios tan complejos y dinámicos como los de Colombia, donde además hay gran variedad de pisos térmicos y accidentes geográficos que hacen que (por nivel de exigencia) los equipos caninos sean un referente regional e internacional. Para finalizar, es necesario pensar en un relevo generacional, en la continuidad de la documentación de casos y en el asocio con entidades internacionales con experiencia para así abrir la mente del abordaje de las operaciones con perros de búsqueda y rescate.

Es prioridad garantizar el bienestar de los animales que participan en las operaciones en el contexto de las afectaciones humanas y ambientales. Esto debe tenerse en cuenta en la fase de preparación y capacitación de los guías, en el adiestramiento basado en aprendizaje cognitivo emocional (Philpotts *et al.*, 2019), en la legislación y gestión de las emociones, así como en el aseguramiento de condiciones óptimas de salud integral para el binomio en operación en busca de una menor incidencia negativa de las variables que puedan afectar el bienestar. Todo lo anterior alineado con los principios de "One Welfare". Para concluir, el reconocimiento de la misión que desarrollan los equipos K9SAR y CDRH por parte de los tomadores de decisiones, sumado a las opiniones del personal directivo y operativo de dichas entidades, es fundamental para incrementar las operaciones donde es empleado el recurso especializado.

Recomendaciones

Una recomendación que surge de este estudio es la de fortalecer la emisión de registros operacionales detallados dentro de los protocolos y realizar una base de datos válida y confiable que garantice la cadena de custodia y la obtención de evidencia física y elementos materiales probatorios, como resguardo de las fuentes fidedignas luego de las intervenciones. Por lo anterior, los equipos K9SAR para buscar y localizar personas desaparecidas en situaciones de emergencia son un recurso valioso para optimizar el tiempo e incrementar las

probabilidades de sobrevivencia de las víctimas involucradas en un evento.

Referencias

- Acebes, F., Pellitero, J. L., Muñoz-Diez, C., y Loy, I. (2022). Development of Desirable Behaviors in Dog-Assisted Interventions. *Animals: an open access journal from MDPI*, 12(4), 477. <https://doi.org/10.3390/ani12040477>
- Alfsdotter, C., & Petaros, A. (2021). Outdoor human decomposition in Sweden: A retrospective quantitative study of forensic-taphonomic changes and postmortem interval in terrestrial and aquatic settings. *Journal of forensic sciences*, 66(4), 1348–1363. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.14719>
- Aparicio, J. (2019). *De la seguridad nacional a la seguridad ciudadana: el papel de la Policía Nacional*. Policía Nacional de Colombia. <http://dx.doi.org/10.22335/rfct.978-958-52080-2-5>
- Arcuri, G. B., Pantoja, M. H. A., Titto, C. G., & Martins, D. D. S. (2022). Preliminary analysis of reproductive, behavioral and physiological characteristics of military working dogs. *Animal reproduction*, v19(1), e20210092. <https://doi.org/10.1590/1984-3143-AR2021-0092>
- Barzilai, L., Harats, M., Wisner, I., Weissman, O., Domniz, N., Glassberg, E., Stavrou, D., Zilinsky, I., Winkler, E., y Hiak, J. (2015). Characteristics of Improvised Explosive Device Trauma Casualties in the Gaza Strip and Other Combat Regions: The Israeli Experience. *Wounds: a compendium of clinical research and practice*, 27(8), 209–214.
- Bessling, S. L., Grady, S. L., Corson, E. C., Schilling, V. A., Sebeck, N. M., Therkorn, J. H., Brensinger, B. R., y Meidenbauer, K. L. (2021). Routine Decontamination of Working Canines: A Study on the Removal of Superficial Gross Contamination. *Health security*, 19(6), 633–641. <https://doi.org/10.1089/hs.2021.0070>
- Bikker, J. (2014). "Identification of missing persons and unidentified remains in disaster victim identification recommendations and best practice". En: X. Mallett, T. Blythe y R. Berry (editores). *Advances in forensic human identification* (37–58). Taylor and Francis.
- Bray, E. E., Levy, K. M., Kennedy, B. S., Duffy, D. L., Serpell, J. A., y MacLean, E. L. (2019). Predictive Models of Assistance Dog Training Outcomes Using the Canine Behavioral Assessment and Research Questionnaire and a Standardized Temperament Evaluation. *Frontiers in veterinary science*, 6, 49. <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00049>
- Bray, E. E., Otto, C. M., Udell, M., Hall, N. J., Johnston, A. M., & MacLean, E. L. (2021). Enhancing the Selection and Performance of Working Dogs. *Frontiers in veterinary science*, (8), 644431. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.644431>
- Caracena, L., Barreiro, A., Romero, J., y Herrán, I. (2021). *Pautas de activación de perros de búsqueda por olor de referencia (trailing)*. National Association for Search and Rescue.
- Campos, A., Holm-Nielsen, N., Díaz, C., Rubiano, D., Costa, C., Ramírez, F., Dickson, E. (2012). *Análisis de la Gestión del Riesgo de Desastres en Colombia. Un aporte para la Construcción de Políticas Públicas*. Banco Mundial, Colombia.
- Chilcote, A., Rust, L., Nizio, K., y Forbes, S. (2018). Profiling the scent of weathered training aids for blood detection dogs. *Science & Justice*, 58(2), 98–108. <https://doi.org/10.1016/j.sci-jus.2017.11.006>
- Clark, C., Sibbald, N. J., y Rooney, N. J. (2020). Search Dog Handlers Show Positive Bias When Scoring Their Own Dog's Performance. *Frontiers in veterinary science*, (7), 612. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00612>
- Clark, C., y Rooney, N. J. (2021). Does Benchmarking of Rating Scales Improve Ratings of Search Performance Given by Specialist Search Dog Handlers? *Frontiers in veterinary science*, (8), 545398. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.545398>
- Cobb, M., Branson, N., McGreevy, P., Lill, A., y Bennett, P. (2015). The advent of canine performance science: offering a sustainable future for working dogs. *Behavioural processes*, (110), 96–104. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2014.10.012>
- Cobb, M. L., Otto, C. M., y Fine, A. H. (2021). The Animal Welfare Science of Working Dogs: Current Perspectives on Recent Advances and Future Directions. *Frontiers in veterinary science*, (8), 666898. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.666898>
- Comité Internacional de la Cruz Roja. (2012). Los Convenios de Ginebra del 12 de Agosto de 1949. <https://www.icrc.org/es/doc/assets/files/publications/convenios-gva-esp-2012.pdf>
- Congreso de la República de Colombia. (Ley 1523 de 2012). Sistema Nacional de gestión del riesgo de desastres. https://www.defensacivil.gov.co/recursos_user/editores/189/masivos/politi

ca_y_sistema_nacional_de_gestion_del_riesgo_de_desastres_9276/ley_1523_de_2012.pdf

Constitución política de Colombia (CPC). (1991). https://www.senado.gov.co/images/Archivospdf/elSenado/Normatividad/constitucion_politica.pdf

Cuerpo Oficial Bomberos Bogotá. (2021). Plan Institucional de Capacitación y Formación para el Personal Administrativo y Operativo de la Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá.

D'Aniello, B., Scandurra, A., Prato-Previde, E., y Valsecchi, P. (2015). Gazing toward humans: a study on water rescue dogs using the impossible task paradigm. *Behavioural processes*, (110), 68–73. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2014.09.022>

D'Aniello, B., y Scandurra, A. (2016). Ontogenetic effects on gazing behaviour: a case study of kennel dogs (Labrador Retrievers) in the impossible task paradigm. *Animal cognition*, 19(3), 565–570. <https://doi.org/10.1007/s10071-016-0958-5>

DeChant, M., Ford, C., y Hall, N. (2020). *Effect of Handler Knowledge of the Detection Task on Canine Search Behavior and Performance*. Department of Animal and Food Sciences, Texas Tech University.

Decreto 2341 de 1971. (Diciembre 3). Por el cual se organiza la Defensa Civil colombiana. http://defensacivil.gov.co/recursos_user/documentos/editores/229/Decreto%202341%20de%201971.pdf

Decreto 3398 de 1965. (Diciembre 24). Por el cual se organiza la defensa nacional. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=66354>

Decreto 4147 de 2011. (Noviembre 3). Por el cual se crea la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, se establece su objeto y estructura. <https://funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=44600>

Decreto 1070 de 2015. (Mayo 26). Por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Defensa. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=76837>

Fancher, J. P., Aitkenhead-Peterson, J. A., Farris, T., Mix, K., Schwab, A. P., Wescott, D. J., y Hamilton, M. D. (2017). An evaluation of soil chemistry in human cadaver decomposition islands: Potential for estimating postmortem interval (PMI). *Forensic science international*, (279), 130–139. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2017.08.002>

Farr, B. D., Otto, C. M., y Szymczak, J. E. (2021). Expert Perspectives on the Performance of Explosive Detection Canines: Operational Requirements. *Animals: an open access journal from MDPI*, 11(7), 1976. <https://doi.org/10.3390/ani11071976>

Ferry, B., Ensminger, J., Schoon, A., Bobrovskije, Z., Cant, D., Gawkowski, M., Hormila, I., Kos, P., Less, F., Rodionova, E., Sulimov, K., Woitdke, L., y Jezierski, T. (2019). Scent lineups compared across eleven countries: Looking for the future of a controversial forensic technique. *Forensic Science International*, (302), 109895. <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2019.109895>

Fratkin, J. L., Sinn, D. L., Thomas, S., Hilliard, S., Olson, Z., y Gosling, S. D. (2015). Do you see what I see? Can non-experts with minimal training reproduce expert ratings in behavioral assessments of Working dogs? *Behavioural processes*, (110), 105–116. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2014.09.028>

Furton, K. G., Caraballo, N. I., Cerreta, M. M., y Holness, H. K. (2015). Advances in the use of odour as forensic evidence through optimizing and standardizing instruments and canines. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 370(1674), 20140262. <https://doi.org/10.1098/rstb.2014.0262>

García Pinillos, R., Appleby, M. C., Scott-Park, F., Smith, C., y Velarde, A. (2015). One Welfare – a platform for improving human and animal welfare. *Veterinary Record*, 177(24), 629–630.

García Pinillos, R. (2020) Introducción al marco One Welfare (un solo bienestar) en el contexto de la producción animal veterinaria. *Albéitar: publicación veterinaria independiente*, (239), 6-8.

Gazit, I., Goldblatt, A., y Terkel, J. (2005). The role of context specificity in learning: the effects of training context on explosives detection in dogs. *Animal cognition*, 8(3), 143–150. <https://doi.org/10.1007/s10071-004-0236-9>

Gobbo, E., y Zupan Šemrov, M. (2021). Neuroendocrine and Cardiovascular Activation During Aggressive Reactivity in Dogs. *Frontiers in veterinary science*, (8), 683858. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.683858>

Gordon, L. (2012). Lesiones y enfermedades entre los perros de búsqueda y rescate urbanos desplegados en Haití tras el terremoto del 12 de enero de 2010. *Revista de la Asociación Americana de Medicina Veterinaria*, 240(4), 396-403.

- Gordon, L. (2015). Lesiones y enfermedades entre perros de búsqueda y recuperación certificados por la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias y perros de búsqueda y rescate desplegados en Oso, Washington, luego del deslizamiento de tierra del 22 de marzo de 2014 en la Ruta Estatal 530. *Revista de la Asociación Americana de Medicina Veterinaria*, 247(8), 901-908.
- Gould, A. P., Coyner, K. S., Trimmer, A. M., Weese, J. S., y Budke, C. M. (2020). Recovery of methicillin-resistant *Staphylococcus* species from pet-grooming salons. *Veterinary dermatology*, 31(4), 262–e60. <https://doi.org/10.1111/vde.12839>
- Gutiérrez, G., Granados, D., y Piar, N. (2007). Interacciones humano-animal: características e implicaciones para el bienestar de los humanos. *Revista Colombiana de Psicología*, (16), 163–184. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/psicologia/article/view/1013>
- Hall, N. J., Johnston, A. M., Bray, E. E., Otto, C. M., MacLean, E. L., y Udell, M. (2021). Working Dog Training for the Twenty-First Century. *Frontiers in veterinary science*, (8), 646022. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.646022>
- Hare, E., Kelsey, K. M., Serpell, J. A., y Otto, C. M. (2018). Behavior Differences between Search-and-Rescue and Pet Dogs. *Frontiers in veterinary science*, (5), 118. <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00118>
- Haverbeke, A., Messaoudi, F., Depiereux, E., Stevens, M., Giffroy, J. M., y Diederich, C. (2010). Efficiency of working dogs undergoing a new human familiarization and training program. *Journal of Veterinary Behavior*, 5(2), 112–119. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2009.08.008>
- Horváth, Z., Igyártó, B. Z., Magyar, A., y Miklósi, A. (2007). Three different coping styles in police dogs exposed to a short-term challenge. *Hormones and behavior*, 52(5), 621–630. <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2007.08.001>
- Insarag (2020). *Guidelines Vol II Preparedness and Response, Manual B: Operations*. United Nation Office for the Coordination (OCHA).
- Komar, D. (1999). The use of cadaver dogs in locating scattered, scavenged human remains preliminary field test results. *Journal of forensic sciences*, 44(2), 405–408. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10097372/>
- Lasseter, A. E., Jacobi, K. P., Farley, R., y Hensel, L. (2003). Cadaver dog and handler team capabilities in the recovery of buried human remains in the southeastern United States. *Journal of forensic sciences*, 48(3), 617–621. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12762533/>
- Lazarowski, L., Krichbaum, S., DeGreeff, L. E., Simon, A., Singletary, M., Angle, C., y Waggoner, L. P. (2020). Methodological Considerations in Canine Olfactory Detection Research. *Frontiers in veterinary science*, (7), 408. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00408>
- Leighton, E., Hare, E., Thomas, S., Waggoner, P., y Otto, C. (2018). *A Solution for the Shortage of Detection Dogs: A Detector Dog Center of Excellence and a Cooperative Breeding Program*. Penn Vet Working Dog Center, School of Veterinary Medicine, University of Pennsylvania.
- Littlewood, K. E., & Beausoleil, N. J. (2021). Two Domains to Five: Advancing Veterinary Duty of Care to Fulfill Public Expectations of Animal Welfare Expertise. *Animals: an open access journal from MDPI*, 11(12), 3504. <https://doi.org/10.3390/ani11123504>
- López, J. (2019). *Animales de compañía: De la interacción humano – animal a las IAA*. Pirámide.
- López Riquelme, G. O. (2021). La causación de la sobrevivencia y la reproducción: el estudio integral de los mecanismos y la función del comportamiento. In book: Estudios Contemporáneos en Cognición Comparada 3, Edition: 1st, Chapter: 1. Publisher: Facultad de Psicología, UNAM.
- Jones, A. C., y Gosling, S. D. (2005). Temperament and personality in dogs (*Canis familiaris*): A review and evaluation of past research. *Applied Animal Behaviour Science*, 95(1-2), 1–53. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2005.04.008>
- Mantrailing UK (18 de octubre de 2018). *The history of search and rescue dogs*. CPD Certification services. <https://www.mantrailinguk.com/post/the-history-of-search-and-rescue-dogs>
- Marshall-Pescini, S., Passalacqua, C., Barnard, S., Valsecchi, P., y Prato-Previde, E. (2009). Agility and search and rescue training differently affects pet dogs' behaviour in socio-cognitive tasks. *Behavioural processes*, 81(3), 416–422. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2009.03.015>
- Martin, C., Diederich, C., y Verheggen, F. (2020). Cadaver Dogs and the Deathly Hallows-A Survey and Literature Review on Selection and Training Procedure. *Animals*, 10(7), 1219. <https://doi.org/10.3390/ani10071219>
- Martínez-Noreña, J. A., Trujillo-Olaya, J., Gallego-Betancourth, M., Rojas-Guevara, J. U., y Duran-Hernández, R. (2021). "El comercio de la madera,

- un sendero hacia la legalidad en el departamento de Caldas". En J. U. Rojas-Guevara y M. Gallego-Betancourth (coords.), *Delitos ambientales que afectan la seguridad ciudadana en Colombia: estudios de caso sobre la deforestación y el tráfico de madera* (pp. 71-120). Editorial de la Dirección Nacional de Escuelas de la Policía Nacional de Colombia. <https://doi.org/10.22335/edne.43.c43>
- Matuszewski, S., Hall, M., Moreau, G., Schoenly, K. G., Tarone, A. M., y Villet, M. H. (2020). Pigs vs people: the use of pigs as analogues for humans in forensic entomology and taphonomy research. *International journal of legal medicine*, 134(2), 793–810. <https://doi.org/10.1007/s00414-019-02074-5>
- Mellor, D. J. (2012). Animal emotions, behaviour and the promotion of positive welfare states. *New Zealand veterinary journal*, 60(1), 1–8. <https://doi.org/10.1080/00480169.2011.619047>
- Mellor, D. J. (2015). Positive animal welfare states and encouraging environment-focused and animal-to-animal interactive behaviours. *New Zealand veterinary journal*, 63(1), 9–16. <https://doi.org/10.1080/00480169.2014.926800>
- Mellor, D. J., Beausoleil, N. J., Littlewood, K. E., McLean, A. N., McGreevy, P. D., Jones, B., & Wilkins, C. (2020). The 2020 Five Domains Model: Including Human-Animal Interactions in Assessments of Animal Welfare. *Animals: an open access journal from MDPI*, 10(10), 1870. <https://doi.org/10.3390/ani10101870>
- Migala, A. F., y Brown, S. E. (2012). Use of human remains detection dogs for wide area search after wildfire: a new experience for TexasTask Force 1 Search and Rescue resources. *Wilderness & environmental medicine*, 23(4), 337–342. <https://doi.org/10.1016/j.wem.2012.05.005>
- Monroy Muñoz, M. C. (2015). El rol del Comité Internacional de la Cruz Roja: Caso Montes de María, periodo 2002-2012. *Estudios en Seguridad y Defensa*, 10(19), 17-27. <https://doi.org/10.25062/1900-8325.63>
- Morgan, O., Tidball-Binz, M., y Van Alphen, D. (eds.). (2009) *La gestión de cadáveres en situaciones de desastre*. CICR, OPS, OMS. <https://www.icrc.org/es/doc/assets/files/other/icrc-003-0880.pdf>
- Oesterhelweg, L., Kröber, S., Rottmann, K., Willhöft, J., Braun, C., Thies, N., Püschel, K., Silkenath, J., y Gehl, A. (2008). Cadaver dogs--a study on detection of contaminated carpet squares. *Forensic science international*, 174(1), 35–39. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2007.02.031>
- Oostra, R. J., Gelderman, T., Groen, W., Uiterdijk, H. G., Cammeraat, E., Krap, T., Wilk, L. S., Lüschen, M., Morriën, W. E., Wobben, F., Duijst, W., y Aalders, M. (2020). Amsterdam Research Initiative for Sub-surface Taphonomy and Anthropology (ARISTA) - A taphonomic research facility in the Netherlands for the study of human remains. *Forensic science international*, (317), 110483. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2020.110483>
- Ortiz-Arcos, Z. A. (coord.) (2021). *Lecturas territoriales como insumo para la comprensión de las dinámicas sociales en la subregión del Catatumbo, Colombia*. Editorial de la Dirección Nacional de Escuelas de la Policía Nacional de Colombia. <https://doi.org/10.22335/EDNE.33>
- Osterkamp, T. (2020). *Detector dogs and scent movement*. CRC Press.
- Pacheco, J. S., Ávila, J. H., y Velasco, C. A. (2019). *Política de la Policía Nacional para confrontar a los grupos armados ilegales con tendencia contrainsurgente en Colombia*. Policía Nacional de Colombia. <http://dx.doi.org/10.22335/rlct.978-958-52080-5-6>
- Perry, E., Gulson, N., Liu Cross, T. W., y Swanson, K. S. (2017). Physiological effects of stress related to helicopter travel in Federal Emergency Management Agency search-and-rescue canines. *Journal of nutritional science*, (6), e28. <https://doi.org/10.1017/jns.2017.25>
- Perry, E., Powell, E., Discepolo, D., Francis, J., y Liang, S. (2020). An Assessment of Decontamination Strategies for Materials Commonly Used in Canine Equipment. *Journal of special operations medicine: a peer reviewed journal for SOF medical professionals*, 20(2), 127–131.
- Perry, E. (2021). *Canine field decon*. <https://www.uspcak9.com/assets/docs/K9%20Field%20Decon%20recommendations.pdf>
- Philpotts, I., Dillon, J., y Rooney, N. (2019). Improving the Welfare of Companion Dogs-Is Owner Education the Solution? *Animals*, 9(9), 662. <https://doi.org/10.3390/ani9090662>
- Polgár, Z., Blackwell, E. J., y Rooney, N. J. (2019). Assessing the welfare of kennelled dogs-A review of animal-based measures. *Applied animal behaviour science*, (213), 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2019.02.013>

- Powell, E. B., Apgar, G. A., Jenkins, E. K., Liang, S. Y., y Perry, E. B. (2019). Handler training improves decontamination of working canines with oil-based exposure in field conditions using disposable kits. *Journal of veterinary behavior: clinical applications and research*, (29), 4–10. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2018.08.002>
- Prada-Tiedemann, P. A., Ochoa-Torres, M. X., Rojas-Guevara, J. U., y Bohórquez, G. A. (2019a). Incidencia de la discriminación de olor en el entrenamiento de los equipos caninos detectores de sustancias: impacto de su evaluación para la certificación final. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 12(1), 31-44. <https://doi.org/10.22335/rlct.v12i1.1003>
- Prada-Tiedemann, P. A., Rojas-Guevara, J. U., Bohórquez, G. A., Ochoa-Torres, M. X., y Córdoba-Parra, J. D. (2019b). *Los equipos caninos policiales: importancia de los criterios de selección, entrenamiento, certificación y rendimiento*. Policía Nacional de Colombia. <http://dx.doi.org/10.22335/rlct.978-958-52080-7-0>
- Rendine, M., Fiore, C., Bertozzi, G., De Carlo, D., Filetti, V., Fortarezza, P., y Riezzo, I. (2019). Decomposing Human Blood: Canine Detection Odor Signature and Volatile Organic Compounds. *Journal of forensic sciences*, 64(2), 587–592. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.13901>
- Resolución 57/150 del 2002. Grupo asesor internacional de operaciones de búsqueda y rescate (INSARAG). <https://www.insarag.org/es/>
- Riezzo, I., Neri, M., Rendine, M., Bellifemina, A., Cantatore, S., Fiore, C., y Turillazzi, E. (2014). Cadaver dogs: unscientific myth or reliable biological devices. *Forensic science international*, (244), 213–221. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2014.08.026>
- Rojas-Guevara, J. U., Prada-Tiedemann, P. A., Titus, K., Córdoba-Parra, J. D., y Bohórquez, G. A. (2020). *Forensic studies with human analogues: evaluation of decomposition and the use of residual odor detection dogs*. Policía Nacional de Colombia. <https://doi.org/10.22335/EDNE.10>
- Rojas-Guevara, J. U., Córdoba-Parra, J. D., Bohórquez, G. A., Vega-Contreras, R. A., y Prada-Tiedemann, P. (2021a). El papel de los equipos caninos detectores de restos humanos en la investigación criminal. *Revista Científica General José María Córdoba*, 19(33), 91-111. <https://doi.org/10.21830/19006586.638>
- Rojas-Guevara, J. U., Vega-Contreras, R. A., Bohórquez, G. A., Hernández-Maldonado, E. T., Gallego-Betancourth, M., y Maldonado, J. E. (2021b). “Deforestación en el Parque Nacional Natural de Chiribiquete: estrategias para mitigar el fenómeno”. En J. U. Rojas-Guevara, y M. Gallego-Betancourth (coords), *Delitos ambientales que afectan la seguridad ciudadana en Colombia: estudios de caso sobre la deforestación y el tráfico de madera* (pp. 17-66). Editorial de la Dirección Nacional de Escuelas de la Policía Nacional de Colombia. <https://doi.org/10.22335/edne.43.c42>
- Romero Luna, M. A., Rojas Guevara, J. U., Bohórquez, G. A., Baracaldo Eusse, J. A., y Alit Mangosa, D. (2021). Biodetección de cadáveres, secciones anatómicas y fluidos biológicos en escenarios criminales apoyada por caninos. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 14(1), 101-118. <https://doi.org/10.22335/rlct.v14i1.1503>
- Rooney, N. J., Bradshaw, J. W., y Almey, H. (2004). Attributes of specialist search dogs--a questionnaire survey of UK dog handlers and trainers. *Journal of forensic sciences*, 49(2), 300–306. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15027550/>
- Rooney, N. J., y Clark, C. (2021). Development of a Performance Monitoring Instrument for Rating Explosives Search Dog Performance. *Frontiers in veterinary science*, (8), 545382. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.545382>
- Sarmiento-Hernández, E. A., Rojas-Guevara, J. U., y Rojas-Guevara, P. J. (2020). Incidencia del proceso de paz con las FARC en la política antidrogas de Colombia. *Revista Científica General José María Córdoba*, 18(32), 817-837. <https://doi.org/10.21830/19006586.632>
- Schettler, J. (2015). *The tao of trailing: A guide to finding countourn in the chaos of scent dogs*. Greywolfe Publisher.
- Tarazona, A. M., Ceballos, M. C., y Broom, D. M. (2019). Human Relationships with Domestic and Other Animals: One Health, One Welfare, One Biology. *Animals*, 10(1), 43. <https://doi.org/10.3390/ani10010043>
- Unidad Administrativa Especial Dirección Nacional de Bomberos de Colombia. (2016). *Guía para Certificar Equipos de Búsqueda y Rescate Urbano en los Cuerpos de Bomberos de Colombia*. UAEBBC. <https://bomberos.mininterior.gov.co/ciae/guias>
- Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (2015). Plan Nacional de Gestión del Riesgo: una estrategia de desarrollo 2015-2025. <http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/756>
- Unidad Nacional para la Gestión de Riesgos de Desastres (2019-2020). *Informe de Gestión*. (UNGRD).

- Unidad Nacional para la Gestión de Riesgos de Desastres (2021). *Estándar nacional de búsqueda con perros para operaciones USAR V.2*. (UNGRD).
- Vargas-Valencia, J. L., Ibáñez-Pedraza, R., Norza-Céspedes, E. H., y Torres-Preciado, J. F. (coords.) (2021). *Seguridad y Convivencia Ciudadana en Colombia: Teorías, datos y estrategias aplicadas*. Editorial de la Dirección Nacional de Escuelas de la Policía Nacional de Colombia. <https://doi.org/10.22335/EDNE.41>
- Varlet, V., Joye, C., Forbes, S. L., y Grabherr, S. (2020). Revolution in death sciences: body farms and taphonomics blooming. A review investigating the advantages, ethical and legal aspects in a Swiss context. *International journal of legal medicine*, 134(5), 1875–1895. <https://doi.org/10.1007/s00414-020-02272-6>
- Veissier, I., y Boissy, A. (2007). Stress and welfare: two complementary concepts that are intrinsically related to the animal's point of view. *Physiology & behavior*, 92(3), 429–433. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2006.11.008>
- Villarreal, C. F., Rojas, J. U., y Ochoa, M. X. (2018). Operational impact of canine teams in the fight against drug trafficking in Colombia: review of their contribution, strategies and recent trends. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)*, 37(1), 189–200. <https://doi.org/10.20506/rst.37.1.2751>

Acerca de la *Revista Logos Ciencia & Tecnología*

1. Enfoque y alcance

La Revista Logos Ciencia & Tecnología tiene como objetivo difundir y divulgar los resultados científicos de investigación desde diferentes disciplinas sobre temas relacionados con la Policía (investigación criminal, inteligencia, prevención, gerencia del servicio y soporte), sus *procesos* tecnológicos en contextos locales e internacionales, la convivencia y la seguridad (pública o privada).

La Revista Logos Ciencia & Tecnología tiene un alcance internacional y para efectos de su difusión y divulgación se registra en sistemas de indexación y resumen, principalmente en plataformas de acceso abierto.

Cada número se edita en versión electrónica (ISSN 2422-4200) en la página web <https://revistalogos.policia.edu.co:8443/index.php/rlct>.

2. Periodicidad o frecuencia

La Revista Logos Ciencia & Tecnología es una publicación cuatrimestral. Es una revista de la Policía Nacional de Colombia que comenzó su circulación a partir del año 2009 y se publicó de manera ininterrumpida como semestral hasta 2017 (tuvo una edición especial en 2017). En 2018, se publicó números seriados trimestrales (enero, abril, julio y octubre) y nuevamente como cuatrimestral a partir de 2019 (enero-abril, mayo-agosto, septiembre-diciembre).

Podrá publicar ediciones especiales a partir de convocatorias públicas o de concurrencia de trabajos temáticamente relacionados.

3. Instrucciones para los autores

3.1. Normas de presentación de los artículos

3.1.1. Los artículos deben estar a doble espacio. Deberán tener como máximo 10000 palabras incluidas las referencias, resúmenes y palabras clave. Fuente: Times New Roman, 12 puntos. Márgenes de 2,54 cm. Todas las páginas deberán estar consecutivamente numeradas, incluyendo la inicial y las referencias.

3.1.2. El texto debe ser escrito en un lenguaje académico accesible a públicos de diferentes disciplinas. Se pueden presentar en idioma español, inglés o portugués. Los artículos enviados, deberán, en su contenido ser formulados en tercera persona, aún cuando el autor refiera obras de su propia autoría.

3.1.3. Las referencias, citas textuales, figuras y tablas deberán ser elaboradas de acuerdo con las normas de la *American Psychological Association* – APA (última edición). Cada cita debe ser referenciada señalando la fuente y la página original.

3.1.4. Cada artículo deberá llevar un título en el que en un máximo de 15 palabras quede expresado el contenido del texto en forma clara, exacta y concisa. El título deberá ir en español, inglés y portugués.

3.1.5. Resumen estructurado del artículo no mayor de 200 palabras que identifique de forma rápida y exacta el contenido básico del artículo (objetivos, métodos, resultados y conclusiones). El resumen deberá ir en español, inglés y portugués.

3.1.6. Palabras clave que den una idea breve sobre el contenido del artículo. No más de seis. Las Palabras Clave deberán ir en español, inglés y portugués. Los descriptores por área en EconLit de la clasificación JEL (por sus siglas en inglés) para artículos pueden consultarse en la página web <https://www.aeaweb.org/econlit/jelCodes.php>. Para la verificación de las palabras claves en la base Thesaurus, pueden consultar la página web <http://databases.unesco.org/thesaurus/>. En caso de no encontrarse alguna palabra, debe hacerse explícito escribiendo "*Palabras clave del autor*".

Nota: Los autores deben asegurarse de que tanto el resumen como las palabras clave entreguen la misma información. Dado que las palabras clave son las marcas que los buscadores utilizan para encontrar artículos en Internet, se recomienda que se escojan palabras que no formen parte del título y que resalten los principales aspectos del artículo. Se recomienda asimismo revisar los términos y las jerarquías en los listados bibliográficos (Thesaurus y JEL).

3.1.7. Cualquier abreviatura utilizada en el artículo deberá escribirse de manera completa la primera vez que sea mencionada, seguida de su correspondiente abreviación entre paréntesis.

3.1.8. Notación matemática. Las ecuaciones o fórmulas deben ir alineadas al centro con numeración arábiga consecutiva encerrada entre paréntesis a su derecha. Asimismo, deben contar con los respectivos subíndices, superíndices y letras griegas claramente especificadas.

3.1.9. Las tablas y figuras seguirán la numeración arábiga y en lo posible usando títulos cortos y explicativos del contenido presentado. Se debe utilizar el término "Tabla" para todas las tablas y "Figura" para todas las gráficas, fotografías, ilustraciones o mapas. Cuando se envíe el artículo, se deben adjuntar además en archivos separados las tablas y las figuras en Excel o, en su defecto, en PDF. Si el artículo trae fotografías, estas deben suministrarse en archivos independientes en JPG, TIFF o EPS, a mínimo 300 PPI y al tamaño final en que van a ser publicadas. El formato de publicación de la revista que involucra el contenido del artículo es de 11,5 × 18,5 cm y el tamaño total de las páginas de 17 × 24 cm. Las tablas y figuras podrán estar dentro del artículo o alternativamente al final de este, siempre y cuando se especifique en el artículo su localización.

3.1.10. Agradecimientos. Una vez el artículo sea aceptado por el Comité Editorial, los autores deberán incluir una sección que se llame agradecimientos, después de las conclusiones y antes de las referencias. Esta debe contener de manera obligatoria la siguiente información: si la investigación recibió financiación de alguna institución, se debe señalar la fuente y, si es posible, la información referente a la beca, contrato o proyecto de donde provienen los recursos. Si la investigación no se asocia a ninguna fuente de financiación, debe hacer explícito que no obtuvo recursos institucionales. Adicional y optativamente, en esta sección se pueden incluir agradecimientos a evaluadores o agradecimientos personales, si el(los) autor(es) lo desea(n).

3.2. Tipos de artículos

Los autores podrán enviar artículos que correspondan a una de las siguientes tipologías:

3.2.1. Artículos de investigación/Artículos originales. Documento que presenta, de manera detallada, los resultados originales de proyectos terminados de investigación. En general, la estructura debe contener seis apartados básicos: introducción, metodología, resultados, discusión de resultados, conclusiones y referencias.

El manuscrito deberá tener una extensión entre 5.000 y 10.000 palabras, incluidos los resúmenes, las palabras clave, las referencias, las tablas y figuras.

Cada resumen será de tipo analítico, no deberá exceder las 200 palabras, ni contener ecuaciones ni referencias. El resumen analítico es aquel que presenta tanto como sea posible la información cuantitativa y cualitativa de un texto, su finalidad, su alcance, métodos, resultados, conclusiones y recomendaciones, así como una clara condensación de la investigación original.

3.2.2. Artículo de reflexión. Documento que presenta resultados de investigación terminada desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales.

3.2.3. Artículo de revisión. Documento resultado de una investigación terminada donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de por lo menos 50 referencias. Opcionalmente, el trabajo podrá incluir tablas y figuras.

Los artículos de revisión deben hacerse sobre la bibliografía más actualizada del tema en cuestión. Constarán de un pequeño resumen continuo; introducción breve, que incluye el objetivo de la revisión; el desarrollo, parte fundamental de la revisión; y las conclusiones, que deben sintetizar la esencia de la revisión y escribirse en un párrafo. Los autores harán la presentación del tema revisado de manera crítica y expresarán los criterios propios de su experiencia práctica. Nunca debe ser una simple transcripción de la bibliografía revisada.

3.2.4. Estudio de caso. Documento que presenta los resultados de un estudio sobre una situación particular con el fin de dar a conocer las experiencias técnicas y metodológicas consideradas en un caso específico. Incluye una revisión sistemática comentada de la literatura sobre casos análogos. De acuerdo con su naturaleza, los estudios de caso presentan en detalle los resultados originales de proyectos de investigación en un contexto específico u orientado a una persona, comunidad, entidad o población con características específicas.

En general, la estructura debe contener seis apartados básicos: introducción, metodología, resultados, discusión de resultados, conclusiones y referencias.

3.2.5. Artículos teóricos. Documento que comprenden cuestiones teóricas, metodológicas y epistemológicas en las ciencias sociales. Los artículos que se presentan poseen rigor científico y solidez teórica, y adoptan las normas académicas internacionales de publicación. Se distinguen ejes temáticos:

Problemas y limitaciones en el desarrollo investigativo. Artículos que analicen y reflexionen sobre las condiciones estructurales de diferentes campos de estudio, su historia con categorías y estructuras de investigación que provienen de su surgimiento como campo de estudio.

Enfoques y perspectivas epistemológicas. Artículos que contribuyan a los debates sobre la diversidad y las características de enfoques y perspectivas que se despliegan en el desarrollo de las investigaciones, dado que existe una importante literatura teórica sobre los enfoques y las perspectivas en ciencias sociales, pero pocos debates teóricos sobre los enfoques en un campo específico.

Metodologías para el análisis y la investigación en políticas. Se reciben artículos que discuten fundamentos y usos de diversas metodologías y procedimientos de investigación.

Historia de un campo de estudio. La historia del campo teórico contribuye de modo sustancial a comprender los desafíos actuales de la investigación en un área específica. Particularmente, se busca recibir artículos que analicen cómo se desplegaron desde sus orígenes las principales matrices teórico-epistemológicas, publicaciones, autores referentes, en los diversos países o regiones.

Investigación analítica de autores referentes. Se centra en analizar críticamente los aportes teóricos, metodológicos y epistemológicos de autores referentes en el ámbito nacional o mundial. Esto incluye referentes reconocidos por su trayectoria o nuevos referentes que llevan a cabo modelos de investigación innovadores.

Producción de conocimiento y toma de decisiones en perspectiva epistemológica. Posibles modelos teóricos de vinculación entre investigadores y tomadores de decisiones.

Epistemología, política educativa y realidad. Propuestas de desarrollo y mejoramiento de escenarios, sentido de los estudios, que discutan y reflexionen sobre las bases epistemológicas propias de una región.

3.2.6. Editorial. Documento escrito por el editor, un miembro del comité editorial o un investigador invitado sobre orientaciones en el dominio temático de la revista.

Tendrá una extensión máxima de seis páginas que podrán incluir hasta cinco tablas o figuras.

3.3. Parámetros para la citación

3.3.1. El artículo seguirá el modelo de citación estándar elaborado por la *American Psychological Association* - APA, última edición, así:

- Libros: Apellido, letra(s) inicial(es) del nombre del (los) autor(es). (Año). Título y subtítulo. Editorial y DOI.
- Capítulos en libros: apellido, inicial(es) del nombre del (los) autor(es). (Año), título del capítulo (sin comillas ni cursivas), en inicial del nombre y apellido del editor(es), título del libro (en cursiva), páginas del capítulo (entre paréntesis), editorial y DOI.
- Artículos en revistas: Apellido, letra(s) inicial(es) del nombre del (los) autores. (Año). Título del artículo. Información sobre la publicación: nombre

de la revista (en bastardillas), número del volumen, número del ejemplar, número(s) de página(s) y DOI.

- Artículos en periódicos: Apellido, letra(s) inicial(es) del nombre del(os) autor(es). (Año, fecha de publicación). Título del artículo. Nombre del periódico (en bastardillas), fecha de publicación, número(s) de página(s).
- Publicaciones de Internet: Apellido, letra(s) inicial(es) del nombre del(os) autor(es). Nombre de la publicación. Dirección (URL) de la publicación. Fecha de consulta.

3.3.2. Cuando se cite un autor en el artículo, el estilo de la referencia tendrá en general la siguiente forma: Apellido (año) cuando el apellido del autor forme parte de la narrativa, ejemplo: Robinson (2015); (Apellido, año) cuando el apellido y la fecha de publicación no forman parte de la redacción del artículo, ejemplo: (Robinson, 2015); si hay más de un artículo por autor para el mismo año, se citará con una letra en secuencia seguida del año, ejemplo: (Robinson, 2015a, Robinson, 2015b, etc.).

3.3.3. En la lista de referencias, se deben incluir todas las referencias citadas en el artículo y todas ellas deben estar citadas en él. Estas deben ser emitidas por fuentes autorizadas como organizaciones de prestigio reconocidas por los organismos nacionales o internacionales; revistas científicas nacionales o internacionales que permitan consultar los datos de los artículos a través de internet, en bases de datos o directamente en el sitio de la propia revista científica; o libros y otros documentos que ofrecen elementos que identifiquen a autores o editores responsables del contenido utilizado. Siempre que sea posible, se proporcionan direcciones URL para las referencias.

3.3.4. Las referencias estarán actualizadas. Su número no excede las sesenta citas.

3.3.5. Las referencias serán listadas al final del artículo en orden alfabético. Todas las citas deben aparecer en la lista de referencias y todas ellas deben ser citadas en el artículo.

3.3.6. Las referencias legales se incluirán posterior a la lista de referencias.

3.3.7. Cualquier duda sobre citación se deberá despejar acudiendo directamente a las normas de la *American Psychological Association* - APA, (última edición).

Nota: Los artículos de la Revista Logos Ciencia & Tecnología cuentan con un número de identificación DOI (por sus siglas en inglés), que, de acuerdo con las políticas editoriales internacionales, debe ser citado por los autores que utilizan los contenidos.

3.4. Evaluación

El proceso de revisión será doble ciego, el cual se realizará por los pares académicos seleccionados para tal fin. Una vez realizada la gestión de revisión por los pares académicos, el comité Editorial, a través del editor comunicará las observaciones pertinentes al autor, en punto de su artículo, para que éste realice los ajustes correspondientes en caso de ser seleccionado. En caso que el artículo sea rechazado, o que el Comité decida no publicarlo, igualmente se

comunicará dicha decisión al autor, la cual no tendrá reclamación ante ninguna de las autoridades de la revista.

En todas las secciones de la *Revista*, se dará preferencia a los artículos que sean particularmente relevantes para contribuir al desarrollo de las policías, alcanzar equidad, competitividad, contribuir a la convivencia, seguridad ciudadana, posconflicto, innovación y calidad de los servicios policiales en los diferentes contextos.

Nota: El envío de artículos al Comité Editorial de la Revista Logos Ciencia & Tecnología no vincula ni obliga al mismo para que se publiquen los trabajos allegados por parte de los autores. El tiempo estimado para procesos de revisión y aceptación de artículos comprende entre dos y seis meses; si el tiempo de recepción del artículo y su aceptación supera los seis meses, de acuerdo con la calidad y evaluación realizada por pares, será considerado para ser publicado en un número posterior.

3.5. Cesión de los Derechos de Publicación

El envío de los artículos implica que los autores autorizan a la institución editora para publicarlos en versión electrónica y/o en páginas web y su alojamiento en bases de datos nacionales e internacionales. Además, se exigirá una carta de declaración de originalidad firmada por los autores o titulares de los artículos aceptados donde autorizan la utilización de los derechos patrimoniales de autor (reproducción, comunicación pública, transformación y distribución) a la Policía Nacional de Colombia, para incluir su artículo en la Revista Logos Ciencia & Tecnología (versión electrónica). Los autores de artículos aceptados deberán diligenciar el formato de autorización de uso de derechos de propiedad intelectual.

Todos los coautores también deberán firmarlo en una copia. La autorización incluye el formato o soporte material, y se extiende a la utilización en medio óptica, magnética, electrónica, en red, mensajes de datos del ejemplar o número respectivo de la publicación. El alcance de esta autorización permite incorporar títulos, autores, resúmenes, palabras clave y los textos completos de los artículos en bases de datos o páginas electrónicas nacionales o internacionales de publicaciones seriadas.

Cuando el (los) autor(es) pone(n) a consideración del Comité Editorial un artículo, acepta(n) que: a. Como contraprestación por la inclusión de su documento en la Revista y/o en páginas web, cada autor o coautor recibirá un (1) ejemplar magnético de la respectiva edición. b. No presentará el mismo documento para publicación en otras revistas hasta obtener respuesta del Comité Editorial. c. Se solicitará declaración de originalidad firmada por el autor o autores del artículo.

3.6. Envío de los Artículos

Los autores que deseen presentar artículos deberán enviar una versión anónima de su artículo, en formato Word, a través de <https://revistalogos.policia.edu.co:8443/index.php/rict>

No obstante, para asegurar el envío, los autores deben remitir adjunto al correo electrónico dinae.logosct@policia.gov.co el artículo, la información de autores, el formato de cesión de derechos y la originalidad de aquel.

Los autores al enviar los artículos al gestor editorial de la revista deben diligenciar como mínimo sus nombres y apellidos completos, la institución a la

que pertenecen, el último título académico obtenido, el ORCID y su dirección electrónica institucional.

Los artículos se reciben durante todo el año. De acuerdo con el periodo de recibo de artículos, evaluación de pares externos y de publicación, se remiten conceptos o estado del artículo entre dos y seis meses a la fecha de recibo del artículo.

Nota: Los autores deben asegurarse de que la cuenta (o el servidor) del correo electrónico que se use para comunicarse con la Revista Logos Ciencia & Tecnología no envíe a mensajes no deseados (*spam*) o bloquee los mensajes enviados por el sistema editorial OJS.

3.6.1. Criterios de autoría. El nombre y los apellidos de cada uno de los autores debe indicarse por orden de prelación (el número deberá estar justificado por el tema, su complejidad y su extensión). Las colaboraciones no se deben incluir como autores, tales como personal de apoyo o encuestadores.

3.6.2. Anexo de identificación. En archivo independiente al artículo se remitirá la información correspondiente al título, el(los) nombre(s) del(los) autor(es), la filiación o institución a la que pertenece(n) o su cargo, último título profesional, dirección completa de correo y correo electrónico. También se debe incluir el *Open Research and Contributor ID* - Orcid y el enlace a Google Scholar. Esta información que identifica al autor debe incluirse en un pie de página sin seguir la numeración consecutiva de estos, sino con un asterisco (*). La dirección de correo electrónico es utilizada para la correspondencia y corrección de pruebas. Asimismo, debe registrar información referente a tipo y número de documento de identidad, lugar y fecha de nacimiento, y formación académica.

Nota: La responsabilidad del contenido de los artículos recae solo en sus autores. Cuando un artículo es enviado para su posible publicación, se entiende que no fue publicado ni está siendo considerado por otra revista u órgano editorial. Todo artículo postulado para publicación debe ser original e inédito.

3.6.3. Detección de plagio. La Revista Logos Ciencia & Tecnología somete todos los artículos que recibe en sus convocatorias a una herramienta de detección de plagio. Cuando se detecta total o parcialmente plagio (sin la citación correspondiente), el artículo no se envía a evaluación y se notifica a los autores el motivo del rechazo.

4. Público al que se dirige

La Revista Logos Ciencia & Tecnología se dirige a la comunidad académica y científica nacional e internacional interesada en los temas de policía, convivencia y seguridad.

5. Proceso de evaluación

Los artículos enviados por los autores/as que cumplen las normas de publicación según la revisión del comité editorial serán presentados a pares evaluadores, los cuales en al menos un 70% serán externos a la entidad editora o no pertenecen a los comités científicos o editoriales.

La metodología de evaluación sigue el principio de evaluación por pares doble ciego, manteniendo un cuidado especial con las normas éticas establecidas para este tipo de publicaciones y evitando conflictos de interés.

En primer lugar, el editor dará acuse de recibo de inmediato a los autores/as que envíen sus artículos y, posteriormente, informará de su aceptación o rechazo. Se reserva el derecho de rechazar los artículos que juzgue no apropiados para su publicación. Cada artículo que se recibe para su eventual publicación es revisado preliminarmente según los objetivos y la Política Editorial de la Revista Logos Ciencia & Tecnología, los estándares mínimos de calidad académica, la originalidad y de acuerdo con los requerimientos definidos en directrices para los autores. El editor o editor de sección revisa si cumple con los requisitos básicos exigidos (normas de citación y presentación formal), así como su pertinencia para figurar en una publicación (título, identificadores, objetivo, marco teórico, metodología, resultados, conclusiones y referencias) o plagio.

Posteriormente, los artículos que pasan este primer filtro son sometidos a un proceso de arbitraje a cargo de al menos dos evaluadores anónimos, nacionales o internacionales, y al concepto del Comité Editorial. Durante la evaluación, tanto los nombres de los autores como los de los evaluadores se mantienen en el anonimato, y los resultados de la evaluación se informan en un plazo de dos a seis meses; en caso de superar este tiempo, la Revista Logos Ciencia & Tecnología se comunica con los autores.

En todos los casos, el Comité Editorial considerará el valor de los trabajos propuestos para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, que tengan mayores implicaciones en la sociedad colombiana y mundial, con independencia de la procedencia nacional o extranjera de los autores/as o de su pertenencia a una u otra organización.

Durante la evaluación, tanto los nombres de los autores como los de los evaluadores se mantienen en el anonimato. La decisión final de publicar o rechazar los artículos es tomada por el Comité Editorial, según los informes presentados por los evaluadores; esta decisión es comunicada al autor por medio de un concepto escrito emitido por el Editor de la Revista Logos Ciencia & Tecnología (aprobado, aprobado con modificaciones, importantes o rechazado).

5.1. Indicaciones para la revisión por pares

Los manuscritos serán revisados de forma anónima por al menos dos (2) expertos (árbitros), con conocimiento suficiente en el objeto de estudio y/o metodología empleada. Los pares utilizarán los formularios para revisar los artículos según la sección. Cuando terminen la revisión del artículo, comunicarán al editor(es) de sección y Comité Editorial el resultado de ésta. En todos los casos, deben completar el llenado de los formularios. Los criterios esenciales que se valoran para la publicación de un artículo son:

- Correspondencia con el perfil de interés de la publicación y sus lectores.
- Originalidad, oportunidad, novedad o vigencia del estudio propuesto.
- Importancia para la investigación o la práctica en el campo tratado.
- Calidad metodológica y del contenido del trabajo. Conclusiones basadas en los resultados y objetivos.
- Cumplimiento de las normas éticas.
- Calidad de la presentación (estructura y redacción).
- Adecuación, actualidad, valor y presentación de las referencias.
- Cumplimiento de las instrucciones para la presentación de los trabajos.

5.2. Los autores deben realizar los ajustes solicitados por los evaluadores y el Comité Editorial en el plazo que se señale. La Revista Logos Ciencia & Tecnología se reserva la última palabra sobre la publicación de los artículos y el número en el que se incluyen, lo que depende del cumplimiento en la entrega de la documentación solicitada.

5.3. Durante el proceso de edición, los autores pueden ser consultados para resolver las inquietudes existentes. No obstante, la Revista Logos Ciencia & Tecnología se reserva el derecho de hacer correcciones menores de estilo. En el proceso de evaluación y de edición, el gestor editorial de la publicación se constituye el medio de comunicación privilegiado con los autores.

5.4. Antes de que se haya publicado, los autores serán avisados por correo electrónico para que revisen su contenido y comunicarán al equipo de apoyo o al editor, con la mayor brevedad posible, si existen o no erratas en su texto.

5.5. La decisión final de publicar o rechazar los artículos se notifica por medio de un concepto escrito emitido por el editor. Una vez publicado cada número, los autores de los trabajos en él recibirán información electrónica de la publicación.

5.6. Pruebas y copias complementarias. Al ser el artículo aprobado para su publicación, las pruebas serán enviadas al autor para su correspondiente corrección de estilo. Cuando la *Revista* entre en circulación, cada autor y coautor recibirá vía correo electrónico el archivo en medio magnético del artículo.

6. Conflictos de intereses, normas específicas de ética en investigación, confidencialidad y plagio

6.1. Conflicto de intereses

6.1.1. Acceso abierto. Es una revista con política de acceso abierto y gratis para la comunidad científica. No cobra por el envío de artículos ni tampoco por su lectura. La Revista Logos Ciencia & Tecnología proporciona un acceso abierto inmediato a su contenido, basado en el principio de que ofrecer al público un acceso libre a las investigaciones ayuda a un mayor intercambio global de conocimiento.

6.1.2. Patrocinadores. La Revista Logos Ciencia & Tecnología es financiada por la Policía Nacional de Colombia.

6.1.3. Publicidad. La Revista Logos Ciencia & Tecnología no contiene ni acepta materiales publicitarios, no se responsabiliza de las opiniones ni criterios de los autores, ni acepta trabajos que hayan sido publicados previamente o estén bajo la consideración del Consejo Editorial de otra revista nacional o extranjera.

6.1.4. Tasas. La Revista Logos Ciencia & Tecnología es una revista científica *open access* que oferta toda su producción en abierto para la comunidad científica. Asimismo, no establece ninguna tasa económica durante todo el proceso editorial para la publicación de los artículos, incluso la revisión científica y su maquetación.

6.1.5. Aviso de derechos de autor. Los autores/as transfieren el copyright a la revista, para que se puedan realizar copias y distribución de los contenidos por cualquier medio, siempre que mantenga el reconocimiento de sus autores/as, no haga uso comercial de las obras y no realice ninguna modificación de las mismas.

6.1.6. Financiación de los artículos. Si el artículo recibió financiación de alguna institución, se debe señalar por el autor(es) la fuente y, si es posible, la información referente a la beca, contrato o proyecto de donde provienen los recursos. Si la investigación no se asocia a ninguna fuente de financiación, debe hacer explícito que no obtuvo recursos institucionales.

6.1.7. La Revista Logos Ciencia & Tecnología se acoge a los preceptos éticos en el trabajo académico aceptados internacionalmente por el *Committee on Publication Ethics - COPE*, que no admiten la presencia de conflictos de intereses que no son declarados, el plagio, el fraude científico, el envío simultáneo de documentos a varias publicaciones o los problemas de autoría no correspondiente.

6.1.8. En casos de conflicto de intereses. Cuando el autor o evaluador identifique que hay un conflicto de interés, debe informarlo oportunamente a la *Revista* para analizar, verificar y dar solución a la situación. En caso de que el editor sea autor (política Publindex), se delega a tercera persona "editor de sección" o director. El Comité Editorial no someterá a revisión ningún artículo en el que se identifique que hay conflicto de interés hasta dar solución a este. Si no es posible romper con el conflicto de interés, el artículo será retirado del proceso editorial.

6.2. Normas éticas

La Revista Logos Ciencia & Tecnología se acoge a políticas de transparencia, ética e integridad de la Policía Nacional de Colombia, al código de conducta y los lineamientos de mejores prácticas para los editores de revistas elaborados por el COPE y la Declaración de San Francisco sobre la Evaluación de la Investigación - DORA (2012). Como principio básico somete los originales publicados a un proceso de dictamen por pares académicos.

La Revista Logos Ciencia & Tecnología publica estudios experimentales o cuasi-experimentales en seres humanos o estudios que vinculen niños o población vulnerable solo si estos estudios están aprobados por los órganos regulatorios competentes a nivel nacional o internacional.

Con el propósito de garantizar estándares internacionales de ética para publicaciones científicas, la Policía Nacional cuenta con un Comité de Ética y Bioética según la Resolución Número 02078 del 1 de septiembre de 2020 "*Por la cual se expide el Manual de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Policía Nacional de Colombia*".

Fe de erratas. En caso de que se encuentre un error significativo en la publicación, el autor corresponsal, en conjunto con el Comité Editorial, publicarán una fe de erratas en el siguiente número de la *Revista*, o, acorde con la situación, considerar retirar el artículo.

La Revista Logos Ciencia & Tecnología siempre estará dispuesta a enmendar errores, dar aclaraciones y retractaciones, y presentar disculpas cuando sea necesario. De ninguna manera, no permitirá que se comprometan sus estándares éticos e intelectuales por presiones internas o externas a la publicación. Como forma de evitar el plagio y datos fraudulentos, no tendrá presentes traducciones de documentos o transcripciones de otros artículos, trabajos cortos o que todavía estén en proceso de investigación.

6.2.1. Normas éticas para autores

El autor debe garantizar que todas las citas presentadas en su artículo cuentan con el respectivo crédito académico.

Los autores deben garantizar que la información de su artículo es veraz y contiene toda la evidencia que soporta los datos y análisis presentados. Además, que todos aquellos que hagan aportes significativos figuren como autores.

Los autores deben firmar la declaración de originalidad en la que también certifican que toda la información está debidamente citada.

Los autores deben declarar que el artículo no fue publicado en otra revista ni en ningún otro medio de difusión. Este artículo no debe infringir derechos de autor o de propiedad intelectual con alguna persona o entidad.

La Revista Logos Ciencia & Tecnología se reserva el derecho de realizar rechazos directos, sin necesidad de consultar a terceros, por motivos de relevancia del tema, calidad científica o interés editorial particular.

La Revista Logos Ciencia & Tecnología espera que los autores cumplan con estas normas.

6.2.2. Normas éticas para editores

Es responsabilidad del editor, además de dar cumplimiento a todos los parámetros, auditar las obligaciones, los derechos y los deberes de los distintos miembros y participantes de la Revista Logos Ciencia & Tecnología, en sus distintas categorías.

6.2.3. Normas éticas del Comité Editorial

El Comité Editorial se compromete a mantener el anonimato, la filiación e identidad de los autores y evaluadores.

El Comité Científico y el Comité Editorial es el encargado de aceptar los artículos que se publicarán, en atención a los parámetros editoriales de la Revista Logos Ciencia & Tecnología y el concepto de los pares evaluadores, así como de velar por la calidad y transparencia del proceso editorial.

El Comité Ético de la Revista Logos Ciencia & Tecnología decidirá cualquier conflicto ético.

6.2.4. Normas éticas para evaluadores

Todos los evaluadores se comprometen a guardar absoluta confidencialidad sobre la información contenida en los procedimientos y contenidos remitidos por la *Revista*. Deben abstenerse de divulgar o publicar información de los artículos que han aceptado evaluar o cualquier uso diferente de lo solicitado por la *Revista*.

El deber de confidencialidad no cesará con la culminación del proceso de evaluación. Solo se podrá citar el trabajo una vez este se encuentre publicado, con el uso debido de las normas para citación.

Los evaluadores, una vez indiquen su disposición y estar calificados para realizar el proceso de evaluación, se comprometen a emitir conceptos objetivos, respetuosos y con el debido soporte académico.

6.3. Declaración de privacidad

6.3.1. Datos personales. La Revista Logos Ciencia & Tecnología, declara que los datos personales registrados (nombres, identificación y direcciones), son de uso exclusivo para procesos de publicación e indexación y no se harán públicos ni se permitirá su uso por terceros. Los autores deben cumplir los criterios de autoría y la revista pedirá que se diligencien los metadatos para autores/as y la declaración sobre conflicto de intereses. Todo el material que sea enviado a través del sistema OJS de la *Revista* o a través de correo electrónico solo se utilizará con el expreso consentimiento de los autores.

6.3.2. La Revista Logos Ciencia & Tecnología se reserva el derecho de introducir modificaciones de estilo o acotar los textos que lo precisen, con el compromiso de respetar el contenido original.

6.3.3. Licencia. Los manuscritos aceptados quedan en propiedad de la Revista Logos Ciencia & Tecnología. No obstante, como esta se acoge a la política de acceso abierto de publicación científica, permite su copia y distribución siempre que tenga el reconocimiento de sus autores. Así, mantiene una licencia de tipo Creative Commons Attribution 4.0. International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

6.3.4. Archivar. La preservación digital sigue directrices para la preservación del patrimonio digital elaborada por la UNESCO (por sus siglas en inglés). La *Revista* utiliza la red LOCKSS para crear un sistema de archivo distribuido entre bibliotecas colaboradoras, a las que permite crear archivos permanentes con fines de conservación y restauración (<https://www.lockss.org/>).

6.4. Política de detección de plagio

6.4.1. Herramientas antiplagio

Cada artículo remitido a la Revista Logos Ciencia & Tecnología, será revisado a través de herramientas de software para verificar la originalidad del mismo, esto es, que no haya sido publicado anteriormente o que no atente contra los derechos de autor.

6.4.2. Políticas de la Revista en caso de plagio

En caso de detectarse una mala práctica, el Comité de Ética tendrá presente el código de conducta y los lineamientos de mejores prácticas para los editores de revistas elaborados por el COPE, consultado en http://publicationethics.org/files/Code_of_conduct_for_journal_editors_Mar11.pdf.

http://www.popcouncil.org/Frontiers/ScienceWriting/Spanish/PDFS_Spanish/12_4.pdf.

En caso de identificar plagio en un artículo, este será retirado del proceso editorial, y se compulsará copia a la entidad correspondiente para que surta el proceso pertinente.

7. Otros

7.1. Solicitudes, peticiones, quejas y reclamos

En procura de mejorar nuestros servicios y trámites que ofrecemos a nuestros grupos de interés, podrá registrar sus solicitudes, quejas, reclamos o sugerencias.

cias sobre temas de nuestra competencia a través de los siguientes canales de comunicación:

Atención telefónica: (601) 515 9000, ext. 9854

Atención personalizada o envío de solicitudes por escrito: Transversal 33 # 47A-35 Sur. Dirección Nacional de Escuelas, Vicerrectoría de Investigación, Policía Nacional de Colombia, Bogotá, D. C., Colombia.

Correo electrónico: dinae.logosct@policia.gov.co

7.2. *Historial de la Revista*

La *Revista Logos Ciencia & Tecnología* nació como una iniciativa de la Vicerrectoría de Investigación de la Dirección Nacional de Escuelas de la Policía Nacional de Colombia y comenzó su circulación desde el segundo semestre de 2009, y se ha publicado de manera ininterrumpida como publicación semestral hasta 2017 (tuvo una edición especial en 2017), en 2018 se publicó números seriados trimestrales (enero, abril, julio y octubre) y cuatrimestral a partir de 2019 (enero, mayo y septiembre).

7.3. *Grupo editorial*

Para garantizar la calidad y pertinencia de los contenidos publicados, la *Revista* cuenta con un grupo de trabajo conformado por un editor, un Comité Editorial, un Comité Científico y un Equipo Editorial. Los miembros de los comités son seleccionados por su reconocimiento académico y de su producción científica. El Equipo Editorial se compromete a examinar cada propuesta de publicación que reciba la *Revista*, para verificar su conformidad con los parámetros y con las políticas establecidas para la presentación de artículo y a que los evaluadores tengan información suficiente y actualizada sobre estos requerimientos.

7.4. *Editor*

Es el responsable por la gestión editorial de la *Revista*, que incluye coordinar todo el proceso hasta la indexación, en atención a la reglamentación vigente para la edición de revistas científicas.

7.5. *Comité Editorial*

Los miembros del Comité Editorial son los veedores de la calidad académica y científica que caracteriza a las publicaciones seriadas en el campo de la ciencia y la tecnología, de acuerdo con los criterios establecidos por Publindex y los construidos por SciELO y Latindex.

También es función del Comité Editorial apoyar al editor y editor de sección en la selección y publicación de contenidos, la revisión de los artículos y el nombramiento de pares evaluadores.

Este comité se encarga de la evaluación periódica de los procesos aplicados a la recepción, evaluación y aceptación de artículos y toma de decisión final sobre su publicación.

7.6. Comité Científico

Este comité está integrado por expertos en las áreas de conocimiento que atiende la *Revista*, quienes pertenecen a la academia nacional e internacional, y son reconocidos por sus publicaciones y su trayectoria como investigadores. Se encarga de sostener la calidad de la publicación y procura su mejoramiento y proyección.

7.7. Equipo Editorial

Apoya al editor en el cumplimiento de sus funciones. Entre sus funciones se incluyen ejecución del proceso editorial, revisión de cumplimiento de los criterios editoriales, corrección de estilo (limpiar y enriquecer el artículo, exactitud de ideas y los términos empleados), revisión ortotipográfica (revisión ortográfica y gramatical, sintaxis, jerarquización de títulos y presentación de los escritos, uso de mayúsculas y signos), traducción al inglés y portugués, corrección de pruebas, coordinación del proceso de diagramación, comunicación y orientación de autores y evaluadores, revisión de cumplimiento de los criterios de los sistemas de indexación y actualización de bases de datos, y gestión de la plataforma OJS y orientación a usuarios.

About Revista Logos Ciencia & Tecnología

1. Focus and scope

Revista Logos Ciencia & Tecnología aims at disseminating and disclosing scientific research results from different disciplines on topics related to the Police (criminal investigation, intelligence, prevention, service management and support), its technological processes in local and international contexts, coexistence and security (public or private).

Revista Logos Ciencia & Tecnología has an international scope and for the purpose of its diffusion and dissemination, it is registered in indexed systems, mainly on open access platforms.

Each issue is published in an electronic version (ISSN 2422-4200) on the website <https://revistalogos.policia.edu.co:8443/index.php/rlct>.

2. Periodicity or frequency

Revista Logos Ciencia & Tecnología is a quarterly publication. It is a journal of the Colombian National Police that began its circulation in 2009 and was published uninterruptedly as a semester until 2017 (it had a special edition in 2017). In 2018, it was published in quarterly series (January, April, July and October) and again as a four-monthly journal starting in 2019 (January-April, May-August, September-December).

Special editions may be published on the basis of public calls for papers or the competition for thematically related works.

3. Instructions for authors

3.1. *Rules for presentation of articles*

3.1.1 Articles must be double-spaced. They should have a maximum of 10000 words including references, abstracts and keywords. Source: Times New Roman, 12 points. Margins of 2.54 cm. All pages should be consecutively numbered, including the initial and the references.

3.1.2. The text must be written in an academic language and must be accessible to audiences from different disciplines. It can be presented in Spanish, English or Portuguese. The articles sent, must, in their content, be formulated in third person, even when the author refers to his own authorship work.

3.1.3. The references, textual quotations, figures and tables must be elaborated according to the norms of the American Psychological Association - APA (last edition). Each quotation must be referenced indicating the source and the original page.

3.1.4. Each article should have a title in which the content of the text is expressed in a maximum of 15 words in a clear, exact and concise manner. The title must be in Spanish, English and Portuguese.

3.1.5. Structured summary of the article should not be longer than 200 words that quickly and accurately identifies the basic content of the article (objectives, methods, results and conclusions). The abstract should be in Spanish, English and Portuguese.

3.1.6. The article must include key words no more than six, that give a brief idea of the content of the article. The key words should be in Spanish, English and Portuguese. The area descriptors in EconLit of the JEL classification for articles can be consulted on the web page <https://www.aeaweb.org/econlit/jelCodes.php>. For verification of keywords in the Thesaurus base, you can consult the web page <http://databases.unesco.org/thesaurus/>. If a word is not found, it should be made explicit by writing "Author's keywords".

Note: Authors should ensure that both the abstract and the keywords provide the same information. Since keywords are the marks that search engines use to find articles on the Internet, it is recommended that you choose words that are not part of the title and that highlight the main aspects of the article. It is also recommended that you review the terms and hierarchies in the bibliographic listings (Thesaurus and JEL).

3.1.7. Any abbreviation used in the article should be written in full the first time it is mentioned, followed by its corresponding abbreviation in parentheses.

3.1.8. Mathematical notation. Equations or formulas must be aligned to the center with consecutive Arabic numbering enclosed in parentheses to the right. Also, they must have the respective subscripts, superscripts and Greek letters clearly specified.

3.1.9. The tables and figures will follow the Arabic numbering and, if possible, use short and explanatory titles of the content presented. The term "Table" should be used for all tables and "Figure" for all graphs, photographs, illustrations or maps. When the article is sent, tables and figures in Excel or, failing that, in PDF must also be attached in separate files. If the article includes photographs, these must be supplied as independent files in JPG, TIFF or EPS, at least 300 PPI and at the final size in which they are to be published. The publication format of the journal that involves the content of the article is 11.5 × 18.5 cm and the total size of the pages is 17 × 24 cm. Tables and figures may be inside the article

The tables and figures may be within the article or alternatively at the end of the article, provided that the location is specified in the article.

3.1.10. Acknowledgements. Once the article is accepted by the Editorial Committee, authors should include a section called acknowledgements, after the conclusions and before the references. This section should contain the following information: if the research was funded by an institution, the source should be indicated and, if possible, information about the grant, contract, or project from which the resources came. If the research is not associated with any funding source, it should make explicit that it did not obtain institutional resources. In addition, and optionally, this section can include acknowledgements of evaluators or personal thanks, if the author(s) wishes.

3.2. *Types of articles*

Authors may submit articles that correspond to one of the following typologies:

3.2.1. Research articles/Original articles. A document that presents, in a detailed way, the original results of completed research projects. In general, the structure should contain six basic sections: introduction, methodology, results, discussion of results, conclusions, and references.

The manuscript should be between 5,000 and 10,000 words long, including the summaries, key words, references, tables and figures.

Each abstract will be of an analytical type, and should not exceed 200 words, nor contain equations or references. The analytical summary is one that presents as much quantitative and qualitative information as possible about a text, its purpose, scope, methods, results, conclusions and recommendations, as well as a clear condensation of the original research.

3.2.2. Reflection article. A document that presents the results of completed research from an analytical, interpretative, or critical perspective of the author, on a specific topic, using original sources.

3.2.3. Review article. Document resulting from a finished research where the results of published or unpublished research on a field in science or technology are analyzed, systematized and integrated in order to report on the advances and development trends. It is characterized by a careful bibliographic review of at least 50 references. Optionally, the work may include tables and figures.

The review articles must be based on the most updated bibliography of the subject in question. They will consist of a small continuous summary; a brief introduction, which includes the objective of the review; the development, a fundamental part of the review; and the conclusions, which should synthesize the essence of the review and be written in one paragraph. The authors will present the reviewed topic in a critical manner and express their own criteria from their practical experience. It should never be a simple transcription of the reviewed literature.

3.2.4. Case study. Document that presents the results of a study on a particular situation in order to publicize the technical and methodological experiences considered in a specific case, must include a commented systematic review of the literature on analogous cases. According to their nature, case studies may present in detail the original results of research projects in a specific context or oriented to a person, community, entity or population with specific characteristics.

In general, the structure should contain six basic sections: introduction, methodology, results, discussion of results, conclusions, and references.

3.2.5. Theoretical articles. Documents that cover theoretical, methodological and epistemological issues in the social sciences. The articles presented have scientific rigor and theoretical solidity, and adopt the international academic standards of publication. Thematic axes are distinguished:

Problems and limitations in research development. Articles that analyze and reflect on the structural conditions of different fields of study, their history with categories and research structures that come from their emergence as a field of study.

Epistemological approaches and perspectives. Articles that contribute to the debates on the diversity and characteristics of approaches and perspectives that are deployed in the development of research, given that there is an important theoretical literature on approaches and perspectives in social sciences, but few theoretical debates on approaches in a specific field.

Methodologies for policy analysis and research. Articles are received that discuss the foundations and uses of various research methodologies and procedures.

History of a field of study. The history of the theoretical field contributes substantially to the understanding of current research challenges in a specific area. In particular, we seek to receive articles that analyze how the main theoretical-epistemological matrices, publications, referring authors, in the different countries or regions were deployed from their origins.

Analytical research of reference authors. It is centered in analyzing critically the theoretical, methodological and epistemological contributions of referring authors in the national or world scope. This includes referents recognized by their trajectory or new referents who carry out innovative research models.

Knowledge production and decision making in an epistemological perspective. Possible theoretical models of linkage between researchers and decision makers.

Epistemology, educational policy and reality. Proposals for the development and improvement of scenarios, the meaning of studies, which discuss and reflect on the epistemological bases of a region.

3.2.6. Editorial. Document written by the editor, a member of the editorial committee or an invited researcher on orientations in the thematic domain of the journal. It will have a maximum length of six pages that may include up to five tables or figures.

3.3. Parameters for the citation

3.3.1. The article will follow the standard citation model developed by the American Psychological Association - APA, latest version, as follows:

- Books: Surname, initial letter(s) of the name(s) of the author(s) (Year). Title and subtitle. Publisher and DOI.
- Chapters in books: Last name, initial(s) of the name(s) of the author(s). (Year), chapter title (without quotes or italics), first name initial and last name of the editor(s), book title (in italics), chapter pages (in brackets), publisher and DOI.
- Journal articles: Surname, initial letter(s) of the name(s) of the author(s). (Year). Title of the article. Publication information: name of the journal (in italics), volume number, issue number, page number(s) and DOI.
- Newspaper articles: Surname, initial letter(s) of the author(s)' name. (Year, date of publication). Title of the article. Journal name (in italics), date of publication, page number(s).
- Internet publications: Surname, initial letter(s) of the author(s)' name. Name of the publication. Address (URL) of the publication. Date of consultation.

3.3.2. When an author is cited in the article, the style of the reference will generally be as follows: Surname (year) when the author's surname is part of the narrative, example: Robinson (2015); (Surname, year) when the surname and date of publication are not part of the writing of the article, example: (Robinson, 2015); if there is more than one article per author for the same year, it will be cited with a letter in sequence followed by the year, example (Robinson, 2015a, Robinson, 2015b, etc.)

3.3.3. In the reference list, all the references cited in the article should be included and all of them should be cited in the article. These must be issued by authorized sources such as prestigious organizations recognized by national or international bodies; national or international scientific journals that allow the data of the articles to be consulted through the Internet, in databases or directly on the site of the scientific journal itself; or books and other documents that offer elements that identify the authors or editors responsible for the content used. Whenever possible, URLs are provided for references.

3.3.4. The references will be updated. Their number may not exceed sixty quotations.

3.3.5. References will be listed at the end of the article in alphabetical order. All citations should appear in the reference list and all of them should be cited in the article.

3.3.6. Legal references will be included after the reference list.

3.3.7. Any doubt about citation should be cleared up by going directly to the rules of the American Psychological Association - APA, (last edition).

Note: The articles of the Revista Logos Ciencia & Tecnología have a DOI identification number, which, according to international editorial policies, must be cited by the authors who use the contents.

3.4. Evaluation

The review process will be double-blind, and will be carried out by academic peers selected for that purpose. Once the peer review process is completed, the Editorial Committee, through the editor, will communicate the pertinent observations to the author, at the point of his/her article, so that he/she can make the corresponding adjustments in case he/she is selected. If the article is rejected, or if the Committee decides not to publish it, the author will also be informed of this decision and will not have any complaints to any of the journal's authorities.

In all sections of the journal, preference will be given to articles that are particularly relevant to contributing to the development of the police, achieving equity, competitiveness, contributing to coexistence, citizen security, post-conflict, innovation and quality of police services in different contexts.

Note: Sending articles to the Editorial Committee of the Revista Logos Ciencia & Tecnología does not bind or oblige the Committee to publish the related works by the authors. The estimated time for review and acceptance processes of articles is between two and six months; if the time of reception of the article and its acceptance exceeds six months, according to the quality and evaluation made by peers, it will be considered for publication in a later issue.

3.5. *Assignment of Publication Rights*

The submission of articles implies that the authors authorize the publishing institution to publish them in electronic version and/or on web pages and to host them in national and international databases. In addition, a letter of declaration of originality signed by the authors or owners of the accepted articles will be required, where they authorize the use of the economic rights of the author (reproduction, public communication, transformation and distribution) to the National Police of Colombia, to include their article in the Rev. The authors of accepted articles must fill out the form for authorization of use of intellectual property rights.

All co-authors must also sign it in a copy. The authorization includes the format or material support, and extends to the use in optical, magnetic, electronic, network, data messages of the respective copy or number of the publication. The scope of this authorization allows the incorporation of titles, authors, abstracts, keywords and the full texts of articles in national or international databases or electronic pages of serial publications.

When the author(s) submit(s) an article for consideration by the Editorial Committee, they accept that: a. a. In consideration of the inclusion of their document in the Journal and/or on web pages, each author or co-author will receive one (1) magnetic copy of the respective edition. b. They will not submit the same document for publication in other journals until they obtain a response from the Editorial Committee. c. A declaration of originality signed by the author(s) of the article will be requested.

3.6. *Sending the Articles*

Authors who wish to submit papers should send an anonymous version of their paper, in Word format, to <https://revistalogos.policia.edu.co:8443/index.php/rict>

However, to ensure submission, authors should send the article, author information, copyright assignment format and originality to dinae.logosct@policia.gov.co.

When sending articles to the journal's editorial manager, authors should at least fill in their full name, the institution to which they belong, the last academic degree obtained, the ORCID and their institutional e-mail address.

Articles are received throughout the year. According to the period of receipt of articles, external peer review and publication, concepts or status of the article are sent between two and six months from the date of receipt of the article.

Note: Authors should ensure that the email account (or server) used to communicate with Revista Logos Ciencia & Tecnología does not send unwanted messages (spam) or block messages sent by the OJS editorial system.

3.6.1. Authorship criteria. The name and surname of each author should be indicated in order of priority (the number should be justified by the subject, its complexity and its length). Collaborations should not be included as authors, such as support staff or surveyors.

3.6.2. Identification annex. In a separate file to the article, the information corresponding to the title, the name(s) of the author(s), the affiliation or institution to which he/she belongs or his/her position, last professional title, complete mailing address and e-mail address will be sent. You must also in-

clude the Open Researcher and Contributor ID - ORCID and the link to Google Scholar. This information that identifies the author must be included in a footer without following the consecutive numbering of these, but with an asterisk (*). The e-mail address is used for correspondence and proofreading purposes. It should also record information regarding type and number of identity document, place and date of birth, and academic background.

Note: The responsibility for the content of the articles lies solely with their authors. When an article is submitted for possible publication, it is understood that it was not published nor is it being considered by another journal or editorial body. All articles submitted for publication must be original and unpublished.

3.6.3. Detection of plagiarism Revista Logos Ciencia & Tecnología submits all articles received in its calls for papers to a plagiarism detection tool. When total or partial plagiarism is detected (without the corresponding citation), the article is not sent for evaluation and the authors are notified of the reason for rejection.

4. Target audience

Revista Logos Ciencia & Tecnología is addressed to the national and international academic and scientific community interested in the topics of police, coexistence and security.

5. Evaluation process

The articles sent by the authors that comply with the publication norms according to the review of the editorial committee will be presented to peer evaluators, at least 70% of whom will be external to the publishing entity or do not belong to the scientific or editorial committees.

The evaluation methodology follows the principle of double-blind peer review, maintaining special care with the ethical standards established for this type of publication and avoiding conflicts of interest.

First, the editor will immediately acknowledge the authors who submit their articles and then inform them of their acceptance or rejection. The editor reserves the right to reject articles he or she deems inappropriate for publication. Each article received for eventual publication is preliminarily reviewed according to the objectives and Editorial Policy of Revista Logos Ciencia & Tecnología, the minimum standards of academic quality, originality and according to the requirements defined in guidelines for authors. The editor or section editor reviews whether it meets the basic requirements (standards of citation and formal presentation), as well as its relevance for inclusion in a publication (title, identifiers, objective, theoretical framework, methodology, results, conclusions and references) or plagiarism.

Subsequently, the articles that pass this first filter are submitted to an arbitration process in charge of at least two anonymous national or international evaluators, and to the concept of the Editorial Committee. During the evaluation, both the names of the authors and the evaluators remain anonymous, and the results of the evaluation are reported within two to six months; if this time is exceeded, the Rev.

In all cases, the Editorial Committee will consider the value of the proposed works for the development of science and technology, which have greater implications in Colombian and world society, regardless of the national or foreign origin of the authors or their membership in one or another organization.

During the evaluation, both the names of the authors and the evaluators remain anonymous. The final decision to publish or reject the articles is made by the Editorial Committee, according to the reports presented by the evaluators; this decision is communicated to the author by means of a written concept issued by the Editor of Revista Logos Ciencia & Tecnología (approved, approved with modifications, important or rejected).

5.1. *Indications for the peer review*

Manuscripts will be anonymously reviewed by at least two (2) experts (referees), with sufficient knowledge of the object of study and/or methodology employed. Peers will use the forms to review the articles according to the section. When they finish the review of the article, they will communicate the result of the review to the section editor(s) and Editorial Committee. In all cases, they must complete the forms. The essential criteria that are evaluated for the publication of an article are

- Correspondence with the profile of interest of the publication and its readers.
- Originality, opportunity, novelty or validity of the proposed study.
- Relevance to the research or practice in the field.
- Methodological quality and content of the work. Conclusions based on the results and objectives.
- Compliance with ethical standards.
- Quality of the presentation (structure and writing).
- Adequacy, timeliness, value and presentation of the references.
- Fulfillment of the instructions for the presentation of the work.

Authors should make the adjustments requested by the evaluators and the Editorial Committee within the deadline. Revista Logos Ciencia & Tecnología reserves the last word on the publication of the articles and the number in which they are included, which depends on the fulfillment in the delivery of the requested documentation.

5.3. During the editing process, authors can be consulted to resolve existing concerns. However, Revista Logos Ciencia & Tecnología reserves the right to make minor style corrections. In the evaluation and editing process, the publication's editorial manager is the privileged means of communication with the authors.

5.4. Before publication, the authors will be notified by e-mail so that they can review the content and inform the support team or the editor, as soon as possible, if there are any errors in their text.

5.5. The final decision to publish or reject the articles is notified by means of a written concept issued by the editor. Once each issue is published, the authors of the papers in it will receive electronic information of the publication.

5.6. Proofs and additional copies. Once the article is approved for publication, the proofs will be sent to the author for the corresponding style correction. When the Journal enters into circulation, each author and co-author will receive via e-mail the file on magnetic media of the article.

6. Conflicts of interest, specific rules of research ethics, confidentiality and plagiarism

6.1 Conflict of Interest

6.1.1. Open access. It is a journal with an open access policy and free for the scientific community. It does not charge for sending articles or for reading them. Revista Logos Ciencia & Tecnología provides immediate open access to its content, based on the principle that offering the public free access to research helps to increase global knowledge exchange.

6.1.2. Sponsors. Revista Logos Ciencia & Tecnología is funded by the Colombian National Police.

6.1.3. Advertising. Revista Logos Ciencia & Tecnología does not contain or accept advertising materials, is not responsible for the opinions or criteria of the authors, neither it accept works that have been previously published or are under the consideration of the Editorial Board of another national or foreign journal.

6.1.4. Fees. Revista Logos Ciencia & Tecnología is an open access scientific journal that offers all its production in open access for the scientific community. Likewise, it does not establish any economic fee during the entire editorial process for the publication of articles, including scientific review and layout.

6.1.5. Copyright notice. The authors transfer the copyright to the journal, so that copies and distribution of the contents can be made by any means, as long as the recognition of the authors is maintained, no commercial use is made of the works and no modifications are made.

6.1.6. Financing of the articles If the article received funding from any institution, the author(s) should indicate the source and, if possible, information regarding the grant, contract or project from which the resources came. If the research is not associated with any funding source, it should be made explicit that it did not obtain institutional resources.

6.1.7. Revista Logos Ciencia & Tecnología follows the ethical precepts in academic work accepted internationally by the Committee on Publication Ethics - COPE, which do not admit the presence of undeclared conflicts of interest, plagiarism, scientific fraud, simultaneous submission of documents to several publications, or problems of non-conforming authorship.

6.1.8. In cases of conflict of interest, when the author or evaluator identifies the existence of any conflict of interest, he/she must inform the Journal in a timely manner to analyze, verify, and resolve the situation. If the editor is an author (Publindex policy), a third person "section editor" or director is delegated. The Editorial Committee will not review any article in which it is identified that there is a conflict of interest until it is resolved. If the conflict of interest cannot be resolved, the article will be removed from the editorial process.

6.2. Ethical standards

Revista Logos Ciencia & Tecnología adheres to the policies of transparency, ethics, and integrity of the Colombian National Police, the code of conduct and best practice guidelines for journal editors developed by COPE, and the San Francisco Declaration on Research Evaluation - DORA (2012). As a basic principle, it submits the published originals to a process of opinion by academic peers.

Revista Logos Ciencia & Tecnología publishes experimental or quasi-experimental studies on human beings or studies that link children or vulnerable populations only if these studies are approved by the competent regulatory bodies at national or international level.

In order to guarantee international standards of ethics for scientific publications, the National Police has an Ethics and Bioethics Committee according to Resolution Number 02078 of September 1, 2020 "By which the Science, Technology and Innovation Manual of the National Police of Colombia is issued".

Erratum. In case a significant error is found in the publication, the corresponding author, together with the Editorial Committee, must publish an erratum in the next issue of the Journal, or, according to the situation, consider withdrawing the article.

Revista Logos Ciencia & Tecnología will always be willing to amend errors, provide clarifications and retractions, and issue apologies when necessary. There is no reason to allow any ethical and/or intellectual standards to be compromised by internal or external pressure on the publication. To avoid plagiarism and fraudulent data, translations of documents or transcriptions of any article are not allowed, neither for short papers or papers that are still in the process of research.

6.2.1. Ethical standards for authors

The author must guarantee that all the citations presented in his/her article have the respective academic credit.

Authors must guarantee that the information in their article is truthful and contains all the evidence that supports the data and analysis presented. In addition, all those who make significant contributions should be listed as authors.

The authors must sign the declaration of originality in which they also certify that all the information is duly cited.

The authors must declare that the article was not published in another journal or in any other media. This article must not infringe on copyright or intellectual property rights with any person or entity.

Revista Logos Ciencia & Tecnología reserves the right to directly reject the article, without the need to consult third parties, for reasons of relevance of the subject, scientific quality or particular editorial interest.

Revista Logos Ciencia & Tecnología expects authors to comply with these standards.

6.2.2. Ethical standards for publishers

It is the publisher's responsibility, in addition to complying with all parameters, to audit the obligations, rights and duties of the various members and participants of the Rev.

6.2.3. Ethical standards of the Editorial Committee

The Editorial Committee is committed to maintaining the anonymity, affiliation and identity of the authors and evaluators.

The Scientific Committee and the Editorial Board are in charge of accepting the articles that will be published, according to the editorial parameters of Revista Logos Ciencia & Tecnología and the concept of peer reviewers, as well as ensuring the quality and transparency of the editorial process. Revista Logos Ciencia & Tecnología's Ethics Committee will decide any ethical conflict.

6.2.4. Ethical standards for evaluators

All the evaluators are committed to keep absolute confidentiality about the information contained in the procedures and contents sent by the Journal. They must refrain from disclosing or publishing information about the articles that they have agreed to evaluate, neither, they are allowed to use the information on any other than that requested by the Journal.

The duty of confidentiality will not cease with the completion of the evaluation process. The work can only be cited once it has been published, with the due use of the rules for citation. The evaluators, once they indicate their willingness and are qualified to carry out the evaluation process, commit themselves to issuing objective, respectful concepts with due academic support.

6.3. *Privacy Statement*

6.3.1. Personal data. Revista Logos Ciencia & Tecnología declares that the personal data registered (names, identification and addresses), are of exclusive use for publication and indexation processes and will not be made public nor will their use by third parties be allowed. Authors must meet the criteria for authorship and the journal will request that the metadata for authors and the declaration of conflict of interest be filled out. All material sent through the Journal's OJS system or via email will only be used with the express consent of the authors.

6.3.2. Revista Logos Ciencia & Tecnología reserves the right to introduce style modifications or to limit the texts that require it, with the commitment to respect the original content.

6.3.3. License. The accepted manuscripts remain the property of Revista Logos Ciencia & Tecnología. However, as Revista Logos Ciencia & Tecnología adheres to the open access policy of scientific publication, it allows their copying and distribution as long as they are acknowledged by their authors. Thus, it maintains a Creative Commons Attribution 4.0. International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

6.3.4. Archiving. Digital preservation follows guidelines for the preservation of digital heritage developed by UNESCO. The Journal uses the LOCKSS network to create an archiving system distributed among collaborating libraries,

allowing them to create permanent archives for conservation and restoration purposes (<https://www.lockss.org/>).

6.4. Plagiarism detection policy

6.4.1. Anti-plagiarism tools

Each article submitted to Revista Logos Ciencia & Tecnología will be reviewed through software tools to verify the originality of the article, i.e., that it has not been published previously or that it does not infringe on copyright.

6.4.2. Journal policies in case of plagiarism

In the event that a bad practice is detected, the Ethics Committee will keep in mind the code of conduct and the best practice guidelines for journal editors prepared by COPE, which can be found at http://publicationethics.org/files/Code_of_conduct_for_journal_editors_Mar11.pdf.

http://www.popcouncil.org/Frontiers/ScienceWriting/Spanish/PDFS_Spanish/12_4.pdf.

If plagiarism is identified in an article, it will be removed from the editorial process, and a copy will be certified to the corresponding entity so that the relevant process can be carried out.

7. Others

7.1. Applications, requests, complaints and claims

In an effort to improve our services and procedures that we offer to our stakeholders, you can register your requests, complaints, claims or suggestions on topics of our competence through the following communication channels:

Telephone attention: (601) 515 9000, ext. 9854. **Personalized attention or sending written requests:** Transversal 33 # 47A-35 Sur. Dirección Nacional de Escuelas, Vicerrectoría de Investigación, Policía Nacional de Colombia, Bogotá, D. C., Colombia. **E-mail:** dinae.logosct@policia.gov.co

7.2. History of the Journal

The Revista Logos Ciencia & Tecnología was born as an initiative of the Vice-Rector's Office for Investigation of the National Directorate of Schools of the Colombian National Police and began its circulation in the second half of 2009. It has been published uninterruptedly as a biannual publication until 2017 (it had a special edition in 2017), in 2018 it was published in quarterly series (January, April, July and October) and in four-monthly series starting in 2019 (January, May and September).

7.3. Editorial group

To guarantee the quality and relevance of the published contents, the Journal has a working group made up of an editor, an Editorial Committee, a Scientific Committee and an Editorial Team. The members of the committees are selected for their academic recognition and their scientific production. The Editorial Team is committed to examining each publication proposal received by the Journal,

to verify its conformity with the parameters and policies established for the presentation of articles and to ensure that the evaluators have sufficient and updated information about these requirements.

7.4. Editor

The editor is responsible for the editorial management of the journal, which includes coordinating the whole process up to the indexing, in accordance with the regulations in force for the edition of scientific journals.

7.5. Editorial Committee

The members of the Editorial Committee are the observers of the academic and scientific quality that characterizes the serial publications in the field of science and technology, according to the criteria established by Publindex and those built by SciELO and Latindex.

It is also the function of the Editorial Committee to support the editor and section editor in the selection and publication of content, the review of articles and the appointment of peer reviewers.

This committee is in charge of the periodic evaluation of the processes applied to the reception, evaluation and acceptance of articles and the final decision on their publication.

7.6. Scientific Committee

This committee is made up of experts who belong to the national and international academia, in the areas of knowledge covered by the Journal, and are recognized for their publications and their trajectory as researchers. It is in charge of sustaining the quality of the publication and seeks its improvement and projection.

7.7. Editorial Team

It supports the editor in the fulfillment of his functions. Among its functions are the execution of the editorial process, review of compliance with editorial criteria, style correction (cleaning and enriching the article, accuracy of ideas and terms used), orthographic-typographic review (spelling and grammatical review, syntax, title hierarchy and presentation of writings, use of capital letters and signs), translation into English and Portuguese, proofreading, coordination of the layout process, communication and orientation of authors and evaluators, review of compliance with the criteria of the indexing systems and updating of databases, and management of the OJS platform and orientation of users.

Sobre a Revista Logos Ciencia & Tecnología

1. Foco e escopo

A Revista Logos Ciencia & Tecnología tem como objetivo difundir e divulgar os resultados de pesquisas científicas de diferentes disciplinas sobre assuntos relacionados à Polícia (investigação criminal, inteligência, prevenção, gestão de serviços e apoio), seus *processos* tecnológicos em contextos locais e internacionais, a convivência e a segurança (pública ou privada).

A Revista Logos Ciencia & Tecnología tem abrangência internacional e para propósitos de sua divulgação e disseminação está registrada em sistemas de indexação e resumos, principalmente em plataformas de acesso aberto.

Cada edição é publicada em versão eletrônica (ISSN 2422-4200) no site <https://revistalogos.policia.edu.co:8443/index.php/rlct>.

2. Periodicidade ou frequência

A Revista Logos Ciencia & Tecnología é uma publicação quadrimestral. É uma revista da Polícia Nacional da Colômbia que começou a sua circulação em 2009 e foi publicada ininterrompidamente a cada seis meses até 2017 (teve uma edição especial em 2017). Em 2018, foram publicados números de série trimestrais (janeiro, abril, julho e outubro) e novamente quadrimestralmente a partir de 2019 (janeiro-abril, maio-agosto, setembro-dezembro).

Poderão ser publicadas edições especiais a partir de chamadas públicas ou da afluência de trabalhos tematicamente relacionados.

3. Instruções para os autores

3.1. Regras para apresentação dos artigos

3.1.1 Os artigos devem estar em espaço duplo. Devem ter no máximo 10.000 palavras incluindo referências, resumos e palavras-chave. Fonte: Times New Roman, 12 pontos. Margens de 2,54 cm. Todas as páginas devem ser numeradas consecutivamente, incluindo a página inicial e as referências.

3.1.2. O texto deve ser redigido em uma linguagem acadêmica acessível a públicos de diferentes disciplinas. Poderão se apresentar artigos em espanhol, inglês ou português. Os artigos enviados deverão, em seu conteúdo, ser formulados na terceira pessoa, ainda que o autor se refira a obras de sua autoria.

3.1.3. Referências, citações, figuras e tabelas deverão ser preparadas de acordo com as normas da American Psychological Association - APA (versão

mais recente). Cada citação deverão ser referenciada indicando a fonte e a página original.

3.1.4. Cada artigo deverá ter um título em que o conteúdo do texto seja expresso de forma clara, precisa e concisa no máximo em 15 palavras. O título deverá ser em espanhol, inglês e português.

3.1.5. Resumo estruturado do artigo de máximo 200 palavras que identifiquem de forma rápida e exata o conteúdo básico do artigo (objetivos, metodologia, resultados e conclusões). O resumo deverá ser em espanhol, inglês e português.

3.1.6. As Palavras-chave deverão proporcionar uma breve ideia sobre o conteúdo do artigo. Não mais do que seis. As palavras-chave deverão estar em espanhol, inglês e português. Os descritores por área na EconLit da classificação JEL (siglas em inglês) para artigos podem ser encontrados no site <https://www.aeaweb.org/econlit/jelCodes.php>. Para verificar as palavras-chave na base de dados do Thesaurus, pode se consultar o site <http://databases.unesco.org/thesaurus/>. Caso alguma das palavras não for encontrada, deve ser explicitado escrevendo "*Palavras-chave do autor*".

Observação: os autores devem garantir que tanto o resumo quanto as palavras-chave forneçam as mesmas informações. Uma vez que as palavras-chave são as marcas que os motores de busca utilizam para encontrar artigos na Internet, é recomendável que escolha palavras que não façam parte do título e que destaquem os principais aspectos do artigo. Também é recomendado revisar os termos e hierarquias nas listagens bibliográficas (Thesaurus e JEL).

3.1.7. Qualquer abreviatura utilizada no artigo deverá ser escrita por extenso na primeira vez que for citada, seguida da abreviatura correspondente entre parênteses.

3.1.8. Notação matemática. As equações ou fórmulas devem ser alinhadas ao centro com algarismos arábicos consecutivos entre parênteses à direita. Da mesma forma, devem ter os respectivos subscritos, sobrescritos e letras gregas claramente especificados.

3.1.9. As tabelas e figuras seguirão algarismos arábicos e, quando possível, usando títulos curtos e explicativos do conteúdo apresentado.

O termo "Tabela" deve ser usado para todas as tabelas e "Figura" para todos os gráficos, fotografias, ilustrações ou mapas. No momento do envio do artigo, as tabelas e figuras também devem ser anexadas em arquivos separados em Excel ou, na sua falta, em PDF. Se o artigo incluir fotografias, estas deverão ser fornecidas em arquivos separados em JPG, TIFF ou EPS, no mínimo 300 PPI e no tamanho final em que serão publicadas. O formato de publicação da revista que envolve o conteúdo do artigo é 11,5 × 18,5 cm e o tamanho total das páginas é 17 × 24 cm. As tabelas e figuras poderão estar dentro do artigo ou, alternativamente, no final do artigo, na medida em que fique claro qual é a sua localização dentro do artigo.

3.1.10. Agradecimentos. Uma vez que o artigo for aceito pelo Comitê Editorial, os autores deverão incluir uma seção denominada agradecimentos, após as conclusões e antes das referências. Esta seção deve conter as seguintes informações: se a pesquisa recebeu financiamento de alguma instituição, deve ser indicada a fonte e, se possível, as informações referentes à bolsa, contrato ou projeto de onde provêm os recursos. Se a pesquisa não estiver associada a nenhuma fonte de financiamento, deve-se explicitar que não obteve recur-

tos institucionais. Adicionalmente e opcionalmente, esta seção pode incluir agradecimentos aos avaliadores ou agradecimentos pessoais, se o(s) autor(es) assim o desejar(m).

3.2. Tipos de artigos

Os autores podem enviar artigos que correspondam a uma das seguintes tipologias:

3.2.1. Artigos de pesquisa / artigos originais. Documento que apresenta, em detalhes, os resultados originais de projetos de pesquisa concluídos. Em geral, a estrutura deve conter seis seções básicas: introdução, metodologia, resultados, discussão dos resultados, conclusões e referências.

O manuscrito deve ter entre 5000 e 10000 palavras, incluindo resumos, palavras-chave, referências, tabelas e figuras.

Cada resumo será analítico, não deve exceder 200 palavras, nem conter equações ou referências. O resumo analítico é aquele que apresenta tanto quanto possível as informações quantitativas e qualitativas de um texto, sua finalidade, seu escopo, métodos, resultados, conclusões e recomendações, bem como uma condensação clara da pesquisa original.

3.2.2. Artigo de reflexão. Documento que apresenta os resultados da pesquisa concluída a partir de uma perspectiva analítica, interpretativa ou crítica do autor, sobre um tema específico, utilizando fontes originais.

3.2.3. Artigo de revisão. Documento resultante de uma investigação concluída onde os resultados de pesquisas publicadas ou não publicadas em um campo da ciência ou tecnologia são analisados, sistematizados e integrados, a fim de dar conta do progresso e das tendências de desenvolvimento. Caracteriza-se por apresentar uma cuidadosa revisão bibliográfica de pelo menos 50 referências. Opcionalmente, o trabalho pode incluir tabelas e figuras.

Os artigos de revisão devem ser baseados na bibliografia mais atualizada sobre o assunto em questão. Eles consistirão em um pequeno resumo contínuo; breve introdução, incluindo o objetivo da revisão; desenvolvimento, parte fundamental da revisão; e as conclusões, que devem resumir a essência da revisão e serem escritas em um parágrafo. Os autores apresentarão a matéria revisada criticamente e expressarão os critérios de sua experiência prática. Nunca deve ser uma simples transcrição da literatura revisada.

3.2.4. Estudo de caso. Documento que apresenta os resultados de um estudo sobre uma determinada situação, a fim de divulgar as experiências técnicas e metodológicas consideradas em um caso específico. Inclui uma revisão sistemática comentada da literatura sobre casos semelhantes. De acordo com a sua natureza, os estudos de caso apresentam detalhadamente os resultados originais de projetos de pesquisa num contexto específico ou orientados para uma pessoa, comunidade, entidade ou população com características específicas.

Em geral, a estrutura deve conter seis seções básicas: introdução, metodologia, resultados, discussão dos resultados, conclusões e referências.

3.2.5. Artigos teóricos. Documento que inclui perguntas teóricas, metodológicas e epistemológicas nas ciências sociais. Os artigos apresentados possuem rigor científico e solidez teórica, e seguem padrões internacionais de publicação acadêmica. Os eixos temáticos são distinguidos:

Problemas e limitações no desenvolvimento de pesquisas. Artigos que analisam e refletem sobre as condições estruturais de diferentes campos de estudo, sua história com categorias e estruturas de pesquisa decorrentes de sua emergência como campo de estudo.

Abordagens epistemológicas e perspectivas. Artigos que contribuem para os debates sobre a diversidade e características de abordagens e perspectivas que se desdobram no desenvolvimento da pesquisa, visto que há uma importante literatura teórica sobre abordagens e perspectivas nas ciências sociais, mas poucos debates teóricos sobre abordagens em um campo específico.

Metodologias de análise e pesquisa de políticas. São recebidos artigos que discutem os fundamentos e os usos de várias metodologias e procedimentos de pesquisa.

História de um campo de estudo. A história do campo teórico contribui substancialmente para a compreensão dos desafios atuais da pesquisa em uma área específica. Em particular, busca-se receber artigos que analisem como as principais matrizes teórico-epistemológicas, publicações, autores referentes, foram implantadas desde suas origens nos diversos países ou regiões.

Pesquisa analítica de autores referentes. Ela se concentra em analisar criticamente as contribuições teóricas, metodológicas e epistemológicas dos principais autores em nível nacional ou global. Isso inclui referentes reconhecidos por sua trajetória ou novos referentes que realizam modelos de pesquisa inovadores.

Produção de conhecimento e tomada de decisão na perspectiva epistemológica. Possíveis modelos teóricos de conexão entre pesquisadores e tomadores de decisão.

Epistemologia, política educacional e realidade. Propostas de desenvolvimento e aprimoramento de cenários e sentido dos estudos, que discutam e reflitam sobre as bases epistemológicas de uma região.

3.2.6. Editorial. Documento elaborado pelo editor, membro do comitê editorial ou pesquisador convidado sobre orientações no domínio temático da revista.

Terá a extensão máxima de seis páginas, podendo incluir até cinco tabelas ou figuras.

3.3. *Parâmetros para citação*

3.3.1. O artigo seguirá o modelo de citação padrão desenvolvido pela American Psychological Association - APA, versão mais recente, conforme segue:

- Livros: Sobrenome, inicial(s) do(s) nome(s) do(s) autor(es). (Ano). Título e subtítulo. Editorial e DOI.
- Capítulos de livros: sobrenome, inicial(s) do(s) nome(s) do(s) autor(es). (Ano), título do capítulo (sem aspas ou itálico), nome e sobrenome da(s) editora(s), título do livro (em itálico), páginas do capítulo (entre parênteses), editora e DOI.
- Artigos em revistas: Sobrenome, inicial(s) do(s) nome(s) do(s) autor(es). (Ano). Título do artigo. Informações sobre a publicação: nome da revista

(em itálico), número do volume, número do fascículo, número da(s) página(s) e DOI.

- Artigos em jornais: Sobrenome, inicial(s) do(s) nome(s) do(s) autor(es). (Ano, data de publicação). Título do artigo. Nome do jornal (em itálico), data de publicação, número(s) de página.
- Publicações na Internet: Sobrenome, inicial(s) do(s) nome(s) do(s) autor(es). Nome da publicação. Endereço (URL) da publicação. Data da consulta.

3.3.2. Quando um autor é citado no artigo, o estilo da referência geralmente terá a seguinte forma: Sobrenome (ano) quando o sobrenome do autor fizer parte da narrativa, exemplo: Robinson (2015); (Sobrenome, ano) quando o sobrenome e a data de publicação não fizerem parte da redação do artigo, exemplo: (Robinson, 2015); Se houver mais de um artigo por autor para o mesmo ano, ele será citado com uma letra em sequência seguida do ano, exemplo: (Robinson, 2015a, Robinson, 2015b, etc.).

3.3.3. Na lista de referências, todas as referências citadas no artigo devem ser incluídas e todas devem ser citadas nele. As referências devem ser emitidas por fontes autorizadas, tais como organizações de prestígio reconhecidas por organizações nacionais ou internacionais; revistas científicas nacionais ou internacionais que permitam a consulta dos dados dos artigos na internet, em bases de dados ou diretamente no site da própria revista científica; ou livros e outros documentos que forneçam elementos de identificação autores ou editores responsáveis pelo conteúdo utilizado. Sempre que possível, os URLs devem ser fornecidos para as referências.

3.3.4. As referências deverão estar atualizadas. Seu número não ultrapassará as sessenta citações.

3.3.5. As referências serão listadas no final do artigo em ordem alfabética. Todas as citações devem constar na lista de referências e todas devem ser citadas no artigo.

3.3.6. As referências legais serão incluídas após a lista de referências.

3.3.7. Qualquer dúvida sobre a citação deverá ser esclarecida indo diretamente às normas da American Psychological Association - APA, (última versão).

Nota: Os artigos da Revista Logos Ciencia & Tecnología possuem um número de identificação DOI (siglas em inglês), que, de acordo com as políticas editoriais internacionais, deve ser citado pelos autores que utilizam os conteúdos.

3.4. Avaliação

O processo de revisão será duplo cego e será realizado pelos pares acadêmicos selecionados para esse efeito. Efetuada a gestão de revisão pelos pares acadêmicos, o Comitê Editorial, por meio do editor, comunicará ao autor as observações pertinentes, no ponto de seu artigo, para que ele faça os devidos ajustes em caso de ser selecionado. No caso de o artigo ser rejeitado, ou de o Comitê decidir não publicá-lo, tal decisão também será comunicada ao autor, que não terá reclamação perante qualquer autoridade da revista.

Em todas as seções da *Revista*, será dada preferência a artigos que sejam particularmente relevantes para contribuir para o desenvolvimento da polícia, alcançar equidade, competitividade, contribuir para a convivência, segurança

cidadã, pós-conflito, inovação e qualidade dos serviços policiais em diferentes contextos.

Nota: O envio de artigos ao Comitê Editorial da Revista Logos Ciencia & Tecnología não obriga ou responsabiliza ao Comitê a publicar os trabalhos remetidos pelos autores. O tempo estimado para revisão e aceitação dos artigos é de dois a seis meses; se o tempo de recebimento do artigo e sua aceitação for superior a seis meses, de acordo com a qualidade e avaliação realizada pelos pares, o mesmo será considerado para publicação em um número posterior da revista.

3.5. *Atribuição de direitos de publicação*

O envio dos artigos implica que os autores autorizem à instituição editora a publicá-los em versão eletrônica e/ou em sites web e hospedá-los em bases de dados nacionais e internacionais. Além disso, será exigida uma carta de declaração de originalidade assinada pelos autores ou proprietários dos artigos aceitos, onde autorizam o uso dos direitos autorais (reprodução, comunicação pública, transformação e distribuição) à Polícia Nacional da Colômbia, para incluir seus artigos na Revista Logos Ciencia & Tecnología (versão eletrônica ou versão impressa). Os autores dos artigos aceitos deverão preencher o formulário de autorização para uso dos direitos de propriedade intelectual.

Todos os co-autores também devem assinar uma cópia do mesmo formulário. A autorização inclui o formulário ou suporte material, e estende-se à utilização em meios óticos, magnéticos, eletrônicos, redes, mensagens de dados do respectivo exemplar ou número da publicação. O escopo desta autorização permite a incorporação de títulos, autores, resumos, palavras-chave e os textos completos dos artigos em bases de dados ou páginas eletrônicas nacionais ou internacionais de publicações seriadas.

Quando o(s) autor(es) submetem um artigo ao Comitê Editorial para consideração, ele(s) aceita(m) que: a. Como contrapartida pela inclusão do seu documento na Revista e/ou em páginas da Internet, cada autor ou coautor receberá 1(uma) cópia magnética da respectiva edição. b. O mesmo documento não será submetido para publicação em outras revistas até obter resposta do Comitê Editorial. c. Será solicitada a declaração de originalidade assinada pelo autor ou autores do artigo.

3.6. *Envio dos artigos*

Os autores que desejam submeter artigos devem enviar uma versão anônima de seu artigo, em formato Word, por meio de <https://revistalogos.policia.edu.co:8443/index.php/rlct>

Porém, para garantir a entrega, os autores devem enviar o artigo, as informações sobre os autores, o formato da transferência dos direitos e a originalidade do artigo em anexo para o e-mail dinae.logosct@policia.gov.co.

Na submissão de artigos ao gestor editorial da revista, os autores devem preencher pelo menos seus nomes e sobrenomes completos, a instituição a que pertencem, o último título acadêmico obtido, o ORCID e seu endereço eletrônico institucional.

Os itens são recebidos ao longo do ano. De acordo com o prazo de recebimento dos artigos, avaliação de pares externos e publicação, conceitos ou status do

artigo são enviados entre dois e seis meses a partir da data de recebimento do artigo.

Nota: Os autores devem garantir que a conta de e-mail (ou servidor) usada para se comunicar com a Revista Logos Ciencia & Tecnología não envie mensagens indesejadas (spam) ou bloqueie mensagens enviadas pelo sistema editorial OJS.

3.6.1. Critérios de autoria. O nome e sobrenomes de cada um dos autores devem ser indicados em ordem de prioridade (o número deve ser justificado pelo assunto, sua complexidade e sua extensão). Os colaboradores, tais como equipe de apoio o entrevistadores, não devem ser incluídos como autores.

3.6.2. Anexo de identificação. Em arquivo separado do artigo, serão enviadas as informações correspondentes ao título, nome(s) do(s) autor(es), afiliação ou instituição a que pertence(m) ou cargo, último título profissional, endereço físico de correio e e-mail completos. O *Open Researcher and Contributor ID* - Orcid e o link para o Google Acadêmico também devem ser incluídos. Essas informações que identificam o autor devem ser inseridas em nota de rodapé, sem seguir sua numeração consecutiva, mas com um asterisco (*). O endereço de e-mail é usado para correspondência e correção de testes e provas. Da mesma forma, devem ser registradas as informações sobre o tipo e número do documento de identidade, local e data de nascimento e formação acadêmica.

Nota: A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos é exclusivamente de seus autores. Quando um artigo é submetido para possível publicação, entende-se que não foi publicado nem está sendo considerado por outra revista ou órgão editorial. Todos os artigos submetidos para publicação devem ser originais e inéditos.

3.6.3. Detecção de plágio. A Revista Logos Ciencia & Tecnología submete todos os artigos que recebe em suas chamadas a uma ferramenta de detecção de plágio. Quando o plágio é detectado total ou parcialmente (sem a citação correspondente), o artigo não é enviado para avaliação e os autores são notificados do motivo da rejeição.

4. Público-alvo

A Revista Logos Ciencia & Tecnología é dirigida à comunidade acadêmica e científica nacional e internacional interessada nos assuntos da polícia, convivência e segurança.

5. Processo de avaliação

Os artigos enviados pelos autores que atenderem aos padrões de publicação avaliados pelo comitê editorial serão apresentados a pares avaliadores, os quais serão externos à entidade editora ou não pertencentes aos comitês científico ou editorial, no mínimo em um 70%.

Em primeiro lugar, o editor acusará imediatamente o recebimento aos autores que enviarem seus artigos e, posteriormente, informará sobre sua aceitação ou rejeição. O editor reserva-se o direito de rejeitar artigos que considerar inadequados para publicação. Cada artigo recebido para sua eventual publicação é preliminarmente revisado de acordo com os objetivos e Política Editorial da Revista Logos Ciencia & Tecnología, os padrões mínimos de qualidade acadêmica, originalidade e de acordo com os requisitos definidos em diretrizes para autores. O editor ou editor de seção verifica se o artigo cumpre os requisitos básicos exigidos (normas de citação e apresentação formal), bem como sua

relevância para constar em uma publicação (título, identificadores, objetivo, marco teórico, metodologia, resultados, conclusões e referências) ou plágio.

Posteriormente, os artigos que passam neste primeiro filtro são submetidos a um processo de arbitragem realizado no mínimo por dois revisores anônimos, nacionais ou internacionais, e ao conceito do Comitê Editorial. Durante a avaliação, tanto os nomes dos autores como dos avaliadores são mantidos no anonimato, e os resultados da avaliação são informados em dois a seis meses; caso expirar esse prazo, a Revista Logos Ciencia & Tecnología entrará em contato com os autores.

Em todos os casos, o Comitê Editorial considerará o valor dos trabalhos propostos para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, que tenham maiores implicações na sociedade colombiana e mundial, independentemente da origem nacional ou estrangeira dos autores ou de pertencer a uma ou outra organização.

Durante a avaliação, tanto os nomes dos autores como os dos avaliadores são mantidos no anonimato. A decisão final de publicar ou rejeitar os artigos é do Comitê Editorial, de acordo com os relatórios apresentados pelos avaliadores; esta decisão é comunicada ao autor por meio de um conceito escrito emitido pelo Editor da Revista Logos Ciencia & Tecnología (aprovado, aprovado com modificações, importante ou rejeitado).

5.1. Indicações para revisão por pares

Os manuscritos serão analisados de forma anônima por, no mínimo, 2 (dois) especialistas (árbitros), com conhecimento suficiente do objeto de estudo e/ou metodologia utilizada. Os pares usarão os formulários para revisar os artigos segundo a seção. Quando terminarem a revisão do artigo, notificarão o(s) editor(es) da seção e o Comitê Editorial do resultado da revisão. Em todos os casos, devem preencher o formulário. Os critérios essenciais avaliados para a publicação de um artigo são:

- Correspondência com o perfil de interesse da publicação e seus leitores.
- Originalidade, oportunidade, novidade ou validade do estudo proposto.
- Importância para pesquisa ou prática no campo coberto.
- Qualidade metodológica e conteúdo do trabalho. Conclusões baseadas nos resultados e objetivos.
- Conformidade com padrões éticos.
- Qualidade da apresentação (estrutura e redação).
- Adequação, oportunidade, valor e apresentação de referências.
- Cumprimento das instruções de apresentação dos trabalhos.

5.2. Os autores devem fazer os ajustes solicitados pelos avaliadores e pela Comissão Editorial no período indicado. A Revista Logos Ciencia & Tecnología reserva-se a última palavra sobre a publicação dos artigos e o número em que serão incluídos, o que depende do cumprimento da entrega da documentação solicitada.

5.3. Durante o processo de edição, os autores podem ser contatados para resolverem questões existentes. No entanto, a Revista Logos Ciencia & Tecnología reserva-se o direito de fazer pequenas correções de estilo. No processo de

avaliação e edição, o gestor editorial da publicação constitui o meio privilegiado de comunicação com os autores.

5.4. Antes da publicação, os autores serão notificados por e-mail para que possam revisar seu conteúdo e informarão à equipe de suporte ou ao editor, o mais rápido possível, se há erros em seu texto ou não.

5.5. A decisão final de publicar ou rejeitar os artigos é comunicada por meio de um conceito escrito emitido pelo editor. Após a publicação de cada número, os autores dos artigos nele incluídos receberão informações eletrônicas sobre a publicação.

5.6. Provas e cópias complementares. Assim que o artigo for aprovado para publicação, as provas serão enviadas ao autor para a correção de estilo correspondente. Quando a *Revista* entrar em circulação, cada autor e coautor receberá o arquivo magnético do artigo por e-mail.

6. Conflitos de interesse, regras específicas de ética em pesquisa, confidencialidade e plágio

6.1 Conflito de interesse

6.1.1. Acesso livre. É uma revista com política de acesso aberto e gratuito para a comunidade científica. O envio de artigos ou a leitura dos mesmos não tem custo. A Revista Logos Ciencia & Tecnología oferece acesso aberto imediato ao seu conteúdo, com base no princípio de que oferecer ao público o acesso gratuito à pesquisa contribui para um maior intercâmbio global de conhecimento.

6.1.2. Patrocinadores. A Revista Logos Ciencia & Tecnología é financiada pela Polícia Nacional da Colômbia.

6.1.3. Publicidade. A Revista Logos Ciencia & Tecnología não contém nem aceita materiais publicitários, não se responsabiliza pelas opiniões ou critérios dos autores, nem aceita trabalhos já publicados ou que estejam sob apreciação do Conselho Editorial de outra revista nacional ou estrangeira.

6.1.4. Taxas. A Revista Logos Ciencia & Tecnología é uma revista científica de acesso aberto que oferece toda a sua produção aberta à comunidade científica. Da mesma forma, não estabelece taxa econômica nenhuma durante todo o processo editorial de publicação dos artigos, incluindo a revisão científica e sua diagramação.

6.1.5. Aviso de direitos autorais. Os autores transferem os direitos autorais à revista, para que as cópias e distribuição dos conteúdos possam ser feitas por qualquer meio, desde que mantenham o reconhecimento de seus autores, não façam uso comercial das obras e não façam modificação alguma às mesmas.

6.1.6. Financiamento dos artigos. Se o artigo recebeu financiamento de uma instituição, a fonte deve ser indicada pelo(s) autor(es) e, se possível, a informação referente à bolsa, contrato ou projeto de onde provêm os recursos. Se a pesquisa não estiver associada a nenhuma fonte de financiamento, deve-se explicitar que não obteve recursos institucionais.

6.1.7. A Revista Logos Ciencia & Tecnología adere aos preceitos éticos em trabalhos acadêmicos internacionalmente aceitos pelo Comitê de Ética em

Publicações - COPE, que não admitem a presença de conflitos de interesse não declarados, plágio, fraude científica, envio simultâneo de documentos a várias publicações ou problemas de autoria.

6.1.8. Em casos de conflito de interesses. Quando o autor ou avaliador identificar a existência de um conflito de interesses, deve reportar à *Revista* em tempo hábil para análise, verificação e solução da situação. No caso de o editor ser um autor (política Publindex), é delegado a uma terceira pessoa “editor de seção” ou diretor. O Comitê Editorial não revisará nenhum artigo em que se identifique a existência de conflito de interesses até que seja resolvido. Se o conflito de interesses não puder ser resolvido, o artigo será retirado do processo editorial.

6.2 Padrões éticos

A Revista Logos Ciencia & Tecnología segue as políticas de transparência, ética e integridade da Policia Nacional da Colômbia, o código de conduta e as diretrizes de boas práticas para editores de revistas elaboradas pelo COPE e a Declaração de San Francisco sobre a Avaliação de Pesquisa - DORA (2012). Como princípio básico, submete os originais publicados a um processo de avaliação por pares acadêmicos.

A Revista Logos Ciencia & Tecnología publica estudos experimentais ou quase-experimentais em humanos ou estudos que relacionam crianças ou populações vulneráveis somente se esses estudos forem aprovados pelos órgãos reguladores competentes em nível nacional ou internacional.

Com o objetivo de garantir os padrões internacionais de ética para as publicações científicas, a Policia Nacional possui um Comitê de Ética e Bioética de acordo com a Resolução nº 02078 de 1 de setembro de 2020 “Em que é editado o Manual de Ciência, Tecnologia e Inovação da Policia Nacional da Colômbia”.

Errata. Caso seja encontrado erro significativo na publicação, o autor para correspondência, em conjunto com o Comitê Editorial, publicará uma errata no próximo número da *Revista* ou, conforme o caso, considerará retirar o artigo.

A Revista Logos Ciencia & Tecnología estará sempre pronta para corrigir erros, fornecer esclarecimentos e retratações, e pedir desculpas quando necessário. De forma alguma permitirá que seus padrões éticos e intelectuais sejam comprometidos por pressões internas ou externas sobre a publicação. Como forma de evitar plágio e dados fraudulentos, não serão tidas em conta traduções de documentos ou transcrições de outros artigos, trabalhos curtos ou que ainda estejam em processo de pesquisa.

6.2.1. Padrões éticos para autores

O autor deve garantir que todas as citações apresentadas em seu artigo tenham o respectivo crédito acadêmico.

Os autores devem garantir que as informações em seu artigo são verdadeiras e contêm todas as evidências que suportam os dados e análises apresentadas. Além disso, que todos aqueles que fazem contribuições significativas apareçam como autores.

Os autores devem assinar a declaração de originalidade na qual também certificam que todas as informações foram devidamente citadas.

Os autores devem declarar que o artigo não foi publicado em outra revista ou em qualquer outra mídia. Este artigo não deve infringir direitos autorais ou direitos de propriedade intelectual de qualquer pessoa ou entidade.

A Revista Logos Ciencia & Tecnología reserva-se o direito de fazer rejeições diretas, sem necessidade de consulta de terceiros, por razões de relevância do assunto, qualidade científica ou interesse editorial particular.

A Revista Logos Ciencia & Tecnología espera que os autores cumpram essas diretrizes.

6.2.2. Padrões éticos para editores

Cabe ao editor, além de cumprir todos os parâmetros, auditar as obrigações, direitos e deveres dos diversos membros e participantes da Revista Logos Ciencia & Tecnología, em suas diferentes categorias.

6.2.3. Normas éticas do Comitê Editorial

O Comitê Editorial se compromete a manter o anonimato, a afiliação e a identidade dos autores e revisores.

O Comitê Científico e o Comitê Editorial são responsáveis pela aceitação dos artigos a serem publicados, de acordo com os parâmetros editoriais da Revista Logos Ciencia & Tecnología e o conceito dos pares avaliadores, bem como zelar pela qualidade e transparência do processo editorial.

O Comitê de Ética da Revista Logos Ciencia & Tecnología decidirá sobre qualquer conflito ético.

6.2.4. Padrões éticos para avaliadores

Todos os avaliadores se comprometem a manter sigilo absoluto sobre as informações contidas nos procedimentos e conteúdos enviados pela *Revista*. Devem abster-se de divulgar ou publicar informações sobre os artigos que concordaram em avaliar ou qualquer outro uso que não o solicitado pela *Revista*.

O dever de sigilo não cessará com a conclusão do processo de avaliação. O trabalho só poderá ser citado depois de publicado, com o devido uso dos padrões de citação.

Os avaliadores, desde que manifestem a sua disponibilidade e estejam qualificados para realizar o processo de avaliação, comprometem-se a emitir conceitos objetivos, respeitosos e com o devido apoio acadêmico.

6.3. Declaração de privacidade

6.3.1. Dados pessoais. A Revista Logos Ciencia & Tecnología declara que os dados pessoais cadastrados (nomes, identificação e endereços) são de uso exclusivo para os processos de publicação e indexação e não serão tornados públicos nem o uso por terceiros será permitido. Os autores devem atender aos critérios de autoria e a revista solicitará o preenchimento dos meta-dados dos autores e da declaração de conflito de interesses. Todo material enviado

pelo sistema OJS da *Revista* ou por e-mail somente será utilizado com o consentimento expresso dos autores.

6.3.2. A Revista Logos Ciencia & Tecnología reserva-se o direito de introduzir modificações de estilo ou limitar os textos que o exijam, com o compromisso de respeitar o conteúdo original.

6.3.3. Licença. Manuscritos aceitos permanecerão como propriedade da Revista Logos Ciencia & Tecnología. Porém, por obedecer à política de acesso aberto à publicação científica, a *Revista* permite sua cópia e distribuição desde que seja reconhecida por seus autores. Assim, mantém uma Licença Internacional Creative Commons Atribuição 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

6.3.4. Arquivo. A preservação digital segue as diretrizes para a preservação do patrimônio digital desenvolvidas pela UNESCO (siglas em inglês). a *Revista* usa a rede LOCKSS para criar um sistema de arquivo distribuído entre bibliotecas colaboradoras, permitindo-lhes criar arquivos permanentes para fins de conservação e restauração (<https://www.lockss.org/>).

6.4 Política de detecção de plágio

6.4.1. Ferramentas anti-plágio

Cada artigo enviado à Revista Logos Ciencia & Tecnología, será revisado por meio de ferramentas de software para verificação de sua originalidade, ou seja, se não foi publicado anteriormente ou não viola direitos autorais.

6.4.2. Políticas da revista em caso de plágio

No caso de detectar uma má prática, o Comitê de Ética levará em consideração o código de conduta e as diretrizes de melhores práticas para editores de revistas elaboradas pelo COPE, consultadas em http://publicationethics.org/files/Code_of_conduct_for_journal_editors_Mar11.pdf.

http://www.popcouncil.org/Frontiers/ScienceWriting/Spanish/PDFS_Spanish/12_4.pdf.

Em caso de identificação de plágio em um artigo, este será retirado do processo editorial, e uma cópia será autenticada na entidade correspondente para que forneça o processo pertinente.

7. Outros

7.1. Solicitações, sugestões, reclamações e queixas

Na tentativa de aprimorar os serviços e procedimentos que oferecemos aos nossos públicos de interesse, poderão ser cadastradas solicitações, sugestões, reclamações ou queixas sobre assuntos de nossa competência por meio dos seguintes canais de comunicação:

Atenção por telefone: (601) 515 9000, ramal 9854

Atendimento personalizado ou envio de solicitações por escrito: Transversal 33 # 47A-35 Sur. Dirección Nacional de Escuelas, Vice-reitora de Pesquisa, Policía Nacional da Colômbia, Bogotá, D.C., Colômbia. **E-mail:** dinae.logosct@policia.gov.co

7.2. História da Revista

A *Revista Logos, Ciencia & Tecnología* nasceu por iniciativa da Vice-Reitoria de Pesquisa da Direção Nacional de Escolas da Polícia Nacional da Colômbia e começou a sua circulação a partir do segundo semestre de 2009, tendo sido publicada ininterrompidamente como publicação semestral até 2017 (teve uma edição especial em 2017), em 2018 foram publicados números de série trimestrais (janeiro, abril, julho e outubro) e quadrimestralmente a partir de 2019 (janeiro, maio e setembro).

7.3. Grupo editorial

Para garantir a qualidade e relevância do conteúdo publicado, a Revista conta com um grupo de trabalho composto por um Editor, um Comitê Editorial, um Comitê Científico e uma Equipe Editorial. Os integrantes dos comitês são selecionados por seu reconhecimento acadêmico e produção científica. A Equipe Editorial tem o compromisso de examinar cada proposta de publicação recebida pela *Revista*, verificar sua conformidade com os parâmetros e as políticas estabelecidas para a apresentação do artigo e se os revisores dispõem de informações suficientes e atualizadas sobre esses requisitos.

7.4 Editor

É responsável pela gestão editorial da Revista, o que inclui a coordenação de todo o processo até a indexação, de acordo com as normas vigentes para publicação de revistas científicas.

7.5. Comitê editorial

Os membros do Comitê Editorial são os observadores da qualidade acadêmica e científica que caracteriza as publicações seriadas na área de ciência e tecnologia, de acordo com os critérios estabelecidos pela Publindex e aqueles construídos pela SciELO e Latindex.

Também é função do Comitê Editorial apoiar o editor e o editor de seção na seleção e publicação do conteúdo, na revisão dos artigos e na nomeação de pares avaliadores.

Esta comissão é responsável pela avaliação periódica dos processos aplicados à recepção, avaliação e aceitação dos artigos e pela decisão final sobre a sua publicação.

7.6. Comitê Científico

Esse comitê é formado por especialistas nas áreas do conhecimento atendidas pela *Revista*, pertencentes à academia nacional e internacional, e são reconhecidos por suas publicações e por sua trajetória como pesquisadores. O Comitê é responsável por garantir a qualidade da publicação e buscar seu aprimoramento e projeção.

7.7. Equipe editorial

Apoia o editor no cumprimento de suas funções. As funções da Equipe Editorial incluem a execução do processo editorial, revisão do cumprimento dos critérios editoriais, correção de estilo (limpar e enriquecer o artigo, exatidão das ideias

e dos termos utilizados), correção ortográfica (verificar ortografia e gramática, sintaxe, classificação dos títulos e apresentação dos escritos, uso de letras maiúsculas e sinais), tradução para inglês e português, revisão, coordenação do processo de diagramação, comunicação e orientação de autores e avaliadores, revisão do cumprimento dos critérios dos sistemas de indexação e atualização de bases de dados e gestão da plataforma OJS e orientação ao utilizador.