



REVISTA ★★★★★

LOGOS, CIENCIA, & TECNOLOGÍA

ESCUELA DE INVESTIGACIÓN CRIMINAL
"LA CIENCIA AL SERVICIO DE LA JUSTICIA"



POLICÍA NACIONAL DE COLOMBIA
DIRECCIÓN NACIONAL DE ESCUELAS - VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN

Revista de investigación
Logos Ciencia & Tecnología

Bogotá, D. C.,
Colombia

Volumen 12

No. 3

Septiembre -
diciembre 2020

ISSN
2422-4200

Páginas
1-186

Revista Logos Ciencia & Tecnología

Publicación de la Policía Nacional de Colombia

ISSN 2145-549X (impreso)

ISSN 2422-4200 (virtual)



REVISTA INDEXADA
CATEGORIA B.
IBN-PUBLINDEX

Revista de investigación

Vicerrectoría de Investigación

Dirección Nacional de Escuelas

Volumen 12

Número 3

Septiembre-diciembre 2020

Bogotá, D. C., Colombia

Equipo directivo

General **Oscar Atehortúa Duque**

Director General, Policía Nacional de Colombia

Brigadier General **Juan Alberto Libreros Morales**

Director Nacional de Escuelas

Teniente Coronel **Lirza Barrera Quitian**

Vicerrectora de Investigación

CORRESPONDENCIA

Transversal 33 # 47A-35 Sur

Bogotá, D. C., Colombia

Código Postal: 110611

Teléfono: (57-1) 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 Competitividad SAS.

Carrera 7 No. 82-62. Oficina 701.

Teléfono. 3153162177

Correo electrónico: competitividadesas@gmail.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

jruiuzp@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

maguilarcárceles@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

La Revista Logos Ciencia & Tecnología desde ahora en el área de conocimiento de las Ciencias Sociales
 Juan Aparicio Barrera 5

I. Artículos de investigación

Análisis del bienestar psicológico en policías que laboran en la región Caribe de Colombia
[Analysis of psychological well-being in police officers working in the Caribbean region of Colombia] 8
 Christian Camilo Benavides Acosta, Adriana Carolina Segura Baracaldo, y Leidy Johanna Rojas Landínez

Análisis espacio-temporal del incumplimiento de normas legales sobre el confinamiento en Colombia por COVID-19
[Spatial and temporal analysis of the breach of legal regulations regarding the Colombian COVID-19 lockdown] 20
 José Ignacio Ruiz-Pérez y Juan Aparicio Barrera

Aves presentes en terrenos aledaños a minas de explotación de piedra caliza en Belencito, Chámeza y Malsitio, Boyacá, Colombia (2018-2019)
[Birds present in land adjacent to limestone exploitation mines in Belencito, Chámeza and Malsitio, Boyacá, Colombia (2018-2019)] 33
 Inés Andrea Sanabria-Totaitive, Jaime Ricardo Cristancho-Chinome, Angie Viviana Arango-Martínez y Cristian Andrés Sanabria-Hurtado

Impacto ambiental en suelos sometidos a explosivos en San Luis, Tolima (Colombia)
[Environmental impact on lands subjected to explosives in San Luis, Tolima (Colombia)] 47
 Rosalina González Forero, Gabriel Darío Romero Guerra y Miguel Ángel Echeverría Vargas

The relationship between atmospheric condition and human mortality associated with coarse material particulate in Bogotá (Colombia)
[Relación entre condición atmosférica y mortalidad humana asociada con material particulado grueso en Bogotá (Colombia)] 57
 Carlos Alfonso Zafra-Mejía, Juan Pablo Rodríguez-Miranda y Hugo Alexander Rondón-Quintana

II. Artículos de reflexión

Aceptación de la policía en los diferentes países de Sudamérica, en los últimos 15 años
[Acceptance of the police in the different countries of South America, in the last 15 years] 70

Luis Fernando Restrepo Betancur

Liderazgo desde la perspectiva de la Red de Internacionalización Educativa Policial
[Leadership from the perspective of the Police Educational Internationalization Network] 84

Alba Luz Molina-Garzón, Jonatan Moreno-Daza y Daysi Velásquez-Aponte

III. Artículos de revisión

Ethical and methodological issues in the study of dating violence among young Mexicans:
A systematic review
[Aspectos éticos y metodológicos en el estudio de la violencia en el noviazgo entre jóvenes mexicanos:
una revisión sistemática] 99

José Luis Rojas-Solís, Saúl Hernández-Cruz, Esmeralda Morales-Franco y María de la Paz Toldos Romero

La inspección del lugar del hecho y la valoración legal de la huella o evidencia
[The inspection of the scene of the event and the legal assessment of traces or evidence] 115

Rodolfo Máximo Fernández Romo, Juan Antonio Peña Aguirre y Omar Huertas Díaz

Software to obtain a statistical propagation model in real time
[Software para la obtención de un modelo de propagación estadístico en tiempo real] 128

Jorge Enrique Herrera Rubio, José Yecid Moreno Villamizar y Blanca Mery Rolón Rodríguez

Acerca de la Revista Logos Ciencia & Tecnología 138

Listado de pares evaluadores del volumen 12 180

Editorial

La Revista Logos Ciencia & Tecnología desde ahora en el área de conocimiento de las Ciencias Sociales

Para citar / To reference / Para citar: Aparicio, J. (2020). La Revista Logos Ciencia & Tecnología desde ahora en el área de conocimiento de las Ciencias Sociales. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 12(3), 5-6. <https://doi.org/10.22335/rict.v12i3.1259>

Mayor Juan Aparicio Barrera
Editor Revista
Dirección Nacional de Escuelas
Policía Nacional de Colombia

Aprovechando la Convocatoria de Minciencias (2020) del proceso evaluativo de la calidad de las revistas científicas nacionales, mediante la Resolución 0485 del 20 de mayo, el comité editorial de la Editorial de la Dirección Nacional de Escuelas tomó la decisión de declarar que, en adelante, la revista se ubicará en la gran área del saber de las ciencias sociales como publicación interdisciplinaria. De esta forma, dejamos el área de las humanidades, pensando en lograr mayor impacto en el ámbito internacional. Con esta decisión, también acogemos los lineamientos de Clasificación de Áreas de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Esta decisión complementa otras directrices editoriales relacionadas, como la actualización de la versión del gestor editorial; la actualización de los metadatos en inglés, portugués y español; la visibilidad desde distintos sistemas de indexación y resumen; y la generación de contenidos de impacto no solo en mediciones reconocidas internacionalmente, sino, en particular, en las diferentes organizaciones de policía.

Esta decisión se basa en el objetivo, declarado en 2019, de 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)” (Revista Logos Ciencia & Tecnología, 2019). Este nuevo objeto, además de empujarnos al campo de las ciencias sociales, obliga a tener un radio de acción de mayor impacto en Iberoamérica.

De igual forma, la convocatoria de Minciencias nos invita a continuar con los procesos de calidad interna y de fortalecimiento de los procesos editoriales que ya veníamos ejecutando. En todo caso, esperamos que, una vez finalizado el proceso evaluativo, nuestra actual categoría se mantenga, atendiendo al cambio de área del saber.

Para nosotros también es de vital importancia tener la posibilidad de contribuir en los estudios globales sobre la pandemia mundial de la enfermedad COVID-19. Por tal razón, hemos destinado un espacio en este número para artículos de investigación y reflexión sobre las medidas administrativas policiales, encabezadas por los Gobiernos y ejecutadas por los cuerpos de policía, tomadas para garantizar la salubridad, con medidas como el aislamiento social preventivo.

Finalmente, agradecemos a todo el equipo de colaboradores de nuestra publicación, en particular a los pares evaluadores y los autores, por su apoyo en estos momentos de seria alteración de la vida cotidiana debido a la pandemia. Es gratificante poder continuar con la periodicidad de la publicación, a pesar de los obstáculos que ha tenido que sobrepasar la academia en su conjunto y de los distintos problemas logísticos y de salud con que muchos de nuestros pares y autores han tenido que lidiar.

■ Referencias

- Minciencias (2020). *Convocatoria para indexación de revistas científicas colombianas especializadas - Publindex 2020*. <https://minciencias.gov.co/convocatorias/fortalecimiento-capacidades-para-la-generacion-conocimiento/convocatoria-para>
- Revista Logos Ciencia & Tecnología (2019). *Acerca de la revista*. <https://revistalogos.policia.edu.co:8443/index.php/rlct/about>

I. Artículos de investigación

Artículo de investigación

Análisis del bienestar psicológico en policías que laboran en la región Caribe de Colombia

Analysis of psychological well-being in police officers working in the Caribbean region of Colombia

Análise do bem-estar psicológico em policiais que trabalham na região Caribe da Colômbia

Christian Camilo Benavides Acosta^{a*} | Adriana Carolina Segura Baracaldo^b | Leidy Johanna Rojas Landínez^c

^a <https://orcid.org/0000-0002-1196-9648>

^b <https://orcid.org/0000-0002-1180-283X>

^c <https://orcid.org/0000-0002-3131-7516>

Policía Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

- **Fecha de recepción:** 2020-03-31
- **Fecha concepto de evaluación:** 2020-07-29
- **Fecha de aprobación:** 2020-08-04
<https://doi.org/10.22335/rlct.v12i3.1184>

Para citar este artículo / To reference this article / Para citar este artigo: Benavides Acosta, C. C., Segura Baracaldo, A. C. & Rojas Landínez, L. J. (2020). Análisis del bienestar psicológico en policías que laboran en la región Caribe de Colombia. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 12(3), 8-19. <https://doi.org/10.22335/rlct.v12i3.1184>

RESUMEN

Mediante la aplicación de la Escala de Bienestar Psicológico (EBP), en las subescalas de Bienestar Subjetivo, Laboral, Material y de Relaciones con la Pareja, el estudio determinó el grado de bienestar psicológico percibido en el personal de policía ($n=602$ uniformados) que labora en la Costa Caribe colombiana, en relación con el grado policial, el lugar de trabajo, el sexo y la edad de los individuos. Durante el análisis, se encontró que la subescala de Bienestar Psicológico Subjetivo obtuvo el mayor porcentaje (64%), seguida de la Escala General de Bienestar (61%) y Bienestar Material (59%); mientras que la Escala de Bienestar Laboral fue la que obtuvo menor puntaje en el rango de alto (45%). En cuanto al análisis por unidad de policía, las que presentan alto grado de bienestar general son Guajira y Sucre; al tiempo que el resto de las unidades se encuentra en el rango de bienestar medio, incluidas las unidades de Barranquilla y Cartagena, en donde se encuentran los valores más bajos en la escala general. Por lo anterior, se diseñó un protocolo, con temáticas y metodologías, que permite brindar herramientas a los profesionales de la salud mental para el abordaje y la mejoría de la percepción objetiva del grado de bienestar psicológico en los uniformados de la Policía Nacional en la región de estudio.

Palabras clave: bienestar, policía, psicología, satisfacción en el trabajo, test psicológico

ABSTRACT

By applying the Psychological Well-being Scale (PWBS), using the subscales Subjective, Labour, Material, and Relationship Well-being, the study determined the degree of psychological well-being perceived in the police personnel ($n = 602$ officers) who work in the Colombian Caribbean Coast, in relation to their rank, their place of work, their gender, and their age. The analysis found that the Subjective Psychological Well-being subscale obtained the highest percentage (64%), followed by the General Well-being scale (61%) and the Material Well-being scale (59%); while the Labour Well-being scale obtained the lowest score in the high range (45%). Regarding the analysis by police unit, those with a high degree of General Well-being include Guajira and Sucre; while the rest of the units are in the medium well-being range, including the units from Barranquilla and Cartagena which have the lowest values on the general scale. Therefore, a protocol was designed with topics and methodologies that provide mental health professionals with the necessary tools to approach and improve the objective perception of the degree of psychological well-being in the uniformed members of the National Police in the region studied.

Keywords: well-being, police, psychology, job satisfaction, psychological test

RESUMO

Por meio do aplicativo da Escala de Bem-estar Psicológico (EBP), na sub-escala de Bem-estar Subjetivo, Trabalhista, Material e de Relações com o(a) companheiro(a), o estudo determinou o grau de bem-estar psicológico percebido no pessoal da polícia ($n=602$ uniformados) que trabalha no Litoral do Caribe colombiano, em relação com a patente policial, o lugar de trabalho, o sexo e a idade dos indivíduos. Durante a análise, pôde-se estabelecer que a sub-escala de Bem-estar Psicológico Subjetivo obteve a maior porcentagem (64%), seguida da Escala Geral de Bem-estar (61%) e Bem-estar Material (59%); enquanto que a Escala de Bem-estar no trabalho foi a que obteve a pontuação mais baixa na escala de alto (45%). No que se refere à análise por unidade de policial, as que apresentam um alto grau de bem-estar geral são Guajira e Sucre; ao mesmo tempo em que o resto das unidades se encontram em uma escala média de bem-estar, incluindo as unidades de Barranquilla e Cartagena, onde se registram os valores mais baixos na escala geral. Por isso, desenhou-se um protocolo, com temáticas e metodologias, que proporciona ferramentas aos profissionais da saúde mental para a abordagem e o melhoramento da percepção objetiva do grau de bem-estar psicológico nos uniformados da Polícia Nacional na região estudada.

Palavras-chave: bem-estar, polícia, psicologia, satisfação no trabalho, teste psicológico

El estudio presenta un análisis descriptivo que permite una aproximación a la comprensión del bienestar psicológico percibido por uniformados de la Policía Nacional que laboran en la región Caribe (compuesta por las unidades de policía ubicadas en Santa Marta, Magdalena, Barranquilla, Atlántico, Cartagena, Bolívar, Sucre, Cesar y Guajira). Esta región fue priorizada, a raíz del informe de Análisis del Riesgo Psicosocial (2018), realizado por el Observatorio de la Familia Policial de la Dirección de Bienestar Social de la Policía Nacional de Colombia, el cual encontró 668 casos registrados de riesgos psicosociales, por lo que fue clasificada como la de mayor prevalencia en cuanto a riesgos identificados, en comparación con otras regiones de policía del país.

Frente a lo anterior, para el Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud de España (2019), tales factores de riesgo, originados en la organización del trabajo. Por un lado, pueden generar respuestas de tipo fisiológico, emocional (ansiedad, depresión o apatía, etc.), cognitivo (restricción de la habilidad para la concentración o la toma de decisiones) y conductual (abuso de sustancias, alcohol o violencia, etc.). Por otro lado, en circunstancias determinadas, estos factores de riesgo pueden ser precursores de enfermedades que varían en intensidad, frecuencia y duración.

Así pues, surge la necesidad de identificar el grado de bienestar subjetivo percibido en los uniformados de la

Policía Nacional, entendido por Ryan y Deci (2001) como la evaluación de los aspectos emocionales, afectivos y cognitivos que, a su vez, incluyen el afecto positivo, el negativo y la satisfacción; así como la evaluación del funcionamiento óptimo de las personas. Además, teniendo en cuenta las problemáticas psicosociales que afectan constantemente tanto a los uniformados de la Policía Nacional como a sus familias, resulta relevante conocer el grado en que ellos consideran que se encuentra su bienestar psicológico, en el ámbito subjetivo (felicidad y satisfacción con la vida), bienestar laboral (satisfacción en el trabajo), bienestar material (percepción subjetiva de satisfacción con los ingresos económicos y posesiones materiales cuantificables) y bienestar en sus relaciones de pareja (satisfacción entre los miembros de una pareja y ajuste conyugal).

Comprender la percepción subjetiva de bienestar psicológico en las escalas mencionadas implica, mayoritariamente, identificar el ajuste de los riesgos psicosociales a los que están expuestos los policías, en diferentes espacios y medios de interacción. Ello cobra sentido, toda vez que, al identificar cómo perciben el bienestar psicológico, se propician espacios para consolidar una base conceptual y metodológica, orientada a la priorización y diseño contextualizado de estrategias para afrontar y mejorar los factores desfavorables, a través de la optimización de los factores protectores. De este modo, se pretende lograr una disminución permanente en la recurrencia de los factores de riesgo psicosocial en los miembros de la Policía Nacional.

Como precedentes de esta investigación, resulta necesario retomar estudios científicos internacionales sobre bienestar en el personal policial. En primer lugar, se destaca el estudio de Siancas y Uriarte (2015), con el cual se buscó encontrar la relación entre estilos para afrontar el estrés y el bienestar psicológico en policías de tránsito de Chiclayo (Perú). En aquel estudio se concluye que, si se incrementan los niveles de afrontamiento al estrés en los policías de tránsito, se incrementa también el nivel de bienestar psicológico. A partir de estos resultados, es clara la necesidad de que los efectivos policiales desarrollen cursos para afrontar el estrés, que le permitan potenciar formas de actuar ante la presión inherente a la labor policial.

En un estudio desarrollado en España, Morales y Valderrama (2012) concluyen que, entre las variables pronósticas asociadas a la calidad de vida de los policías, se encuentran los estresores organizacionales y operacionales del trabajo, la exposición a desastres, la percepción de lo traumático

del desastre, los rasgos de la personalidad, las formas de afrontar el estrés, la depresión y padecer alguna enfermedad física. Por tanto, es necesario considerar el constructo de calidad de vida subjetiva, pues la mayoría de los estudios se enfoca en calidad de vida relacionada con la salud.

De esta manera, queda clara la necesidad de llevar a cabo estudios de este tipo con población policial en Colombia, con el fin de enfatizar en el papel de la percepción subjetiva de bienestar del personal de policía en todas las áreas de desarrollo humano, tales como los ámbitos personal, laboral, económico y de relaciones de pareja. Cabe destacar que un estudio de este tipo, como el desarrollado aquí, resulta ser el primero realizado en Colombia con estas características y que considera estas variables.

Con ello en mente, para el estudio, se estructuró la siguiente pregunta de investigación: ¿cuál es la percepción del bienestar psicológico subjetivo, material, laboral y de relaciones con la pareja en policías de la región Caribe? Para alcanzar las metas establecidas, se formuló el siguiente objetivo: identificar el grado de bienestar percibido por los uniformados de la región Caribe, a partir de la aplicación de la Escala de Bienestar Psicológico (EBP). Como objetivos específicos, se proyectó analizar comparativamente la prevalencia del grado de bienestar de las subescalas de Bienestar Psicológico Subjetivo, Bienestar Material, Bienestar Laboral y la subescala de las Relaciones con la Pareja, entre las unidades que componen la región objetivo; también, establecer la relación entre el índice de bienestar psicológico general y factores demográficos como sexo, edad y grado policial, como insumo en la elaboración de una propuesta institucional para el abordaje integral, encaminado al mejoramiento de la percepción de bienestar subjetivo en el personal de policía de esta región del país.

■ Metodología

El estudio se desarrolló desde un enfoque cuantitativo, de corte transversal, con un diseño no experimental y de carácter descriptivo.

Muestra

Se hizo un muestreo probabilístico aleatorio simple, para determinar la cantidad de efectivos policiales que debían encuestarse en cada área metropolitana y departamento de policía que integra la Región de Policía Caribe, de manera que se mantuviera una confiabilidad del 95%,

admitiendo un error de 5%. Por lo anterior, del total de policías de la Región de Policía Caribe ($N=23\,229$ uniformados), se obtuvo una muestra de 602 uniformados ($n=602$), distribuidos de la siguiente manera: 531 (88%) varones y 71 (12%) mujeres. Los grados policiales patrullero (470), intendente (59) y subintendente (45) fueron los que registraron mayor participación.

Variables

Para el análisis descriptivo y correlacional con el índice de bienestar psicológico general, así como las subescalas de Bienestar Subjetivo, Laboral, Material y de Relaciones con la Pareja, se determinó analizar las siguientes variables: edad (rangos de edad), sexo (hombre–mujer), grado policial y unidad policial (metropolitana y departamento de policía).

Instrumento

Para calcular el valor del índice de bienestar psicológico, se utilizó la Escala de Bienestar Psicológico (EBP), con sus subescalas, la cual permite valorar el grado de bienestar general de una persona, a partir de la información subjetiva acerca de su nivel de satisfacción, en distintos ámbitos de su vida. Las subescalas pueden ser aplicadas por separado (salvo las dos primeras, que se aplican siempre juntas) o de forma conjunta. De esta forma, la EBP permite obtener de una forma rápida y breve una valoración específica del nivel de felicidad general de la persona y del nivel de satisfacción con sus ingresos económicos y bienes materiales, con su trabajo y con la relación conyugal. Tales aspectos están todos íntimamente relacionados con el bienestar psicológico general de un individuo (Sánchez, 2013).

El instrumento fue adquirido comercialmente bajo los parámetros legales, teniendo en cuenta la exclusividad de la empresa en cuanto a derechos de autor. Para su aplicación, cada participante firmó un consentimiento informado, donde se explicaban las consideraciones generales y éticas de la participación y el alcance de los resultados; además, se aclaraba que la participación en la investigación era completamente voluntaria.

Procedimiento

Para la implementación del proyecto de investigación se formularon las siguientes cinco etapas:

Primera etapa: diseño y presentación de la propuesta de investigación para su aprobación. En esta primera parte, se evidenció el diseño metodológico, en relación con el planteamiento del problema, su justificación, objetivo general, objetivos específicos y, finalmente, sus alcances.

Segunda etapa: muestreo probabilístico, lo cual permitió generalizar los resultados a los policías adscritos a las áreas metropolitanas y departamentos pertenecientes a la región Caribe.

Tercera etapa: aplicación manual y colectiva de las cuatro subescalas de la EBP (Bienestar Psicológico Subjetivo, Bienestar Material, Bienestar Laboral y Relaciones con la Pareja) a los agentes policiales adscritos a las áreas metropolitanas y departamentos pertenecientes a la región Caribe.

Para la recolección de la información, no se ofreció ningún incentivo económico ni de otro tipo. Se diligenció el consentimiento informado, donde se explicaba a cada uniformado el anonimato de las respuestas, el objetivo de la investigación y el alcance de los resultados. Al respecto, es importante aclarar que el estudio fue avalado por el Comité de Investigaciones de la Dirección de Bienestar Social de la Policía Nacional y por la Vicerrectoría de Investigaciones de la Dirección Nacional de Escuelas de la Policía Nacional de Colombia.

Cuarta etapa: sistematización y análisis de la información recolectada, mediante la aplicación de metodologías de investigación cuantitativa, como la estadística descriptiva; a través de análisis estadísticos de los datos con el *software Statistics* (versión 26). Esto permitió identificar la frecuencia, distribución y posible correlación entre variables. En primera medida, se determinó el índice de bienestar psicológico de cada participante, resultado de la sumatoria de los puntajes directos, los cuales son ubicados en las tablas de baremos correspondientes, con el fin de establecer los percentiles. En segundo lugar, con la misma metodología, se calculó el índice de bienestar psicológico de cada subescala de la Escala de Bienestar Psicológico (Bienestar Subjetivo, Material, Laboral y de Relaciones de Pareja), con el fin de llevar a cabo el análisis comparativo de la prevalencia del grado de bienestar de cada una, teniendo en cuenta las variables unidad, sexo y edad.

Con el fin de determinar los intervalos de interpretación por rango (alto, medio y bajo), se tomó la media del percentil alcanzado en cada subescala, con base en la propuesta de estandarización de indicadores basada en la técnica de escalamiento por intervalos, la cual “permite transformar variables de distinta naturaleza en índices equiparables que representan niveles de algún fenómeno social estudiado. De esta manera, se logra combinar intervalos con niveles ordinales que poseen una interpretación conceptual” (Actis di Pasquale & Balsa, 2017, p. 190).

Quinta etapa: elaboración de informe final con el análisis de resultados, discusión y conclusiones del estudio, así como una propuesta institucional para el abordaje integral, encaminado al mejoramiento de la percepción de bienestar subjetivo, laboral, material y de relaciones de pareja, mediante una guía para su implementación en policías de la Región de Policía Caribe y continuar con el diagnóstico en las demás regiones de policía del país en futuras investigaciones.

■ Análisis de resultados

Considerando el problema, el objetivo general y los objetivos específicos propuestos, a continuación, se describen los resultados obtenidos para cada una de las áreas metropolitanas y departamentos de policía de la región Caribe.

En cuanto a la prevalencia del grado de bienestar psicológico, en sus cuatro subescalas (Percepción Subjetiva, Laboral, Material y de Relaciones con la Pareja), se evidencia que, en la región objetivo, predomina una percepción de bienestar alto, tanto en la escala general como en todas las subescalas (figura 1). En particular, el Bienestar Psicológico Subjetivo obtuvo el mayor porcentaje (64%), seguido de la Escala General de Bienestar (61%) y Bienestar Material (59%). Por último, la Escala de Bienestar Material obtuvo el menor puntaje en el rango alto (45%).

Con respecto al nivel medio de percepción de bienestar, se determinó que el Bienestar Laboral es la subescala con el mayor índice (43%), a solo 2% del nivel alto (45%). Finalmente, en el nivel bajo, el puntaje de la Escala de Bienestar Laboral obtuvo el mayor porcentaje (12%),

seguido de Bienestar General, Material y de Pareja, con 10% cada uno. Lo anterior permite concluir que en bienestar laboral, la subescala de Percepción obtuvo el mayor índice dentro de un rango de nivel bajo de bienestar, así como el menor puntaje de nivel alto (45%).

Por otra parte, se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, para identificar la normalidad de los datos, según se representa en la tabla 1.

En cuanto al análisis comparativo de la prevalencia del grado de bienestar en las subescalas de Bienestar Psicológico Subjetivo, Bienestar Material, Bienestar Laboral y la subescala de las Relaciones de Pareja, entre las unidades que componen la región objetivo, se tomó la media del percentil alcanzado en cada escala, para las nueve unidades policiales.

Para determinar los rangos de interpretación, se tomó la técnica de escalamiento por intervalos, propuesta por Actis di Pasquale y Balsa (2017). De acuerdo con esta técnica, a través de un consenso intersubjetivo, se genera una escala ordinal que, en este caso, corresponde a niveles de bienestar bajo (puntajes 1-25), medio (30-70) y alto (75-99). La Escala de Bienestar Psicológico Subjetivo obtuvo el mayor grado de bienestar entre las cinco escalas (puntaje de 74); mientras que la escala de menor grado de bienestar es la de Bienestar Laboral (puntaje de 63). Es importante resaltar que estos dos valores se encuentran en el rango de nivel de bienestar medio.

En este sentido, se aprecian los valores respecto a la Escala General de Bienestar Psicológico, que corresponde a la sumatoria de las subescalas (Subjetiva, Material, Labo-

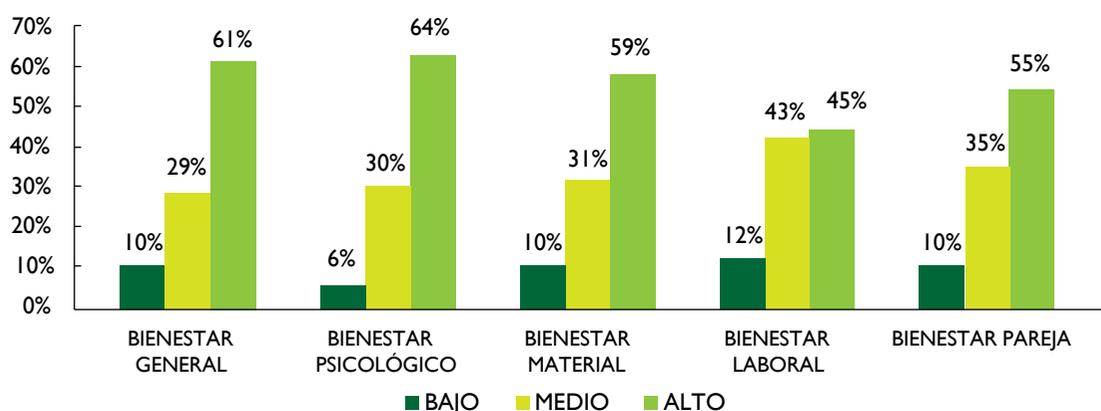


Figura 1. Índice de Bienestar Psicológico por escalas.

Tabla 1. Prueba de normalidad para las escalas de bienestar

Bienestar	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Grados libertad	Significancia	Estadístico	Grados libertad	Significancia.
Psicológico	,162	52	,002	,878	52	,000
Material	,174	52	,000	,868	52	,000
Laboral	,136	52	,018	,945	52	,018
Pareja	,209	52	,000	,832	52	,000
General	,172	52	,001	,867	52	,000

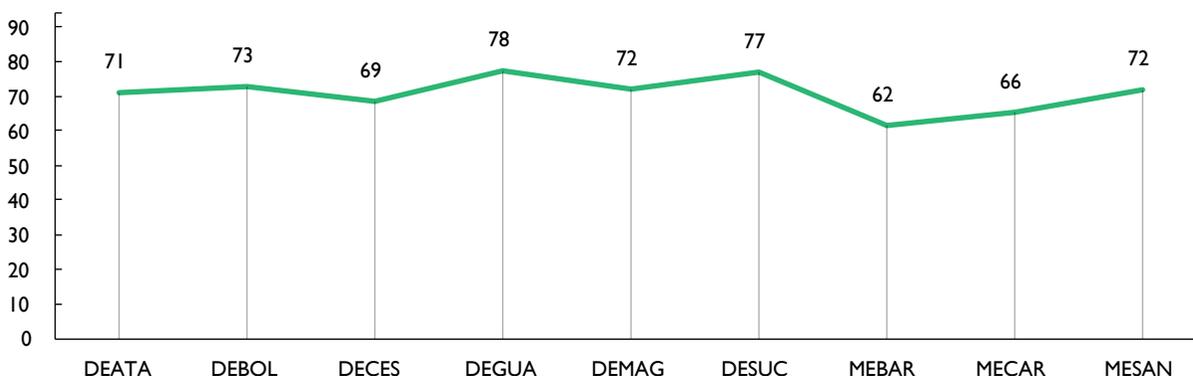
Nota: como el valor del parámetro p en todos los casos fue menor que ,05, puede concluirse que las escalas de Bienestar Psicológico, Material, Laboral, de Pareja y General siguen una distribución no normal de los datos. Por tanto, se aplicaron análisis no paramétricos, como U de Mann-Whitney por sexo y comparación de medias, teniendo en cuenta variables de unidades y edad.

ral y Relaciones con la Pareja). De esta manera, las unidades que presentan un alto grado de bienestar general son Guajira (Degua) y Sucre (Desuc), el resto de las unidades de policía se encuentran en el rango de bienestar medio, incluidas las unidades de Barranquilla (Mebar) y Cartagena (Mecar), con los valores más bajos en la escala general (figura 2).

Los resultados de la subescala de Bienestar Psicológico Subjetivo evidencian que los departamentos policiales de Guajira, Sucre y Bolívar tienen un grado alto de percepción subjetiva de bienestar psicológico, mientras que, en las áreas metropolitanas de Barranquilla y Santa Marta, se obtuvieron puntajes más bajos (67 y 68, respectivamente), dentro del rango de bienestar medio.

Tabla 2. Comparación de medias entre unidades

Unidad	Psicológico	Material	Laboral	Pareja	General
Atlántico	71	71	66	75	71
Bolívar	76	72	66	71	73
Cesar	72	69	65	65	69
Guajira	80	76	65	76	78
Magdalena	71	74	66	72	72
Sucre	81	76	63	75	77
Barranquilla	67	60	55	68	62
Cartagena	68	65	63	65	66
Santa Marta	74	71	60	75	72
Total	74	70	63	71	71

**Figura 2.** Bienestar psicológico general por unidades policiales (departamentos y/o ciudades metropolitanas).

En cuanto al bienestar material, se encontró que Guajira (76) y Sucre (76) representan los valores más altos en esta subescala; las unidades restantes se encuentran en el rango de bienestar medio, incluyendo las áreas metropolitanas de Barranquilla (60) y Cartagena (65), con los valores más bajos en este rango.

En lo referente a los valores producto de la medición de la subescala Bienestar Laboral, se evidenció que ninguna unidad se encuentra en el rango de bienestar alto (75-99), sino que se ubican en el rango de bienestar medio (30-70). En particular, se destacan Barranquilla (55), Santa Marta (60), Sucre (63) y Cartagena (63), donde se calcularon los menores puntajes en esta subescala.

En la subescala de Relaciones con la Pareja, los resultados demuestran que las unidades de policía correspondientes a Guajira (76), Atlántico (75), Sucre (75) y Santa Marta (75) se encuentran en el rango de bienestar alto; entretanto, Cesar (65) y Cartagena (65) presentan los valores más bajos, dentro del por lo que se ubican en el rango de bienestar medio.

Ahora bien, cabe recordar que la participación de los uniformados en la investigación fue de 531 hombres (88%)

y 71 mujeres (12%), lo cual es importante para el análisis descriptivo realizado en torno al nivel de bienestar psicológico general y de cada subescala, con base en la variable sexo (figura 3). El análisis reveló que, de acuerdo con los puntajes en la escala de bienestar general, el 59% de los hombres y el 76% de las mujeres se encuentran en el rango de alto; mientras que el 11% de los hombres y el 4% de las mujeres se ubican en un nivel bajo en la escala general.

Los resultados de los valores porcentuales en cada una de las subescalas se mantienen constante. Los mayores porcentajes tanto para hombres y mujeres se encuentran en el nivel alto, a excepción de la subescala de bienestar laboral, donde el 45% de los hombres se ubica en el nivel medio y el 42% lo hace en el nivel alto. Esta es la única subescala donde la mayoría de los hombres participantes se ubican en el nivel medio, en cuanto a percepción subjetiva de bienestar laboral.

Por medio de la prueba *t de Student*, comparando medias para datos independientes, pueden identificarse algunas diferencias en la comparación de los valores de percentiles en las escalas de bienestar entre los sexos masculino y femenino (tabla 4). Ello permite concluir un grado de bienestar percibido alto, para el sexo femenino en todas

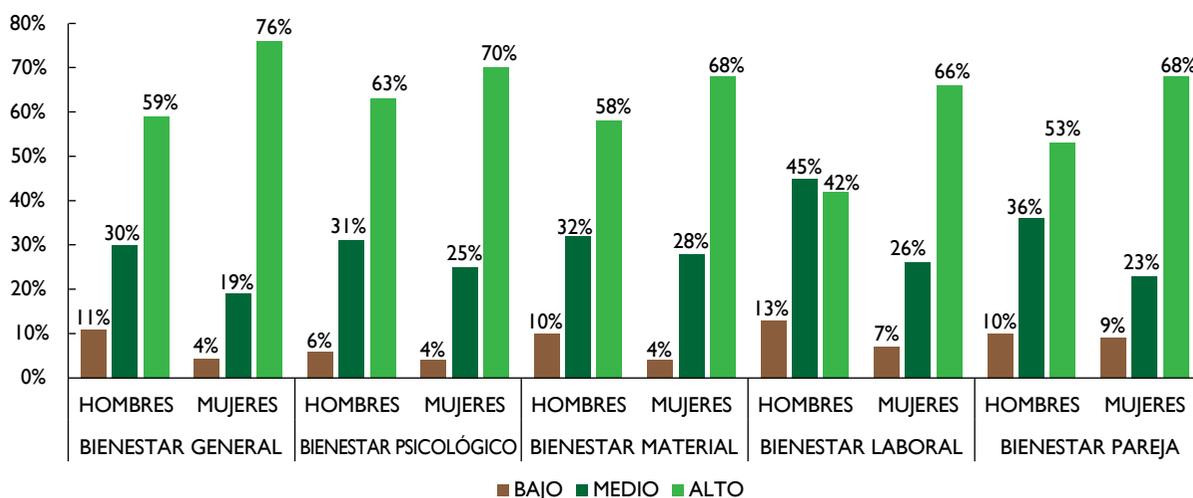


Figura 3. Bienestar psicológico general y subescalas por sexo. Adicionalmente, con el fin de determinar la existencia de diferencias significativas entre las subescalas y la variable sexo, se aplicó el análisis estadístico no paramétrico de la U de Mann-Whitney. A partir de ello, se concluye que no existen diferencias significativas entre las subescalas de bienestar y el sexo, con un nivel de significancia estadística del 5% (tabla 3).

Tabla 3. Análisis no paramétrico U de Mann-Whitney entre subescalas por sexo

Prueba	Psicológica	Material	Laboral	Pareja	General
U de Mann-Whitney	695 500	764 500	751 500	681 500	781 500
Z	-1,178	-0,667	-0,763	-0,894	-0,127
Sig. asintótica (bilateral)	,239	,505	,445	,372	,899

las escalas: Psicológico (78), Material (77) y General (80). Asimismo, se evidencia un grado de bienestar medio en las subescalas Laboral (72) y de Relaciones con la Pareja (73). Cabe resaltar una percepción de mayor bienestar general entre las demás escalas, aun cuando la proporción de mujeres participantes fue de solo 12%. En cuanto al sexo masculino, los valores se distribuyen de manera constante en el nivel medio de bienestar percibido.

Por lo anterior, puede afirmarse que las mujeres presentan mayor índice de bienestar en todas las subescalas, en comparación con los hombres. Además, se nota una diferencia sustancial en los valores de la escala de bienestar psicológico general entre hombres y mujeres: 69 y 80, respectivamente.

En el análisis del nivel de bienestar por grado policial, se determinó que el grado de *mayor* presenta valores entre 90 y 99, lo cual demuestra un nivel alto en cuanto a bienestar en las escalas de bienestar psicológico, material y general. A ese grado, sigue el de *subcomisario* en las mismas escalas. Con respecto a los valores con el reporte de menor nivel de bienestar psicológico, se determinó que

el grado *agente* tiene un puntaje de 55, en la Escala de Bienestar Material. Por último, se evidenció que el grado *patrullero* es el que arroja menor percepción de bienestar, con un valor de 69 (tabla 5).

Con respecto a la variable edad, se clasificaron los datos obtenidos en rangos. De acuerdo con esto, se determinó que el 86% de los uniformados participantes en la investigación se encuentra en el rango de 18 a 24 años; el 7% en el rango de 25 a 40 años; mientras el restante 7% se encuentra en el rango de 41 a 65 años. Es de anotar que todos los grupos etarios se encuentran en el grado de percepción de bienestar psicológico alto, en general.

Como parte de los análisis estadísticos y psicométricos de los resultados de la aplicación de la EBP, se realizó el análisis por ítem, es decir, las preguntas que obtuvieron puntajes extremos en sus respuestas. En primera instancia, se analizaron los ítems de la subescala de bienestar laboral, puesto que, en general, obtuvo los puntajes más bajos con respecto a las subescalas restantes. Los resultados de este análisis se muestran en las tablas 6 y 7.

Tabla 4. Comparación entre subescalas y sexo

	Sexo	Psicológico	Material	Laboral	Pareja	General
Femenino	Media	78	77	72	73	80
	Desviación estándar	21,92	21,25	22,03	23,97	21,51
Masculino	Media	72	69	61	70	69
	Desviación estándar	23,82	27,68	24,90	26,75	26,49
Total	Media	73	70	63	71	70

Tabla 5. Prueba *t* de Student que compara de medias entre grado y subescalas

Grados	Psicológico	Material	Laboral	Pareja	General	Total
Patrulleros	73	69	62	70	70	69
Subintendente	76	76	62	80	74	74
Intendente	72	72	67	71	71	71
Intendente jefe	90	89	79	78	91	86
Teniente	75	74	73	76	79	75
Subcomisario	89	97	82	85	93	89
Mayor	99	90	90	85	99	93
Subteniente	80	73	67	84	81	77
Sargento mayor	70	70	90	90	83	80
Agente	55	95	99	30	70	70
Total	74	70	63	71	71	70

Tabla 6. Ítems con puntuaciones bajas y altas de la subescala Laboral

Ítems con puntajes bajos	Ítems con puntajes altos
“Disfruto con mi trabajo”	“Mi trabajo da sentido a mi vida”
“En mi trabajo he encontrado apoyo y afecto”	“Mi trabajo es interesante”
“Mi trabajo es lo más importante para mí”	“Mi trabajo me exige aprender cosas nuevas”

Nota: los ítems con puntajes bajos evidencian menor grado de bienestar psicológico, mientras que los ítems que puntuaron alto representan un mayor grado de bienestar percibido en el ámbito laboral.

Por último, en la tabla 7, se describen los ítems que componen la subescala de Bienestar Psicológico Subjetivo, la cual obtuvo los puntajes más altos por parte de la población analizada.

Tabla 7. Ítems con puntuaciones bajas y altas de la subescala Bienestar Psicológico Subjetivo

Ítems con puntajes bajos	Ítems con puntajes altos
“Tengo muchas ganas de vivir”	“Me siento en forma”
“Creo que mi familia me quiere”	“Se me han abierto muchas puertas en mi vida”
“Creo que valgo tanto como cualquier persona”	“Duermo bien y de forma tranquila”
“Me siento capaz de realizar mi trabajo”	“Tengo buena suerte”

Nota. Los ítems con puntajes bajos evidencian menor grado de bienestar psicológico, mientras que los ítems que puntuaron alto representan un mayor grado de bienestar percibido en el ámbito subjetivo.

Discusión

Teniendo en cuenta los resultados presentados aquí, es claro que debe hacerse, prioritariamente, un análisis detallado del objeto de estudio, desde una perspectiva científica y crítica, dirigida a la comprensión conceptual del bienestar psicológico percibido desde el ámbito subjetivo, laboral, material y de las relaciones de pareja en población policial.

En este sentido, el estudio evidenció que predomina una percepción de bienestar psicológico en el rango de alto. En particular, el bienestar psicológico subjetivo, entendido como la evaluación de los aspectos emocionales, afectivos y cognitivos, obtuvo mayor porcentaje entre las cuatro subescalas. Frente a este hecho, Sánchez (2013) afirmó que “ha quedado demostrada la asociación existente entre los componentes del denominado bienestar psicológico y la salud psíquica” (p. 6). Lo anterior, resulta ser un indicador favorable del estado actual, en cuanto a la percepción de satisfacción y bienestar en los diferentes ámbitos evaluados, por parte del personal de policía de la región Caribe.

En cuanto al bienestar laboral, las mediciones en esta escala refirieron el mayor porcentaje en el nivel bajo. Frente a esto, es importante destacar que la satisfacción laboral es un componente importante de la satisfacción general, por lo que la insatisfacción laboral es una de las principales fuentes del estrés en el trabajo. El estrés laboral parece ser producto de las características del ambiente laboral, que constituye una amenaza para el individuo. Esta amenaza puede deberse a las exigencias excesivas del trabajo o a las insuficientes ayudas para satisfacer las necesidades del trabajador, lo que implica salario inadecuado, insatisfacción y la falta de oportunidades de promoción, entre otras (Rice, 1987).

Con respecto a la variable sexo, el 59% de hombres y el 76% de mujeres se encuentran en el rango de alto en la Escala de Bienestar General. Las mujeres presentan mayor índice de bienestar en todas las subescalas, lo cual evidencia una divergencia según lo señalado por Rodríguez, Negrón, Maldonado, Toledo y Quiñones (2013), quienes manifiestan que las mujeres exhiben promedios significativamente más altos en las escalas de crecimiento personal y propósito en la vida. A ello, se suma un estudio, desarrollado por Lee y Yuen Loke (2005), en el que después de identificar conductas saludables en estudiantes universitarios en Hong Kong, encontraron que las mujeres eran más capaces de utilizar sus relaciones interpersonales para mantener su bienestar psicológico.

Por esta razón, en la medida en que puedan explorarse más a fondo estas diferencias en cuanto al sexo, podrán generarse aplicaciones prácticas, como programas, orientaciones y actividades de índole preventiva, que permitan, en específico, que los hombres policías sean conscientes de los roles de sexo en la sociedad, más allá de estereotipos y prejuicios sociales. También, deben pensarse programas de asertividad enfocados a la expresión de sentimientos, opiniones o emociones y la búsqueda activa de redes de apoyo entre pares, entendiendo que el sentido y la percepción del bienestar psicológico puede ser clave para el éxito en las restantes áreas de desarrollo humano y el logro de las metas personales y profesionales de los policías de la Región de Policía Caribe.

En cuanto a los rangos de edad establecidos para el presente estudio (18-24 años, 25-40 y 41-64 años), se evidenció que, en todos los grupos etarios, los participantes se ubicaron en el grado de alta percepción de bienestar psicológico, en general.

En términos de la selectividad socioemocional, de acuerdo con Carstensen, Isaacowitz y Charles (1999), existe una transformación a lo largo del ciclo vital, que mejora a partir de la edad adulta hasta la vejez, lo que contribuye a una mayor estabilidad emocional y bienestar subjetivo. Lo anterior, explica la tendencia constante de los resultados en cuanto a una percepción de bienestar psicológico general en los niveles de medio y alto en la población evaluada, independiente de la edad. Asimismo, Cooke, Bewick, Barkham, Bradley y Audin (2006) sostienen que la noción de que el bienestar psicológico es un *continuum* que varía según el desarrollo y los acontecimientos de la vida cotidiana. De ahí surge la importancia de la evaluación permanente del grado de bienestar psicológico, en todas las áreas y diferentes momentos del ciclo vital de los policías en diferentes regiones, unidades y especialidades.

Con respecto al análisis de las respuestas a los ítems de la subescala Laboral, si bien el nivel de disfrute del trabajo de los uniformados evaluados es bajo, podría interpretarse que dedicarse a su labor da sentido a su vida, es decir, constituye la base experiencial que fundamenta su desempeño. Esto cobra significado si se considera que, a través del trabajo, sustentan su base económica y hace parte de su proyecto de vida. Por otro lado, en la labor policial, un factor de riesgo es que los encuestados no encuentren el apoyo y el afecto necesarios para suplir sus necesidades emocionales, como parte vital de desarrollo humano en los entornos social y laboral.

Adicionalmente, la percepción en la subescala de Bienestar Subjetivo, en los ítems que puntuaron bajo, es determinada por la labor que desempeña el policía, pues no le es posible llevar a cabo conductas cotidianas de manera satisfactoria, por ejemplo, hábitos de sueño y mantener un estado de físico óptimo, por horarios laborales y turnos de servicio irregulares. Por otro lado, resulta ser un factor protector para la salud mental del policía considerar que tienen muchas ganas de vivir, lo cual representa el alto valor y motivación por preservar su existencia, a pesar de las condiciones estresantes que puede representar desempeñar funciones policiales en el contexto actual.

De esta manera, las estrategias de intervención deben estar dirigidas a la percepción del bienestar desde el enfoque teórico del apoyo social, entendido como la percepción de un individuo sobre la ayuda con la que cuenta (o cree contar), por encima de la ayuda real recibida. De ese modo, se destaca la dimensión subjetiva

del apoyo social (Sherbourne & Stewart, 1991). Algunos autores distinguen entre apoyo social real (objetivo), entendido como los recursos reales del individuo para satisfacer sus necesidades y el apoyo social percibido (ASP), definido como la dimensión evaluativa en que la persona analiza la ayuda con la que cuenta o cree contar, es decir con el significado que las personas le atribuyen (Rodríguez & Carmelo, 2007).

Lo anterior, se relaciona directamente con el bienestar de las personas, es decir, con la capacidad de evaluar de manera objetiva cómo se siente el oficial de policía, en términos de satisfacción y felicidad en los ámbitos evaluados. Para ello, se propone el diseño de protocolos o guías de orientación, con enfoque cognitivo-conductual, a fin de mejorar las percepciones. Todo ello, en últimas, permitirá despertar una conciencia plena y realista de los recursos y la capacidad de adaptación del uniformado.

■ Conclusiones

El estudio presenta un análisis descriptivo que permite una aproximación hacia la comprensión del bienestar psicológico percibido desde el ámbito subjetivo, laboral, material y de las relaciones de pareja, por parte de los miembros de la Policía Nacional que laboran en la región Caribe.

En términos generales, después del análisis estadístico de los datos recolectados con la aplicación de la EBP a 602 uniformados, puede concluirse que predomina una percepción de bienestar alto, en la escala general y todas las subescalas. En particular, el bienestar psicológico subjetivo obtuvo el mayor porcentaje (64%), seguido de la evaluación general de bienestar (61%) y bienestar material (59%); mientras que la Escala de Bienestar Laboral obtuvo el menor puntaje en el rango de alto (45%).

Teniendo en cuenta que la proporción de las mujeres participantes fue solo 12%, los resultados evidencian un grado de bienestar alto percibido para el sexo femenino en todas escalas, incluyendo bienestar psicológico, material y general. Asimismo, se determinó un grado de bienestar medio en las subescalas laboral y de relaciones con la pareja. Además, resalta una percepción de mayor bienestar general entre las escalas restantes.

En la subescala de Bienestar Laboral, el 45% de los hombres se ubica en el nivel medio; mientras el 42% lo hace en el nivel alto. Esta fue la única subescala en la que la mayoría

de los hombres participantes se ubicó en el nivel medio, en cuanto a percepción subjetiva de bienestar laboral.

Los hallazgos de este estudio, en población con características tan particulares como los policías que laboran en la región Caribe, permiten concluir que, si bien el grado de percepción de bienestar psicológico se encuentra en los rangos medio y alto, deben priorizarse estrategias que permitan mejorar los puntajes obtenidos, específicamente en la percepción de bienestar o satisfacción en la subescala laboral, analizando en qué aspectos de la subescala se presentan puntajes extremos.

La percepción de satisfacción de los uniformados en la subescala Laboral está relacionada con el ambiente laboral, lo cual debe ser prioritario en la evaluación periódica realizada por los equipos de gestión humana de cada unidad policial, como parte del tercer pilar del mando institucional: "Una Policía que piensa en sus policías". De esta forma, se espera que se orienten las estrategias de estudio, intervención y evaluación en el campo intralaboral de los policías, evaluando y priorizando fenómenos como el ambiente laboral, competencias laborales, comunicación, direccionamiento estratégico, estilo de dirección, gerenciamiento del talento humano, liderazgo, área socioafectiva y trabajo en equipo. Sumado a lo anterior, las altas demandas de tiempo y el estrés a los que un policía está expuesto son temas fundamentales que deben fortalecerse desde el mando institucional en cada una de las unidades policiales evaluadas.

El análisis de la percepción del bienestar psicológico por unidades policiales permite tomar decisiones de manera priorizada y objetiva, especialmente en Barranquilla y Cartagena, centrando los esfuerzos en potenciar la percepción del apoyo social percibido y propiciando espacios para que los policías evalúen de manera objetiva los recursos con los que cuentan. Este es un eje temático en los planes de trabajo en torno a las actividades psicosociales enmarcadas en el Sistema de Atención Integral a la Familia Policial, sin dejar de lado el compromiso institucional para abordar este fenómeno de manera integral, partiendo de la premisa de que cuanto mayor es el bienestar percibido, mejor es el desempeño laboral.

En este orden de ideas, se recomienda diseñar protocolos o guías de intervención, desde un enfoque cognitivo

conductual, con el propósito de fortalecer la percepción de bienestar psicológico desde los planteamientos del apoyo social percibido, entendido como la dimensión evaluativa en que la persona analiza la ayuda con la que cuenta o cree contar, propiciando espacios de aprendizaje experiencial para que los policías evalúen de manera objetiva los recursos con los que cuenta.

Así pues, es necesario enfatizar en la conciencia de los sentimientos y emociones del policía, con respecto a su percepción frente a lo que significan su existencia, sus sentimientos y sus niveles de satisfacción en los diferentes ámbitos de desarrollo humano. Para ello, en una interacción continua y como actores principales, deben involucrarse la red familiar y los ambientes laboral y social, en cuanto mantenedores de factores protectores de la calidad de vida y bienestar de los uniformados.

Asimismo, los resultados de esta investigación constituyen insumos para que las instituciones del Estado y la Policía diseñen y adopten políticas tendientes al mejoramiento de la calidad de vida de los policías y sus familias, a través de la formulación de estrategias y programas específicos y focalizados que permitan a los uniformados responder de forma adecuada a situaciones estresantes, en las cuales la evaluación del medio responda a sus necesidades y, de esta manera, la percepción de bienestar psicológico alcance niveles óptimos.

Por último, cabe recordar que este es un estudio pionero en el tema, aplicado a personal uniformado de la Policía Nacional de Colombia, teniendo en cuenta que la muestra utilizada es representativa para el análisis. Entonces, es evidente la necesidad de realizar estudios adicionales del mismo tipo, de manera permanente, en otras regionales de Policía, con el propósito de aumentar la muestra y realizar análisis contextuales, teniendo en cuenta variable adicionales como diferencias entre regiones, naturaleza del cargo (operativo, administrativo), estado civil, convivencia con el núcleo familiar, tiempo en la institución y traslados, entre otras; con el fin de conocer el estado actual del grado de bienestar psicológico de los uniformados. Todo esto, llevará al diseño de estrategias desde una perspectiva holística y objetiva, orientadas a propiciar el mejoramiento de la calidad de vida del personal de policía y sus familias.

Referencias

- Actis di Pasquale, E., & Balsa, J. (2017). La técnica de escalamiento lineal por intervalos: una propuesta de estandarización aplicada a la medición de niveles de bienestar social. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 23, 164-193.
- Análisis del Riesgo Psicosocial. Observatorio de la Familia Policial de la Dirección de Bienestar Social de la Policía Nacional de Colombia. No. 006 (2018). *Análisis del Riesgo Psicosocial (documento interno)*. Observatorio de la Familia Policial. Dirección de Bienestar Social. Policía Nacional.
- Carstensen, L. L., Isaacowitz, D. M., & Charles, S. T. (1999). Taking time seriously: A theory of socioemotional selectivity. *American Psychologist*, 54, 165-181.
- Cooke, R., Bewick, B., Barkham, M., Bradley, M., & Audin, K. (2006). Measuring, monitoring and managing the psychological well-being of first year university students. *British Journal of Guidance and Counselling*, 34(4), 505-517. <https://www.doi.org/10.1080/03069880600942624>
- Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (España) (2019). Aproximación conceptual a los riesgos psicosociales. *Istas*. <https://bit.ly/3j0CRua>
- Lee, R. L. T., & Yuen Loke, A. (2005). Health-promoting behaviours and psychosocial well-being of university students in Hong Kong. *Public Health Nursing*, 22(3), 209-220 <https://www.doi.org/10.1111/j.0737-1209.2005.220304.x>.
- Morales, C., & Valderrama, J. (2015). Calidad de vida en policías: avances y propuestas. *Papeles del Psicólogo*, 33(1), 60-67.
- Rice, P. (1987). Stress and health. Principles and practice for coping and wellness. Brooks & Cole.
- Rodríguez, S., & Carmelo, H. C. (2007). Validación argentina del cuestionario MOS de apoyo social percibido. *Psicodebate*, 7, 155-168. <https://doi.org/10.18682/pd.v7i0.433>
- Rodríguez, R., Negrón, C. N., Maldonado P. Y., Toledo O. N., & Quiñones B. A. (2013). Dimensiones de bienestar psicológico y apoyo social percibido con relación al sexo y nivel de estudio en universitarios. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 33(1), 31-43. <https://dx.doi.org/10.12804/apl33.01.2015.03>
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2001). On happiness and human potentials: A review of research on hedonic and eudaimonic well-being. *Annual Review of Psychology*, 52(1), 141-166. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.141>
- Sánchez, J. (2013). *Escala de Bienestar Psicológico EBP*. Tercera edición. Tea Ediciones.
- Sherbourne, C. D., & Stewart, A. L. (1991). The MOS social support survey. *Social Science & Medicine*, 32(6), 705-714. [https://doi.org/10.1016/0277-9536\(91\)90150-b](https://doi.org/10.1016/0277-9536(91)90150-b)
- Siancas, C., & Uriarte, D. (2015). *Estilos de afrontamiento del estrés y bienestar psicológico en policías de tránsito de la ciudad de Chiclayo* (Tesis de pregrado). Universidad Señor de Sipán, <https://bit.ly/2YmomJp>

Artículo de investigación

Análisis espacio-temporal del incumplimiento de normas legales sobre el confinamiento en Colombia por COVID-19

Spatial and temporal analysis of the breach of legal regulations regarding the Colombian COVID-19 lockdown

Análise espaço-temporal da infringência de normas legais sobre o confinamento na Colômbia pelo COVID-19

José Ignacio Ruiz-Pérez^{a*} | Juan Aparicio Barrera^b

^a <https://orcid.org/0000-0002-8996-9736> Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

^b <https://orcid.org/0000-0001-5620-1766> Policía Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

- **Fecha de recepción:** 2020-05-24
- **Fecha concepto de evaluación:** 2020-07-03
- **Fecha de aprobación:** 2020-07-07
<https://doi.org/10.22335/rlct.v12i3.1251>

Para citar este artículo / To reference this article / Para citar este artigo: Ruiz-Pérez, J.I., & Aparicio, J. (2020). Análisis espacio-temporal del incumplimiento de normas legales sobre el confinamiento en Colombia por COVID-19. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 12(3), 20-32. <https://doi.org/10.22335/rlct.v12i3.1251>

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue identificar los patrones espaciales y temporales de siete comportamientos contrarios a la convivencia (CCC) durante las medidas de confinamiento aplicadas a nivel nacional en Colombia durante 47 días. Para esto se analizaron 363 439 registros administrativos de CCC recolectados por la Policía Nacional desde el 16 de marzo al 1 de mayo del 2020, con la siguiente información: hora, día, fecha, tipo de comportamiento, edad y departamento del infractor. Los resultados mostraron: (a) relaciones temporales entre el número de casos diarios o acumulados de COVID-19 y las tasas de CCC por 100 000 habitantes, (b) concentración de los CCC entre las 8:00 a. m. y las 12:00 p. m. o entre las 2:00 p. m. y las 6 p. m., (c) mayor frecuencia de consumo de bebidas alcohólicas los fines de semana, (d) con relación a la edad, la franja de 18 a 24 años es la que presenta mayor comisión de medidas correctivas.

Palabras clave: COVID-19, epidemia, confinamiento, salud pública, policía

ABSTRACT

The objective of this study was to identify the spatial and temporal patterns of seven behaviours contrary to coexistence (BCC) during the lockdown measures applied at a national level in Colombia for 47 days. For this, 363,439 administrative records collected by the National Police from March 16 to May 1, 2020 regarding BCCs were analysed, all including the following information: time, day, date, type of behaviour, age and state or department of the offender. The results showed: (a) temporal relationships between the number of daily or accumulated cases of COVID-19 and the rates of BCCs per 100,000 inhabitants, (b) concentration of BCCs between 8:00 am and 12:00 pm or between 2:00 pm and 6 pm, (c) greater frequency of alcoholic beverage consumption on weekends, (d) in relation to age, the 18-24 age group had the highest number of corrective measures.

Keywords: COVID-19, epidemic, confinement, public health, police

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi identificar os padrões de espaço e temporários de sete comportamentos contrários à convivência (CCC) durante as medidas de confinamento aplicadas a nível nacional na Colômbia durante 47 dias. Para isto foram analisados 363 439 registros administrativos de CCC coletados pela Polícia Nacional desde 16 de março a 1º de maio de 2020, com a seguinte informação: hora, dia, data, tipo de comportamento, idade e departamento do infrator. Os resultados mostraram: (a) relações temporárias entre o número de casos diários ou acumulados de COVID-19 e as taxas de CCC por 100 000 habitantes, (b) concentração das CCC entre as 08:00 e as 12:00 horas ou entre as 14:00 e as 18:00 horas, (c) maior frequência de consumo de bebidas alcoólicas durante os fins de semana, (d) com relação à idade, a faixa de 18 a 24 anos é a que apresenta um maior registro de medidas corretivas.

Palavras-chave: COVID-19, epidemia, confinamento, saúde pública, policial

Ante el alto de riesgo de contagio por el COVID-19, los Estados han implementado diferentes acciones encaminadas a reducirlo. La cuarentena, el confinamiento social o el aislamiento social (véase Parmet & Sinha, 2020, para una revisión de conceptos diferenciales) constituyen medidas frecuentes ante enfermedades epidémicas desde la Edad Media (De Foronda, 1801; Von Justi, 1996), la gripe de 1918 (Tramullas, 2020), y hasta iniciado el siglo XXI con relación al ébola en varios países africanos y en Estados Unidos (Parmet & Sinha, 2020), India (Paital, Das & Kumar, 2020; Lamba, 2020), Francia (Salje et al., 2020), España o Colombia, con respecto al COVID-19. Así, los gobiernos nacionales y las autoridades locales han recurrido a expedir normas legales con el fin de regular dichas medidas, y otras tales como las relativas al distanciamiento social, el uso de guantes, el uso de mascarillas o el tapabocas. En el caso de Colombia, estas disposiciones legales se enmarcan en el Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana (Ley 1801 de 29 de julio de 2016 y la Ley 2000 del 14 de noviembre de 2019).

En este marco, algunos autores cuestionan la efectividad del confinamiento social sobre la propagación del COVID-19 (Parmet & Sinha, 2020), mientras que otros señalan su impacto positivo: en la India se considera esencial para la prevención frente a la carencia de una infraestructura sanitaria adecuada (Paital et al., 2020), y en Francia se estima que el confinamiento social ha logrado reducir el 77% de los contagios esperados (Salje et al., 2020). Ahora, estas medidas pueden disminuir su efectividad si la gente no se adhiere a su cumplimiento.

Entre las diferentes estrategias que permiten medir el incumplimiento de las leyes se encuentran los registros oficiales de criminalidad (Beirne & Messerschmidt, 2006; Maguire, Morgan & Reiner 2002; Ruiz, 2014a). Una desventaja de este tipo de registros es que dependen de la voluntad de denunciar por parte de las víctimas o de los ciudadanos testigos de los hechos, así como de la eficacia de los controles policiales (e.g., controles vehiculares, requisas en la calle, etc.), de modo que pueden ocurrir delitos o infracciones que no llegan a conocimiento de las autoridades. De igual forma, no todas las conductas

socialmente reprochables se refieren a delitos o crímenes, sino que existe otro tipo de conductas como, por ejemplo, las contravenciones administrativas o los comportamientos contrarios a la convivencia (CCC), de las cuales también se tienen registros administrativos, principalmente por la acción de la policía. En general, el volumen de investigación publicada y de teorización sobre los CCC no es tan amplio ni variado como lo que ocurre con los crímenes; sin embargo, los medios desempeñan hoy, además, un papel importante en sacar a la luz hechos o infracciones relacionados con los CCC (*El Tiempo*, 24 de abril de 2020) debido a sus implicaciones en el riesgo de aceleración de los contagios.

Por otra parte, los registros oficiales, en este caso relacionados con las violaciones a los lineamientos nacionales sobre el comportamiento a seguir por la ciudadanía para evitar o reducir el contagio por COVID-19, permiten una sistematización uniforme del registro a nivel nacional, con cubrimiento de todas las regiones del país. En segundo lugar, permiten reunir un acumulado de registros que pueden analizarse desde una perspectiva censal y, en tercero, las posibles diferencias en la actuación por región de las diferentes unidades de la Policía encargadas de detectar los incumplimientos pueden constituirse en una variable en sí misma que se incluya en el análisis y la interpretación de los datos.

Este trabajo se enmarca en la necesidad de identificar factores de riesgo del incumplimiento de medidas de aislamiento y de auto y heterocuidado sanitario con relación a la crisis del COVID-19. Un primer paso en este sentido —y lo que constituye el objetivo general de este trabajo— es analizar los patrones espaciales, temporales y demográficos que presentan siete infracciones al Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana que se pueden relacionar con el incumplimiento de las medidas adoptadas por los gobiernos nacional y locales orientadas a reducir el riesgo de contagio por el COVID-19. Se han tenido en cuenta para este trabajo siete tipos de comportamientos contrarios a la convivencia: (1) por aglomeración, (2) por incumplimiento de aislamiento social al violar el toque de queda, (3) por incumplimiento de la Ley Seca, (4) por violar restricciones de movilidad, al llevar un pasajero en vehículos motocicletas, (5) por incumplimiento de la restricción de salir a la calle según el género, (6) por violar la restricción de salir a la calle según el último número del documento de identidad, y (7) por no uso de tapabocas.

Estos comportamientos contrarios a la convivencia (CCC), los cuales en los anteriores códigos de Policía se conocían

como contravenciones, corresponden al derecho administrativo de policía —no al penal— (Torres-Rico, 2008). Identificar estos patrones espacio-temporales y demográficos puede ayudar a orientar la actuación de las agencias de salud y policiales en el propósito de lograr una mayor efectividad de las normas y el nivel de conducencia que debe caracterizar a la ley para que esta pueda cumplirse (Muñoz-Sabaté, 1980).

■ Metodología

El presente estudio es de tipo exploratorio, tanto descriptivo como correlacional, ya que se pretende mostrar los valores que toman las variables que conforman la base de datos y analizar las relaciones entre ellas.

En cuanto a los participantes del estudio, se trata de un estudio censal, ya que se consideran todos los registros del Sistema del Registro Nacional de Medidas Correctivas (RNMC), de la Dirección de Seguridad Ciudadana (DISEC) de la Policía Nacional (2020a), en relación con las medidas de confinamiento de ámbito nacional. En el análisis de los datos es necesario tener en cuenta que, aunque la normativa sea de ámbito nacional, los gobernadores departamentales y las alcaldías municipales han tenido autonomía para expedir actos administrativos a fin de instaurar de forma obligatoria ciertas medidas, como, por ejemplo, el toque de queda, o el número de veces a la semana que las personas adultas están autorizadas para salir a la calle o la modalidad de dicha salida (e. g., por número de documento de identidad o por género). El tamaño de la población es de 363 439 registros de comportamientos contrarios a la convivencia (CCC) desde el 16 de marzo del 2020 al 1 de mayo del 2020.

■ Materiales e instrumentos

El corpus de datos está conformado por la base a nivel nacional de CCC a las medidas decretadas que regulan el confinamiento. Esta base de datos la conforman, a su vez, las siguientes variables:

- *Variables de localización.* Departamento y municipio.
- *Fechas del registro.* Fecha de ocurrencia del CCC y número del día desde que comenzaron las sanciones; así, la base de datos registra medidas correctivas para 47 días.
- *Número de la semana de ocurrencia.* Los 47 días anteriores se agruparon en ciclos de siete días, con el fin de reducir los periodos de comparación de la ocurrencia de los CCC. Estas semanas no corresponden a los ciclos de

lunes a domingo, sino a ciclos de siete días desde el 16 de marzo del 2020.

- *Día de la semana de ocurrencia del hecho.* De lunes a domingo.
- *Hora del día del registro.* Se presenta en horas en punto en el formato de 24 horas y en agrupamientos de cada dos horas, con el propósito de facilitar el análisis de los CCC según el momento del día en que ocurrieron.
- *Tipo.* Tiene siete modalidades: (1) aglomeración de personas, (2) aislamiento obligatorio por toque de queda, (3) consumo de bebidas embriagantes en ley seca, (4) restricción a la movilidad (parrillero), (5) restricción por género, (6) restricción por número de documento, y (7) uso de tapabocas.
- *Datos sociodemográficos.* Son la edad, la nacionalidad y la condición de nacionalidad (nacional colombiano, residente o extranjero). Los registros de los CCC no incluyen variables tales como el sexo o el estrato.

Procedimiento y plan de análisis

La información del Registro Nacional de Medidas Correctivas durante las medidas de aislamiento fue proporcionada por el Grupo del Registro Nacional de Medidas Correctivas de la Dirección de Seguridad Ciudadana (Policía Nacional, 2020a), con autorización para su revisión y procesamiento con fines de análisis de los datos. Estos consistieron en análisis de frecuencias de las variables, la elaboración de tablas de contingencia entre variables categóricas y la comparación de medias entre variables categóricas y la edad.

Resultados

Datos generales

La edad va de los 14 a los 80 años, encontrándose una media de 30,1 años y una desviación típica de 10,68. Se procedió a una agrupación de la edad en siete grupos: desde los 14 a los 17 años (1,13%), de los 18 a los 24 (36,99%), de los 25 a los 30 (25,01%), de los 31 a los 40 (21,06%), de los 41 a los 50 (9,54%), de los 51 a los 60 (4,64%) y de los 61 a los 80 años (1,53%).

La tabla 1 presenta los resultados relacionados con la nacionalidad. La mayoría de los CCC son atribuibles a nacionales colombianos/as, seguidos en segundo lugar por personas de Venezuela y, con porcentajes del 0,01% o superiores, aparecen personas de Ecuador (66 casos), de Estados Unidos (54), Perú (35), Brasil (29) y Argentina (20). Con porcentajes menores se encuentran sujetos de otras 34 nacionalidades, con un único participante (e.g., Australia) a algo más de una decena: Francia (10 casos), Alemania (11

o España (14). Por otra parte, si se agrupan los registros según el tipo de documento de identidad, se encuentra que la mayoría son nacionales colombianos/as (personas con cédula de ciudadanía o tarjeta de identidad para menores de edad), seguidos de los extranjeros residentes en Colombia, con cédula de extranjería y los extranjeros sin residencia.

Tabla 1. Datos generales de la muestra

Nacionalidad	%	Nacionalidad	%
Colombia	88,29	Perú	0,01
Venezuela	11,61	Brasil	0,01
Ecuador	0,02	Argentina	0,01
Estados Unidos	0,01	Otros	0,04
Residencia			
Ciudadanía colombiana	88,29%	Extranjero residente	4,65%
		Extranjero no residente	7,06%

Dinámicas territoriales de los CCC

A nivel departamental se puede considerar bien sea las frecuencias absolutas o bien las ponderadas en razón a la cantidad de población por las regiones de Colombia. Así, la tabla 2 muestra el total de casos por departamento en términos absolutos y por cada tipo de CCC, y la tabla 3 presenta las tasas de casos departamentales por cada 100 000 habitantes. Esta distinción entre casos absolutos y tasas por 100 000 habitantes es relevante, porque para el total de casos absolutos aparecen con mayor número de infracciones los departamentos con mayor población, además de Bogotá, Antioquia, Atlántico, Valle del Cauca, Santander y Nariño. En cambio, el indicador de número de casos por cada 100 000 habitantes muestra que las tasas del total de CCC se dan en departamentos con menor población y dificultades de acceso, Amazonas, Guainía y Vichada, junto con otros como, por ejemplo, Casanare y Putumayo.

En cuanto al tipo de comportamiento y su tasa de ocurrencia entre el total de registros, el análisis de los datos muestra que la mayoría de las infracciones corresponde a violación del aislamiento obligatorio por toque de queda, con el 87,43% de los casos, seguido de la restricción por número de documento (5,36%), la restricción por razón de género (2,56%), el consumo de bebidas embriagantes (1,86%), la aglomeración de personas (1,47%), la restricción de movilidad por llevar parrillero/a (0,94%) y por no usar tapabocas (0,39%).

Tabla 2. Número de casos absolutos de CCC por departamento y Bogotá y tipo de infracción

Departamento	Total	AGLO	TOQUE	CONAL	MOVIL	GENE	DOCU	TABO
Amazonas	925	0	701	1	85	0	138	0
Antioquia	53428	439	50354	330	592	8	1518	187
Arauca	1215	3	1026	85	2	0	93	6
Atlántico	24615	562	21842	241	137	5	1622	206
Bolívar	8925	151	7175	78	110	743	646	22
Boyacá	9498	178	8078	774	42	6	411	9
Caldas	5551	98	5263	68	47	0	75	0
Caquetá	3992	53	2644	35	2	1	247	20
Casanare	4084	27	3317	47	28	11	646	8
Cauca	9037	65	8311	60	158	0	422	21
Cesar	9204	74	7973	148	90	202	599	118
Chocó	2012	9	1934	18	31	2	18	0
Córdoba	6386	25	6012	68	6	1	270	4
Cundinamarca	1187	337	16141	648	86	186	1738	51
Guainía	1180	0	1175	4	1	0	0	0
Guaviare	600	0	575	20	4	0	1	0
Huila	9253	47	6522	68	244	29	2330	13
La Guajira	6282	37	6044	28	36	5	131	1
Magdalena	9732	127	8765	161	244	1	379	55
Meta	7598	75	6013	235	180	257	829	9
Nariño	10291	156	8770	425	166	8	729	37
Norte Santander	9895	147	7936	175	5	14	1493	65
Putumayo	3872	54	3194	36	202	3	380	3
Quindío	4559	23	4501	7	3	4	21	0
Risaralda	9499	9	9044	15	8	0	421	2
San Andrés	471	3	438	23	2	0	4	1
Santander	17751	174	15435	302	76	1	1735	28
Sucre	5994	7	5576	71	112	0	168	10
Tolima	8493	93	7457	139	122	15	643	24
Valle del Cauca	23011	409	20366	260	163	25	1728	60
Vaupés	345	0	345	0	0	0	0	0
Vichada	773	2	730	13	11	0	17	0
Bogotá	76771	1904	64087	2163	361	7776	28	452

Nota: AGLO: sanciones por aglomeración; TOQUE: sanciones por violación del toque de queda; CONAL: sanciones por consumo de alcohol en ley seca; MOVIL: violación de la restricción de movilizarse en moto sin acompañante; GENE: violar la restricción de salir a la calle por géneros; DOCU: sanciones por salir a la calle en día diferente al autorizado según número final del documento de identificación; TAPA: sanciones por no uso del tapabocas.

En las tablas 2 y 3 se muestran las frecuencias de CCC y el número de casos por cada 100 000 habitantes \times 1000, por departamentos, tomando las cifras departamentales de la población para el 2018 (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 23 de mayo de 2020).

Para el total de casos ponderados por 100 000 habitantes se destacan con mayor participación Bogotá y los departamentos de Antioquia, Atlántico, Valle del Cauca y Nariño, mientras que los casos con menos casos se encuentran en el Amazonas, Guaviare, San Andrés, Vaupés y Vichada.

Tabla 3. Tasas de CCC por 100 000 habitantes por departamento y Bogotá y tipo de infracción

Departamento	TOTAL	AGLO	TOQUE	CONAL	MOVIL	GENE	DOCU	TAPA
Amazonas	1173,41	0,00	889,26	1,27	107,83	0,00	175,06	0,00
Antioquia	798,51	6,56	752,57	4,93	8,85	0,12	22,69	2,79
Arauca	448,82	1,11	379,01	31,40	0,74	0,00	34,35	2,22
Atlántico	966,76	22,07	857,85	9,47	5,38	0,20	63,70	8,09
Bolívar	411,00	6,95	330,41	3,59	5,07	34,22	29,75	1,01
Boyacá	740,89	13,88	630,12	60,38	3,28	0,47	32,06	0,70
Caldas	558,52	9,86	529,55	6,84	4,73	0,00	7,55	0,00
Caquetá	804,41	10,68	532,78	7,05	0,40	0,20	49,77	4,03
Casanare	1088,32	7,20	883,93	12,52	7,46	2,93	172,15	2,13
Cauca	638,14	4,59	586,87	4,24	11,16	0,00	29,80	1,48
Cesar	863,71	6,94	748,19	13,89	8,45	18,96	56,21	11,07
Chocó	390,55	1,75	375,41	3,49	6,02	0,39	3,49	0,00
Córdoba	357,03	1,40	336,12	3,80	0,34	0,06	15,10	0,22
Cundinamarca	42,33	12,02	575,59	23,11	3,07	6,63	61,98	1,82
Guainía	2716,02	0,00	2704,51	9,21	2,30	0,00	0,00	0,00
Guaviare	518,00	0,00	496,42	17,27	3,45	0,00	0,86	0,00
Huila	772,98	3,93	544,84	5,68	20,38	2,42	194,65	1,09
La Guajira	749,44	3,56	581,05	2,69	3,46	0,48	12,59	0,10
Magdalena	747,34	9,78	674,98	12,40	18,79	0,08	29,19	4,24
Meta	568,78	7,38	591,44	23,11	17,70	25,28	81,54	0,89
Nariño	711,17	8,62	484,72	23,49	9,17	0,44	40,29	2,04
Norte Santander	1078,86	10,57	570,37	12,58	0,36	1,01	107,30	4,67
Putumayo	792,92	15,05	889,95	10,03	56,28	0,84	105,88	0,84
Quindío	981,52	4,00	782,84	1,22	0,52	0,70	3,65	0,00
Risaralda	600,67	0,93	934,51	1,55	0,83	0,00	43,50	0,21
San Andrés	848,98	3,83	558,58	29,33	2,55	0,00	5,10	1,28
Santander	683,45	8,32	738,22	14,44	3,63	0,05	82,98	1,34
Sucre	598,12	0,80	635,79	8,10	12,77	0,00	19,16	1,14
Tolima	483,86	6,55	525,16	9,79	8,59	1,06	45,28	1,69
Valle del Cauca	767,90	8,60	428,24	5,47	3,43	0,53	36,33	1,26
Vaupés	1000,31	0,00	767,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vichada	938,40	2,59	944,67	16,82	14,23	0,00	22,00	0,00
Bogotá	695,16	23,27	783,36	26,44	4,41	95,05	0,34	5,52

Nota: AGLO: sanciones por aglomeración; TOQUE: sanciones por violación del toque de queda; CONAL: sanciones por consumo de alcohol en ley seca; MOVIL: violación de la restricción de movilizarse en moto sin acompañante; GENE: violar la restricción de salir a la calle por géneros; DOCU: sanciones por salir a la calle en día diferente al autorizado según número final del documento de identificación; TAPA: sanciones por no uso del tapabocas.

Con esto se puede apreciar que el número absoluto de casos hace sobresalir a los departamentos más poblados y a Bogotá, pero la tasa de infracciones por cada 100 000 X 1000 habitantes refleja un panorama diferente que se complejiza aún más cuando se analizan la distribución de

casos por cada tipo de CCC. Así, por aglomeración son más frecuentes en Bogotá, Atlántico y Putumayo, con menos casos se encuentran Guainía, Guaviare y Vaupés, mientras que Arauca, Sucre y Risaralda presentan cero casos.

En cuanto al toque de queda se presentaron más casos en Guainía, Vichada, Risaralda, Amazonas y Casanare, así como menores tasas en Arauca, Bolívar, Chocó y Córdoba. Con relación al consumo de bebidas alcohólicas, se destaca con las mayores tasas el eje cundiboyacense junto con Arauca, Meta, Nariño, San Andrés y Bogotá, mientras que los coeficientes más bajos se dan en Amazonas, La Guajira, Quindío, Risaralda y Vaupés.

Siguiendo a la movilidad por llevar parrillero, las tasas son más altas en el Amazonas, Putumayo, Cauca y Huila, mientras que son más bajas en Arauca, Caquetá, Córdoba, Norte de Santander, Quindío, Risaralda y Vaupés. Por su parte, los CCC por las restricciones de género se dieron especialmente en Bogotá, Bolívar, Meta y el Cesar, con diez departamentos sin ningún caso, mientras que las tasas por restricción de documentos se dieron, sobre todo, en el Amazonas, Casanare, Huila, Norte de Santander y Putumayo, con menores tasas en Bogotá, Caldas, Chocó, Guaviare, Quindío y San Andrés. Por último, con relación al uso de tapabocas, la tasa mayor fue en los departamentos de Atlántico, Cesar, Norte de Santander y Bogotá, frente a tasas más bajas en Bolívar, Cauca, La Guajira, Meta, Putumayo y Risaralda.

Dinámicas temporales

Si se analiza la distribución por cada día, se obtienen patrones de distribución temporal de cada CCC, los cuales se pueden cruzar con la evolución de los propios casos de COVID-19. Por una parte, en las figuras 1 y 2 se muestra la distribución por toque de queda —que constituye la mayoría, en la figura 1— y por las otras seis, en la figura 2. Respecto al toque de queda se aprecian unos

picos superiores al inicio de la tercera semana y una tendencia al decremento paralela a la acumulación de casos detectados de personas infectadas por el COVID-19¹.

Los demás tipos de incumplimientos no se relacionaron con el número de casos acumulados de COVID-19, pero sí con el conteo diario de los contagios detectados

Así, para los CCC por aglomeración se aprecia un decremento de las infracciones y a la par un aumento de los registros hacia los días 29 o 30, y el mismo patrón se advierte para los CCC por movilidad con parrillero. Por su parte, con relación a las sanciones por el no uso de tapabocas y violar las restricciones de salir por el número de cédula, se aprecia una cierta relación positiva: con el paso de los días crece el número de sanciones por dichos comportamientos y también lo hace el número de casos diarios de infectados por COVID-19. En cambio, para los CCC por restricción de género o de consumo de alcohol no se identifica un patrón de casos progresivo o regresivo por número de día, si bien los saltos que se aprecian por consumo de alcohol sugieren una cierta periodicidad quizá asociada al día de la semana. A fin de comprobar esto, se cruzó el tipo de infracción con el día de la semana (de lunes a domingo).

De acuerdo con el día de la semana (véase la tabla 4), se puede apreciar que las medidas correctivas por aglomeración se incrementan de manera progresiva desde el martes al domingo, las infracciones al toque de queda parecen ser

¹ Los datos de infectados diarios se encuentran, desde el 18 de marzo, en: <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=n%C3%BAmero+de+infectados+por+coronavirus+en+colombia>. Recuperado el 15 de mayo del 2020.

Evolución de CCC al toque de queda y acumulación de casos por COVID-19

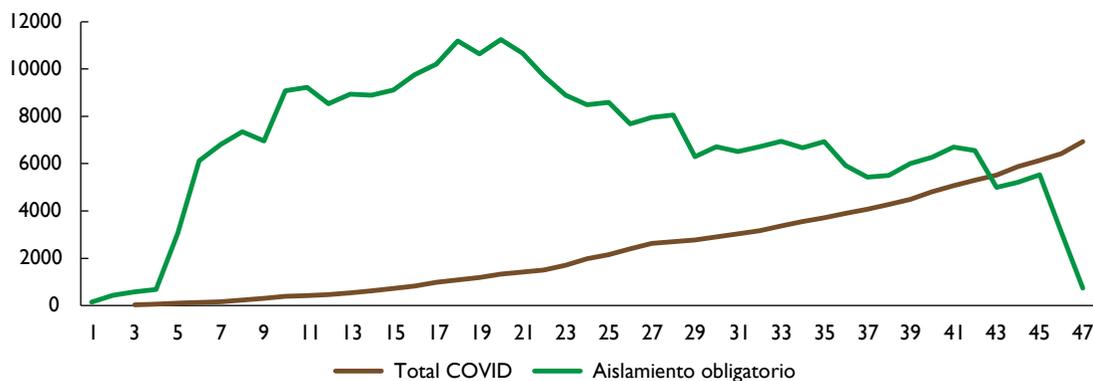


Figura 1. Distribución del número de CCC por toque de queda a lo largo de 47 días.

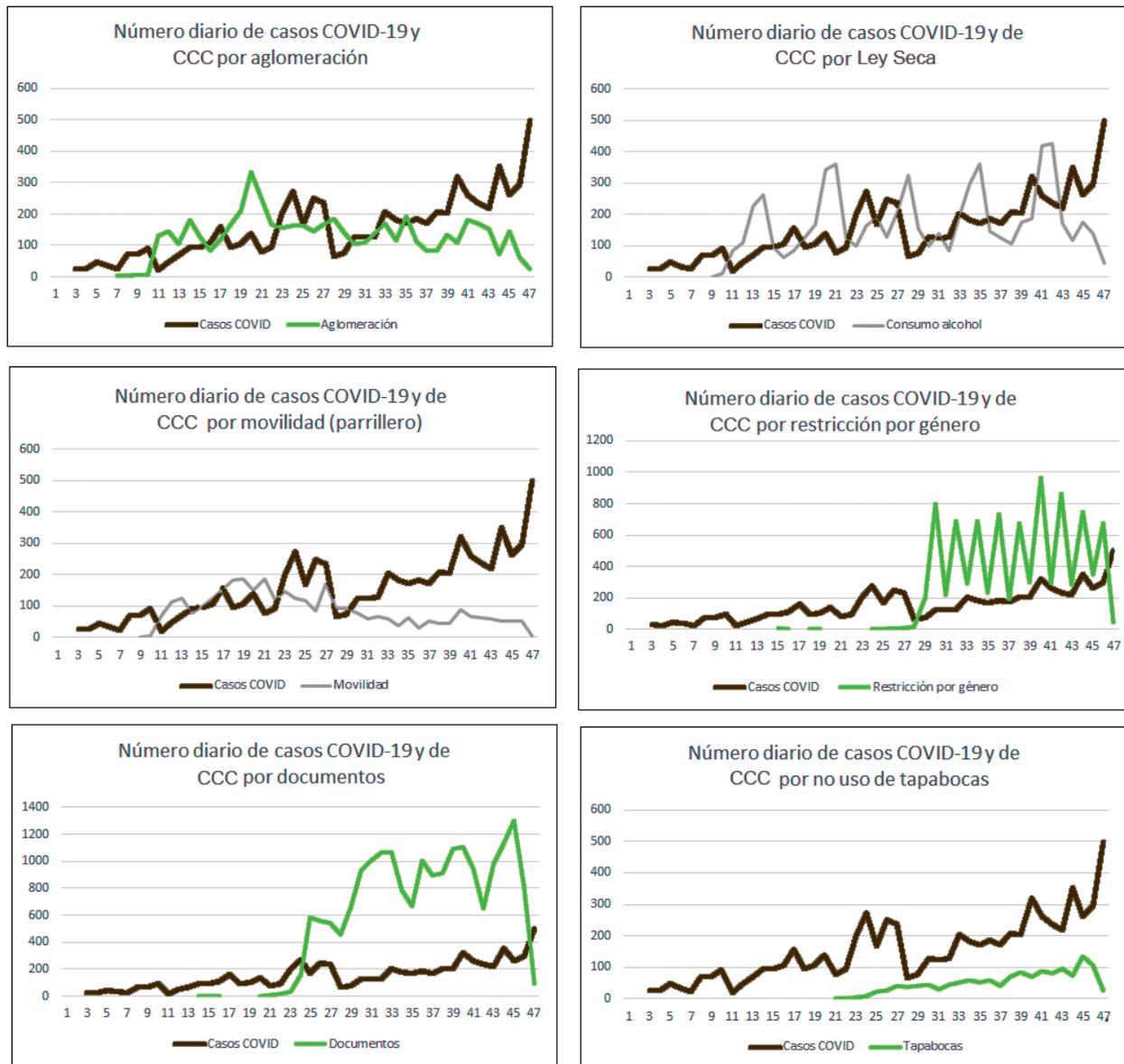


Figura 2. Distribución de CCC y número de casos diarios de COVID-19.

algo mayores el domingo y algo más bajas el lunes y el martes, las de consumo de alcohol se concentran los sábados y los domingos (y menos los lunes y martes), las de movilidad se incrementan los jueves, los viernes y los sábados, con menos casos el lunes; las medidas correctivas por las restricciones de género son menores el fin de semana (sábado y domingo), lo mismo que por violación de la restricción de documentos. Por otra parte, por no uso de tapabocas se han dado más los días martes y miércoles.

A continuación, se exploró la distribución de los CCC a lo largo de las 24 horas del día (véase la figura 3) encontrándose diferencias entre periodos del día, con

un χ^2 (66): 6355,1 $p < 0,001$. Se puede apreciar que las sanciones por aglomeración de personas se concentran entre las 8:00 am y las 12 del mediodía, y entre las 2:00 y las 8: p. m. Un patrón similar siguen las demás con algunas particularidades: por ejemplo, las medidas correctivas por consumo de bebidas embriagantes se concentran desde las 4:00 p. m. en adelante, incluyendo horas de la madrugada, desde las 00 horas a las 4:00 a. m.

En cuanto a la edad, los CCC, en general, se concentran en las edades de los 18 a los 40 años, y especialmente en la franja de 18 a 24 años, en seis de los comportamientos

Tabla 4. Distribución de comportamientos contrarios a la convivencia por día de la semana

	Aglomeración	Toque de queda	Ley Seca	Movilidad (parrillero)	Restric. Género	Restric. Documen.	Uso de tapabocas
Lunes	13,19	13,70	10,23	11,83	13,17	13,73	14,02
Martes	9,54	13,66	7,47	13,32	18,76	15,34	11,76
Miércoles	11,80	14,44	10,17	12,97	13,47	17,39	17,71
Jueves	14,89	14,32	11,95	15,60	17,96	18,18	18,27
Viernes	15,14	13,81	12,32	15,90	14,08	14,50	12,39
Sábado	16,99	14,99	22,09	16,16	10,59	11,68	13,67
Domingo	18,45	15,09	25,78	14,23	11,97	9,18	12,18
Chi2	163,9***	247,6***	1168,2***	31,2***	433,8***	945,1***	38,1***

Distribución de las contravenciones por ciclos horarios

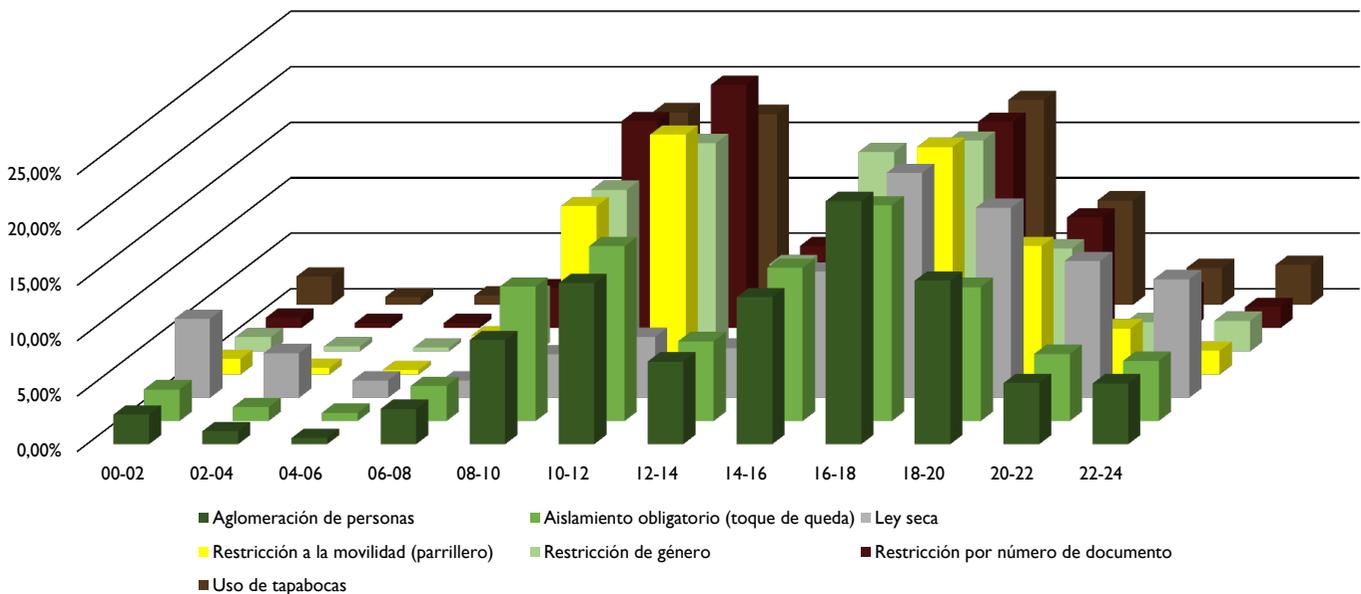


Figura 3. Distribución de horarios de los comportamientos contrarios a la convivencia a las medidas contra el COVID-19

contrarios a la convivencia; la del consumo de bebidas alcohólicas en Ley Seca es la que muestra una dispersión más similar entre los segmentos de edad, incluyendo un 17,07% de sujetos sancionados por consumo de alcohol entre los 41 y los 50 años (véase tabla 5).

■ Discusión y conclusiones

En el presente trabajo, las unidades de análisis son tanto los registros individuales de siete tipos de comportamientos contrarios a la convivencia al Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana como los momentos

en que ocurren, a nivel de número de día desde el primer registro en la base de datos, el día de la semana y la hora de ocurrencia. A nivel espacial, la unidad de análisis que se tomó fue el departamento en el que registró la medida correctiva. Esto supone adoptar una perspectiva propia de la criminología comparada, en la medida en que esta estudia las diferencias entre contextos, como, por ejemplo, las regiones o los países en las tasas del crimen (Beirne & Messerschmidt, 2006). Esta perspectiva comparada se relaciona con la del análisis espacial del crimen (Aksoy, 2017; Jendryke & McClure, 2019; Ruiz, 2014b). Por último, a nivel demográfico, la edad del infractor fue la variable incluida en la base de datos y en los análisis del presente estudio.

Tabla 5. Distribución de los comportamientos contrarios a la convivencia por grupos de edad

Edad en intervalos	Aglomeración de personas	Toque de queda	Ley Seca	Restricción movilidad (parrillero)	Restricción de género	Restricción número de documento	Uso de tapabocas
De 14 a 17 años	0,88%	1,23%	0,27%	0,85%	0,18%	0,40%	0,64%
De 18 a 24 años	35,92%	37,49%	20,66%	34,01%	38,29%	34,66%	38,03%
De 25 a 30 años	24,65%	25,09%	22,86%	24,19%	26,12%	23,99%	26,06%
De 31 a 40 años	21,22%	20,94%	25,88%	23,78%	21,17%	22,59%	21,03%
De 41 a 50 años	10,44%	9,27%	17,07%	10,93%	9,15%	11,18%	7,86%
De 51 a 60 años	4,46%	4,51%	9,60%	4,80%	3,97%	5,44%	4,82%
De 61 a 80 años	2,42%	1,46%	3,66%	1,44%	1,12%	1,74%	1,56%
χ^2	38,1***	809,2***	1603***	30,1***	105,9***	247,4***	8,39 n.s

*** $p < 0,001$

Como resultados principales se haya cierta convergencia de varios tipos de infracciones en ciertos contextos: Putumayo presenta tasas altas en tres tipos de CCC (toque de queda, movilidad en motocicleta con segundo ocupante y en restricción de movilidad por número de documento de identificación). Este departamento sufrió inundaciones y un terremoto en su capital en el 2018, lo cual agravó las condiciones de pobreza de la región, en la que convergen las protestas sociales por falta de ayudas, la presencia de cultivos de coca y de intentos estatales para su erradicación, los enfrentamientos de campesinos con fuerzas policiales, entre otros (Arenas, 2020). Amazonas y Atlántico presentan altas tasas en dos tipos de infracción: violación del toque de queda y de la restricción por documentos en el Amazonas, y aglomeración y uso de tapabocas en el Atlántico. A fecha del 28 de abril del 2020 el Amazonas era el departamento con mayor tasa de contagios de COVID-19 por cada 100 000 habitantes, y se han realizado pronunciamientos de organizaciones indígenas por la falta de recursos sanitarios para atender esta población (Revista Semana, 21 de mayo de 2020). Además, esta área es limítrofe con la amazonia brasileña, la cual en aquel país ha sido una de las zonas más afectadas por el COVID-19. Para el caso del Atlántico, las altas tasas de aglomeración y no uso de tapabocas podrían relacionarse con el carácter turístico de la ciudad, especialmente con relación a celebraciones culturales como los carnavales. La tasa de incumplimiento de las medidas de aislamiento en la capital del Atlántico, Barranquilla, y en el área metropolitana, habría llegado al 7% (Herrera, 17 de abril de 2020). En otros municipios del departamento del Atlántico, como, por ejemplo, Soledad, se habría llegado a

un incumplimiento del confinamiento del 50%, lo que llevó a considerar la militarización de la ciudad a finales de abril del 2020 (Caracol Radio Barranquilla, 21 de mayo de 2020).

También este carácter de región turística y su cultura asociada a celebraciones y fiestas podría ser uno de los factores explicativos de tasas altas de CCC en departamentos como el Cesar (tasas altas por restricción por género y en el uso de tapabocas), San Andrés y Boyacá (por consumo de bebidas alcohólicas en ley seca) o Bolívar, cuya capital, Cartagena, es uno de los principales destinos de turismo nacional e internacional del país, por violación a las restricciones por género. El caso de Boyacá es paradigmático en cuanto al consumo de alcohol, debido a que es el departamento que figura a la cabeza de las regiones colombianas en consumo de cerveza (Caracol Tunja, 2018, Revista Semana, s/f.), con varios municipios que presentan las mayores tasas de consumo de todo el país (Ávila-Jiménez, 2019; Pérez-Gómez, Lanziano, Reyes-Rodríguez, Mejía-Trujillo & Cardozo-Macías, 2018).

Por otra parte, los resultados recolectados muestran patrones variados según infracción y unidad de tiempo considerada. En este sentido, la literatura muestra que se pueden hallar ciclos de tiempo tales como años, semanas o días en la manifestación de la criminalidad (Andresen & Malleson, 2015; Ashby & Bowers, 2013). En el presente estudio, a lo largo de los días se advierte un decremento de las medidas correctivas por CCC, en conjunto y en tres tipos específicos: aglomeración, toque de queda y movilización con acompañante en motocicleta. Este decremento, que se da hacia la mitad del periodo cubier-

to por los datos, parece paralelo a un incremento de los casos acumulados o diarios detectados de COVID-19 (véase la figura 2). Sin embargo, esta relación puede ser solo coincidente y podría basarse en el incremento de la capacidad de las autoridades colombianas de detectar nuevos casos de un lado o en que el 6 de abril de los corrientes la Dirección Nacional de la Policía Nacional emitiera la Circular 007 (2020b) en la que se establece y regula el aislamiento preventivo en reserva estratégica, como acto de servicio para el personal policial, lo que supuso desde el 8 de abril que un 20% del personal policial —según el tipo de unidad— fuera confinado en sus viviendas por turnos de 14 días. Esto ha podido conducir a un decremento en el número de efectivos policiales en las calles para vigilar el respeto a las medidas asociadas al distanciamiento social, así como podría haber repercutido en una disminución en el número de sanciones. También se puede plantear que la acción de vigilancia de la Policía con menos efectivos en las calles haya priorizado la vigilancia y sanción de ciertos CCC que van tomando importancia en el contexto del riesgo de contagio por COVID-19. Así, se aprecia un incremento paulatino de medidas correctivas relacionadas con las restricciones de salidas según el número de documento y por no uso de tapabocas (véase la figura 2). De igual forma, se puede plantear un quehacer policial dirigido súbitamente a este tipo de medidas de CCC en atención a los actos administrativos de los niveles nacional y local, y posteriormente a medida que se flexibilizan las medidas a volcar de nuevo su accionar en la persecución del delito y la atención tradicional de motivos policiales como, por ejemplo, la violencia doméstica. Finalmente, es posible señalar situaciones tales como la resistencia de ciertos sectores de la población a acatar las medidas, la violencia contra los servidores públicos y abstenerse de impartir medidas ante la presión ciudadana o de los medios de comunicación. A 19 de mayo del 2020 (*El Tiempo*, 2020a), la mayoría de las personas sancionadas no habría pagado la multa correspondiente por diferentes razones (e.g., no disponer del dinero, no saber dónde pagar por estar cerradas muchas oficinas, etc.) lo cual podría desalentar a ejercer ciertos aspectos de su función de control social, a lo que se une los cambios permanentes a nivel nacional y local en la regulación de actividades permitidas o no durante el confinamiento.

Sin embargo, es necesario señalar que para el mismo periodo de tiempo comparativo 2019-2020, 16 de marzo al 1 de mayo del 2020, en los registros de delitos del Sistema Estadístico Delictivo y Operativo de la Policía Nacional (2020c), todos los delitos de impacto social se reduje-

ron en un 70,56%, destacando reducciones como las del homicidio en un 37,53% (608 casos menos), los hurtos comunes en un 71,77% (37 144 casos menos) o los hurtos de vehículos en un 74,28% (4193 casos menos). Esto es indicador de que las medidas de aislamiento tuvieron un efecto dramático en la criminalidad registrada en el país, lo cual contribuye, sin lugar a dudas, a una temática de estudio internacional relacionada con la disminución en los datos de criminalidad en periodos de aislamiento.

En cuanto a los ciclos semanales, se encuentran incrementos periódicos en las medidas correctivas por consumo de bebidas con alcohol, especialmente en los días sábado y domingo, en consonancia con ese consumo social de fines de semana que se ha descrito para Colombia (Pérez-Gómez et al., 2018) y en otros contextos, mientras que en cuanto a los horarios, los CCC son detectados en casi todos los momentos del día, incluyendo la noche y la madrugada, pero especialmente en los horarios de actividades laborales y comerciales: primeras horas de la mañana y entre las 4:00 y los 8:00 pm, en correspondencia con la necesidad de comprar alimentos, bebidas y otros bienes y servicios de primera necesidad, según los horarios respectivos, unido a la venta de bebidas alcohólicas en horarios nocturnos. Así, la comisión de ciertas conductas contrarias a la convivencia se acomoda también a los postulados de la teoría de la rutina de actividades (Andresen & Malleson, 2015; Bernie & Messerschmidt, 2006).

En tercer lugar, no se puede dejar de lado los resultados hallados entre la edad y la comisión de CCC. Estos se concentran en las edades más jóvenes, entre los 18 y los 24 años y, a continuación, entre los 25 y los 30 años. Queda para investigaciones futuras indagar sobre dicha asociación y sus causas. Estas pueden ser diversas, desde aspectos de posibles sesgos de los funcionarios policiales a la hora de detectar los CCC y sancionar a jóvenes (Altell, 22 de mayo de 2020), pasando por la mayor toma de riesgos en adolescentes y jóvenes, tal como se encuentra con relación a los juegos de azar (Chan-Gamboa, Ruiz-Pérez, Morales-Quintero & Echeburúa 2019), los accidentes viales o el consumo de drogas, o factores socioeconómicos que subyacen a esa toma de riesgo, como, por ejemplo, el desempleo, la inseguridad alimentaria u otras (Klaitman, Solomonov, Yaloz & Biswas, 2018).

Por otra parte, es necesario reconocer con relación a las infracciones, las faltas o los delitos menores la diversidad de fuentes de información para su registro y la probable existencia de una cifra oscura, tal y como se postula para

la criminalidad convencional (Ruiz-Pérez, 2014a; Tamayo & Norza, 2018). Reducir dicha cifra negra y esclarecer los determinantes de cada tipo de medidas correctivas puede contribuir a establecer actos administrativos y normas legales de mayor conducencia, así como políticas de convivencia ciudadana más eficaces, las cuales pueden tener implicaciones a su vez en ámbitos diferentes de la justicia, como, por ejemplo, la salud pública. Esto incluye la identificación y el estudio de los factores explicativos de las tasas de CCC. La extensión y el objetivo principal del presente trabajo hace que el papel de variables como las económicas (e.g., tipos de actividad económica de la región, índice de Gini, tasa de población por debajo del umbral de la pobreza, entre otras), de tejido social (eficacia colectiva, cultura ciudadana, resiliencia comunitaria e.g.), o de criminalidad convencional, deban abordarse en estudios posteriores. Con todo, de mantenerse las medidas de confinamiento por el resto del 2020, los registros administrativos de CCC por estas faltas podría superar el millón de registros en Colombia, lo que significa un descatamiento general de los diferentes actos administrativos, independiente de las motivaciones internas o externas de los infractores.

Agradecimientos

A la Policía Nacional de Colombia, en particular al Grupo de Registro Nacional de Medidas Correctivas de la Dirección de Seguridad Ciudadana y al Grupo de Información Criminal de la Dirección de Investigación Criminal e Interpol, por la información de registros administrativos suministrados. A los revisores, por ayudar a mejorar sustancialmente aspectos formales del manuscrito.

Referencias

- Andresen, M.A., & Malleson, N. (2015). Intra-week spatial-temporal patterns of crime. *Crime Science*, 4(12), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s40163-015-0024-7>
- Aksoy, E. (2017). Geography of crime and its relation to location: the city of Balikesir (Turkey). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 245, 1-11. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/245/7/072012>
- Altell, G. (22 de mayo de 2020). Distanciamiento social o el proceso de individualización. *El Periódico.com*. <https://www.elperiodico.com/es/opinion/20200522/articulo-gemma-altell-distanciamiento-social-o-el-proceso-de-individualizacion-7971777>
- Arenas, G. (21 de mayo de 2020). *Erradicación y protestas sociales en Putumayo, una bomba de tiempo*. <https://miputumayo.com.co/2020/02/29/erradicacion-y-protestas-sociales-en-putumayo-una-bomba-de-tiempo/>
- Ashby, M. P.J., & Bowers, K.J. (2013). A comparison of methods for temporal analysis of aoristic crime. *Crime Science*, 2(1), 1-16. <https://doi.org/10.1186/2193-7680-2-1>
- Ávila-Jiménez, C. (21 de mayo de 2019). Así es la vida en Sáchica, el pueblo que más bebe cerveza en Colombia. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/sachica-el-pueblo-colombiano-que-mas-toma-cerveza-86312>
- Beirne, P., & Messerschmidt, J.W. (2006). *Criminology*. Roxbury Publishing Company.
- Caracol Radio Tunja. (11 de julio de 2020). 'Enguayabados' en Boyacá por IVA a la cerveza. https://caracol.com.co/emisora/2018/12/06/tunja/1544114135_467471.html
- Caracol Radio Barranquilla. (21 de mayo de 2020). Soledad evalúa militarizar sus calles por incumplimiento de la cuarentena. https://caracol.com.co/emisora/2020/04/30/barranquilla/1588254119_415853.html
- Chan-Gamboa, E. C., Ruiz-Pérez, J. I., Morales-Quintero, L.A., & Echeburúa, E. (2019). Creencias sobre los juegos de azar y síntomas de juego patológico: propiedades psicométricas y prevalencia en estudiantes mexicanos. *Revista Mexicana de Psicología*, 36(2), 147-159.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (23 de mayo de 2020). *Proyecciones de población*. <https://www.Dane.Gov.Co/Index.Php/Estadisticas-Por-Tema/Demografia-Y-Poblacion/Proyecciones-De-Poblacion>
- El Tiempo. (4 de julio de 2020a). *Indisciplinados hacen "conejo" a comparendos por violar la cuarentena*. <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/cuarentena-en-colombia-comparendos-por-violar-cuarentena-no-son-cancelados-497326>
- El Tiempo. (24 de abril de 2020). *El indignante "top" de fiestas en plena cuarentena nacional*. <https://www.eltiempo.com/justicia/investigacion/coronavirus-en-colombia-fiestas-durante-la-cuarentena-nacional-486916>
- Foronda, V. de. (1801). *Cartas sobre la policía*. Imprenta de Cano.
- Herrera, H. (17 de abril de 2020). En un 93% se cumple confinamiento en Barranquilla y su área metropolitana. *El Heraldo*. <https://www.elheraldo.co/judicial/en-un-93-se-cumple-confinamiento-en-barranquilla-y-su-area-metropolitana-718631>
- Jendryke, M. & McClure, S.C. (2019). Mapping crime – Hate crimes and hate groups in the USA: A spatial analysis with gridded data. *Applied Geography*, 111. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2019.102072>

- Justi, J. C. von. (1996). *Ciencia del Estado*. Instituto de Administración Pública del Estado de México.
- Klaitman, S. S., Solomonov, E., Yaloz A., & Biswas, S. (2018). The incidence of road traffic crashes among young people aged 15-20 years: differences in behavior, lifestyle and sociodemographic indices in the Galilee and the Golan. *Frontiers in Public Health*, 6, 202. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2018.00202>
- Lamba, I. (2020). Why India needs to extend the nationwide lockdown. *American Journal of Emergency Medicine*, 38, 1528-1599. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.04.026>
- Maguire, M., Morgan, R., & Reiner, R. (2002). *Manual de Criminología*. Oxford
- Muñoz-Sabaté, L. (1980). Métodos y elementos para una psicología jurídica. En L. L. Muñoz-Sabaté, F. Munnem, & R. Bayes (Eds.), *Introducción a la psicología jurídica* (pp. 15-46). Trillas.
- Paital, B., Das, K., & Kumar, S. (2020). International social lockdown versus medical care against COVID-19, a mild environment insight with special reference to India. *Science of Total Environment*, 728, 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138914>
- Parmet, W. E., & Sinha, M. S. (2020). COVID-19-The law and limits of quarantine. *The New England Journal of Medicine*, 382(15), e28(1)-e28(3). <https://doi.org/10.1056/NEJMp2004211>
- Pérez-Gómez, A., Lanziano, C., Reyes-Rodríguez, M.F., Mejía-Trujillo, J., & Cardozo-Macías, F. (2018). Perfiles asociados al consumo de alcohol en adolescentes colombianos. *Acta Colombiana de Psicología*, 21(2), 258-269. <https://doi.org/10.14718/ACP.2018.21.2.12>
- Revista Semana. (21 de mayo de 2020). La voz de protesta de los indígenas amazónicos ante manejo de la pandemia. <https://sostenibilidad.semana.com/impacto/articulo/coronavirus-en-colombia-la-voz-de-protesta-de-los-indigenas-amazonicos-ante-manejo-de-la-pandemia/50507>
- Revista Semana. (s. f). 10 municipios colombianos y 10 países donde más se consume cerveza. <https://especiales.semana.com/especiales/los-10-mas/asi-somos/10-municipios-colombianos-10-paises-donde-mas-consumen-cerveza.html>
- Ruiz, J. I. (2014a). Cuestiones en criminología comparada y en percepción de seguridad. En J. I. Ruiz (Ed.), *Psicología Social y Justicia* (pp. 361-397). Universidad Nacional de Colombia, Colegio Colombiano de Psicólogos.
- Ruiz, J. I. (2014b). Sistemas de información geográfica e indicadores psicosociales: el caso del miedo al crimen. En J. I. Ruiz (Ed.), *Psicología Social y Justicia* (pp. 339-360). Universidad Nacional de Colombia, Colpsic.
- Salje, H., Tran-Kiem, C., Lefrancq, N., Courtejoie, N., Bosetti, P., Paireau, J., ..., & Cauchemez, S. (2020). Estimating the burden of SARS-CoV-2 in France. *Science*, 6500, 208-211. <https://doi.org/10.1126/science.abc3517>
- Tamayo, F. L., & Norza, E. (2018). Midiendo el crimen: cifras de criminalidad y operatividad policial en Colombia, año 2017. *Revista Criminalidad*, 60(3), 49-71.
- Torres-Rico, R. (2008). Delitos y contravenciones como factores de criminalidad y de perturbación de la convivencia social. *Revista Criminalidad*, 50(1), 85-98.
- Tramahullas, G. (11 de abril de 2020). La salud pública como motor de la historia. *El Periódico*. <https://www.elperiodico.com/es/cuaderno/20200411/cambios-sociales-a-la-luz-de-las-epidemias-historicas-7921757>

■ Referencias legales

- Policía Nacional. (2020a). *Registro Nacional de Medidas Correctivas*. Dirección de Seguridad Ciudadana.
- Policía Nacional. (2020b). *Circular 007*. Dirección General-Oficina de Planeación.
- Policía Nacional. (2020c). *Delitos de impacto social*. Dirección de Investigación Criminal e Interpol.
- República de Colombia. (2016). Ley 1801 de 29 de julio. *Por medio de la cual se expide el Código Nacional de Policía y Convivencia*. Congreso de la República.
- República de Colombia. (2019). Ley 2000 de 14 de noviembre. *Por medio de la cual se modifica el Código Nacional de Policía y Convivencia*. Congreso de la República.

Aves presentes en terrenos aledaños a minas de explotación de piedra caliza en Belencito, Chámeza y Malsitio, Boyacá, Colombia (2018-2019)

Birds present in land adjacent to limestone exploitation mines in Belencito, Chámeza and Malsitio, Boyacá, Colombia (2018-2019)

Aves presentes em terrenos próximos às minas de exploração de calcário em Belencito, Chámeza e Malsitio, Boyacá, Colômbia (2018-2019)

Inés Andrea Sanabria-Totaitive^{a*} | Jaime Ricardo Cristancho-Chinome^b | Angie Viviana Arango-Martínez^c | Cristian Andrés Sanabria-Hurtado^d

^a <https://orcid.org/0000-0001-7791-3738>

^b <https://orcid.org/0000-0002-4473-7456>

^c <https://orcid.org/0000-0001-6032-7708>

^d <https://orcid.org/0000-0003-0608-2425>

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia

- **Fecha de recepción:** 2020-04-13
- **Fecha concepto de evaluación:** 2020-05-23
- **Fecha de aprobación:** 2020-06-08
<https://doi.org/10.22335/rlct.v12i3.1202>

Para citar este artículo / To reference this article / Para citar este artigo:
Sanabria-Totaitive, I.A., Cristancho-Chinome, J. R., Arango-Martínez, A.V. & Sanabria-Hurtado, C. A. (2020). Aves presentes en terrenos aledaños a minas de explotación de piedra caliza en Belencito, Chámeza y Malsitio, Boyacá, Colombia (2018-2019). *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 12(3), 33-46. <https://doi.org/10.22335/rlct.v12i3.1202>

RESUMEN

La explotación minera a cielo abierto conduce a impactos sobre los ecosistemas y sus componentes bióticos, abióticos y sociales, de manera que dejan zonas semiáridas por periodos prolongados de tiempo. Este estudio realizó un inventario con el fin de conocer la diversidad y la riqueza de aves asociadas a tres sitios: Belencito, Chámeza y Malsitio (Boyacá, Colombia), en donde se práctica minería a cielo abierto para la obtención de piedra caliza. Los muestreos se realizaron de septiembre del 2018 a enero del 2019, estableciendo en cada lugar un área de 1000 m² y nueve puntos de observación con una distancia de 500 m entre punto y punto. Se identificaron 50 especies de aves, incluyendo algunas migratorias y endémicas. En Belencito se registró la mayor diversidad alfa ($q_0 = 42$ y $q_1 = 26,6$ especies) y en Chámeza la menor diversidad ($q_0 = 17$ y $q_1 = 11,87$ especies).

Palabras clave: minería, diversidad biológica, piedra caliza, aves, inventario



* Autor para correspondencia. Correo electrónico: inesandrea.sanabria@uptc.edu.co

ABSTRACT

Open pit mining leads to impacts on ecosystems and their biotic, abiotic and social components, leaving semi-arid areas for prolonged periods of time. This study carried out an inventory in order to understand the diversity and richness of birds at three sites: Belencito, Chámeza and Malsitio (Boyacá, Colombia), where open-pit mining is practiced in order to extract limestone. The samples were obtained from September 2018 to January 2019, and in each location an area of 1000 m² and nine observation points with a distance of 500 m between each point were established. 50 species of birds were identified, including some migratory and endemic species. In Belencito the highest alpha diversity was recorded ($q_0 = 42$ and $q_1 = 26.6$ species), while in Chámeza the lowest diversity was recorded ($q_0 = 17$ and $q_1 = 11.87$ species).

Keywords: mining, biological diversity, limestone, birds, inventory

RESUMO

A mineração a céu aberto ocasiona impactos nos ecossistemas e seus componentes bióticos, abióticos e sociais, deixando zonas semiáridas por períodos prolongados de tempo. Este estudo desenvolveu um inventário com a finalidade de conhecer a diversidade e a riqueza de aves associadas a três lugares: Belencito, Chámeza e Malsitio (Boyacá, Colômbia), onde se pratica a exploração de minérios a céu aberto para a obtenção de calcário. As amostragens se realizaram entre setembro de 2018 e janeiro de 2019, estabelecendo em cada lugar uma área de 1000 m² e nove pontos de observação com uma distância de 500 m entre ponto e ponto. Identificaram-se 50 espécies de aves, incluindo algumas migratórias e endêmicas. Em Belencito registrou-se a maior diversidade alfa ($q_0 = 42$ e $q_1 = 26,6$ espécies) e em Chámeza a menor diversidade ($q_0 = 17$ e $q_1 = 11,87$ espécies).

Palavras-chave: mineração, diversidade biológica, calcário, aves, inventário

Los problemas ambientales que afectan a Colombia son similares a los de muchos otros países y conducen así a la pérdida de su biodiversidad a causa de sus industrias o sus procesos de desarrollo (Ceballos et al., 2015; Salas & Mancera, 2020). Fundamentalmente, estos se originan cuando las entidades reguladoras de las políticas ambientales no son rigurosas y estrictas para ponerlas en práctica y, a su vez, cuando las industrias y los sectores agrícolas no reconocen la tierra como un recurso natural renovable. De esta manera, las principales consecuencias son la destrucción de los bosques, el uso inadecuado de la tierra (conducente al deterioro y la erosión masiva del suelo), la deficiente calidad del agua y el envenenamiento del ambiente debido al uso de productos químicos tóxicos en la agricultura y la industria (Amórtegui, 1998). Todos estos problemas se agravan por los aspectos demográficos de una población en crecimiento que se ve forzada a buscar soluciones en pro de las áreas naturales y su riqueza vegetal y animal. Así, la creación de áreas naturales protegidas se percibe como una de las estrategias más importantes para

la conservación y el manejo de la biodiversidad (Pozo, Camargo, Cruz, Leal & Mendoza, 2019).

En este sentido, y si se toma el desarrollo como excusa, Colombia se ha convertido en un país con un gran número de lugares de explotación minera, donde de los 8564 títulos mineros, el 50% se atribuye a elementos de construcción (Ipbes, 2019). La piedra caliza es un mineral que se agrupa entre los materiales no metálicos de explotación, y el método a cielo abierto utilizado para su extracción —el cual se realiza principalmente en laderas— es uno de los más utilizados en Boyacá. A su vez, este departamento es el de mayor actividad extractiva en el país (Pérez & Betancour, 2016; Ipbes, 2019). Además, según el Servicio Geológico Colombiano (2012), los impactos ambientales que la explotación minera a cielo abierto de piedra caliza provocan al recurso hídrico se evidencian en la recepción de estériles de la minería y el suelo altamente degradado, de manera que proliferan paisajes erosionados en sus alrededores y afloramientos rocosos.

En consecuencia, la minería —y en especial la que se realiza a cielo abierto— conduce a diversos impactos sobre los ecosistemas y sus componentes bióticos, abióticos y sociales, de modo que lleva, a su vez, a que la estructura, la composición y la función de las comunidades nativas tanto de plantas como de animales se vean afectada por la introducción y la dispersión de especies invasoras (Baptiste & Cárdenas, 2015). Esto, a su vez, ocasiona que parte de la población de la avifauna colombiana sufra cambios significativos en su tamaño. Una gran fracción de dichas especies habitan en la cordillera Oriental de los Andes, en razón a la cobertura boscosa que esta posee (Renjifo, Amaya, Burbano & Velázquez, 2016). Sin embargo, los ecosistemas naturales de la parte central del país están siendo transformados debido al crecimiento económico y comercial de las actividades humanas.

En este sentido, los resultados aquí presentados contribuirán a la elaboración de planes para el manejo ambiental de los recursos naturales que, desde la guía minera ambiental determinada por el Ministerio de Minas y Energías y el Ministerio de Medio Ambiente de Colombia (2001), deben presentarse. Sin embargo, la mayor actividad minera que se realiza no cuenta con estos planes de manejo, por tanto, los ecosistemas se han visto intervenidos por la extracción de piedra caliza a cielo abierto, bien sea erosionando los suelos o bien afectando la calidad tanto del agua como del aire, lo que a su vez ha contribuido a que disminuya la cobertura vegetal y, por ende, afecte las comunidades nativas o migratorias de aves que lo habitan (Franco, Castiblanco & Niño, 1996). Estos planes ambientales pueden estar encaminados a la reforestación, con el fin de recuperar suelos erosionados favoreciendo así la biodiversidad (Díaz, Ayola, Morelo, Díaz & Burgos, 2019), y teniendo en cuenta las plantas a utilizar en dicha reforestación para que no afecte la avifauna, es decir, a fin de que no se conviertan en especies invasoras que contribuyan a alterar aún más el ecosistema.

Uno de los países con mayor biodiversidad en el mundo es Colombia. Alberga más del 10% de las especies de animales y plantas que existen (PBI Colombia, 2011); a su vez, las aves son un grupo conocido e importante para los ecosistemas, por lo que se han registrado más de 11 000 especies diferentes, las cuales habitan en las regiones biogeográficas del mundo (Birdlife International, 2018). Además, cumplen funciones de gran importancia, tales como dispersión de semillas, polinización, control de

plagas y son indicadores del estado de conservación de un área (Cristancho, Gómez & Ospina, 2016; Stiles et al., 2000; Villaseñor, 2002). En este sentido, las aves se convierten en elementos claves de cualquier ecosistema. Colombia posee una riqueza estimada de 1932 especies de aves, convirtiéndose en el país con más especies en el mundo (Ayerbe, 2018; Delgado & Correa, 2013), y el departamento de Boyacá alberga un estimado de 1015 especies según el Sistema de Información sobre Biodiversidad en Colombia (SiB, 2020), lo que significa el 52,5% de las especies que habitan el territorio colombiano.

Al tener en cuenta que las funciones ecológicas de las aves son primordiales para la existencia de los ecosistemas, esta investigación desarrolló un estudio de la riqueza y la diversidad de la avifauna presente en Belencito, Chámeza y Malsitio (Boyacá, Colombia), en donde se practica minería a cielo abierto de piedra caliza. Para esto se realizó el inventario de aves de los sitios mencionados, con el propósito de otorgar así una fuente primaria para la toma de decisiones y la formulación de estrategias que contribuyan a la conservación mediante los planes de manejo ambiental que formulan las empresas que extraen este mineral, dado que en estos sitios no se habían realizado estudios relacionados con la avifauna.

■ Materiales y métodos

El sitio de estudio corresponde a tres veredas: Chámeza (5°56'39" N y 72°54'15" W), Belencito (5°47',11" N y 72°53',15" W) y Corrales, sector Malsitio (3°, 48',48" N y 72°,51',50" W), ubicadas en jurisdicción de los municipios Nobsa y Corrales (Boyacá, Colombia) (figura 1). La zona se caracteriza por ser semiárida con precipitaciones de 500 a 1000 mm por año, con alternancia de dos épocas, lluviosa y seca, distinguiéndose una intermedia de transición. Este lugar tiene, además, un yacimiento de roca sedimentaria marina del cretácico inferior, usada para la obtención de piedra caliza (Torres & Sarmiento, 2009).

Los tres sitios se encuentran a una altura promedio de 2400 a 2900 m.s.n.m., con vegetación asociada a zonas semiáridas y potreros con acacias, eucaliptos, pinos y relictos de matorral nativo, en pequeñas áreas de característica xerofíticas. Sus suelos presentan cierto grado de erosión, con un elevado grado de inclinación y se encuentran zanjas debido a la escorrentía cortical y la presencia de afloramiento rocoso (Torres & Sarmiento, 2009).



Figura 1. Sitio de estudio veredas: Chámeza, Belencito y Corrales sector Malsitio, ubicadas en jurisdicción de los municipios Nobsa y Corrales (Boyacá-Colombia). Fuente: adaptado de Google Earth (2020).

El sector Malsitio, a diferencia de Chámeza y Belencito, de acuerdo con Torres y Sarmiento (2009), presenta menor intervención por la extracción minera y en su hábitat mayor diversidad vegetal. Por otra parte, en Belencito y Chámeza existe notable afectación del ecosistema por minería, aunque en Belencito se encuentra la quebrada Belencito y se distingue, mediante observación directa, variedad de especies florales.

La estimación de la composición y la riqueza de aves en los sitios se realizó a partir de tres muestreos preliminares en las diferentes zonas. Como resultado, en cada lugar se estableció un área de 1000 m², la cual se recorrió siguiendo un transecto en forma de zigzag marcando por geoposición nueve puntos cada 500 m, siguiendo una cuadrícula 3 x 3 (Ralph et al., 1997; Villareal et al., 2006). Los registros de los individuos se realizaron por observación directa y grabación de canto durante el recorrido por los transectos, y la detección durante 20 minutos de avistamiento por cada punto. Lo anterior en los periodos de transición (septiembre, 2018), el periodo de lluvia (octubre, noviembre 2018) y el periodo seco (diciembre

2018, enero 2019), con una intensidad de cuatro días por periodo, para un total de 12 muestreos por zona.

La identificación de las aves se realizó empleando la guía de campo de Ayerbe (2018), *Guía ilustrada de la avifauna colombiana*, un par de binoculares con un poder de magnificación de la imagen de 8 x 42 y 10 x 48, y una cámara fotográfica para captar la imagen del ave. Además, se empleó una libreta de campo con un formato de recopilación de datos, de acuerdo con los siguientes aspectos: tamaño del ave, forma, postura, coloración, vuelo, comportamiento y hábitat. Asimismo, un formato de partes anatómicas del ave y de diagramas sobre rasgos morfológicos externos que permitieron describir sus características y la distribución por zonas (para cada ave se determinó su identificación taxonómica y se categorizó según si es residente o migratoria).

El análisis de los datos se realizó teniendo en cuenta la completitud de los inventarios por cada zona, se evaluó mediante la estimación de la cobertura de la muestra extrapolando al esfuerzo de muestreo más grande y al

calcular los valores efectivos de orden q_0 y q_1 para los registros obtenidos; $q = 0$ es equivalente a la riqueza de especies y $q = 1$ corresponde al exponencial del índice de entropía de Shannon (Chao et al., 2014; Hsieh & Chao, 2017; Magurran, 1989). Esta estimación representa las abundancias totales de las especies en la comunidad, por tanto, se usó en este trabajo debido a que permite encontrar la probabilidad de descubrir una nueva especie si se añade una observación adicional y, a su vez, posibilita determinar el número de especies consideradas, de acuerdo con su nivel de rareza (Chao et al., 2014; Jost, 2006; Moreno, Barragán, Pineda & Pavón, 2011). La completitud tiene valores con un rango desde 0 (integridad mínima) a 1 (integridad máxima), los cuales por encima del 0,5 representan un inventario aceptable (López, Díaz & Coro, 2019). Estos análisis se realizaron con el paquete iNEXT (Hsieh, Ma & Chao, 2016).

Este procedimiento se usó con el fin de comparar la riqueza de especies registrada en las tres zonas de estudio (Malsitio, Chámeza y Belencito), agregando con la función *ggiNEXT* curvas de rarefacción basadas en individuos con intervalos de confianza del 95% (Chao et al., 2014; Colwell & Coddington, 1994). Asimismo, se determinó la composición de la comunidad de aves entre estos tres sitios mediante curvas de rango-abundancia con transformación logarítmica en base 10 (Feinsinger, 2003), usando la función *rankabundance* del paquete *Vegan* (Oksanen et al., 2013). Además, con la función *vegdist* se midió la disimilitud entre los sitios, de acuerdo con el cálculo del inverso del índice de similitud de Jaccard (Chao, Chazdon, Colwell & Shen 2004; López et al., 2019), por el cual los valores cercanos a 0 representan baja disimilitud, mientras los cercanos a 1 mayor disimilitud (Legendre et al., 2005). Por último, a fin de determinar si existe diferencia significativa en cuanto al número de individuos por especie entre las tres zonas, teniendo en cuenta la no normalidad de los datos evaluada mediante la prueba de Shapiro-Willk, se realizó una prueba estadística no paramétrica Kruskal-Wallis con un valor de probabilidad del 0,05. Todos los análisis se realizaron en el *software* libre R versión 3.6.1.

Resultados

En la actualidad no se registran estudios que permitan conocer y diagnosticar el estado actual de la avifauna en Belencito, Chámeza y Malsitio (vereda Corrales) Boyacá.

Por consiguiente, este trabajo se convierte en el primer reporte para estas zonas, con un registro total de 1542 individuos pertenecientes a 50 especies, 26 familias y diez órdenes. De las especies identificadas, son migratorias (*Buteo platypterus*, *Coccyzus americanus*, *Contopus cooperi*, *Myiodynastes luteiventris*, *Piranga rubra*, *Setophaga ruticilla*, *Leiothlypis peregrina* y *Vireo olivaceus*) (Ayerbe, 2018); *Synallaxis subpudica* es endémica (Ayerbe, 2018; Chaparro, Echeverry, Córdoba & Sua, 2013); *Muscisaxicola maculirostris* se encuentra catalogada en peligro-EN y *Contopus cooperi* casi amenazada-NT (Renjifo & Amaya, 2016). Con respecto a las épocas, en transición la zona Malsitio sobresale por tener 28 especies, mientras que en lluvia y sequía Belencito se destaca con 33 y 37 especies, respectivamente; la composición taxonómica registrada se encuentra en el Apéndice I.

En cuanto a la completitud del muestreo, los valores se acercan a 1 en los tres sitios. Por tanto, el esfuerzo de muestreo es representativo para estimar la diversidad de especies, y Chámeza alcanzó el valor más alto 0,9974 (véase la tabla I).

Tabla I. Completitud del muestreo

Sitio	Abundancia total	Especies observadas	Especies estimadas	Completitud
Chámeza	380	17	17,49	0,9974
Belencito	561	42	42,49	0,9964
Malsitio	601	30	31,12	0,9950

En la zona Belencito se registró la mayor diversidad alfa con ambos estimadores ($q_0 = 42$ y $q_1 = 26,6$ especies) y en Chámeza la menor diversidad ($q_0 = 17$ y $q_1 = 11,87$ especies); mientras que para Malsitio se obtuvo un valor de diversidad intermedio ($q_0 = 30$ y $q_1 = 20,06$) (figura 2). Por tanto, se registra que, en cuanto a especies, Belencito es el lugar más diverso, a pesar de que en Malsitio, en total, se reporte la mayor cantidad de individuos (601). Para el caso del número de aves por especie, únicamente en las zonas de Malsitio y Chámeza existe diferencia significativa con un p valor = 0,01, mientras que para Belencito y Malsitio ($p = 0,47$) la cantidad de individuos por especie presenta valores similares.

Si bien existe similitud de especies entre las localidades, además de *Contopus cooperi* —la cual solo se encuentra en Chámeza y Malsitio— otras como *Adelomyia melanogenys*, *Chlorostilbon mellisugus*, *Crotophaga ani*, *Notiochelidon*

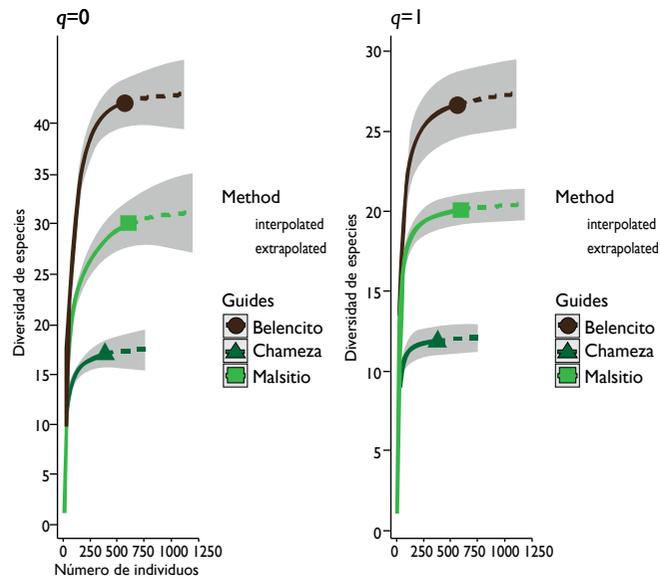


Figura 2. Diversidad de individuos de acuerdo con el parámetro $q = 0$ y $q = 1$.

murina, *Megascops choliba* y *Tangara vitriolina* únicamente se registraron en Belencito y Malsitio. Asimismo, Chámeza, Malsitio y Belencito comparten 14 especies, entre ellas: *Falco sparverius*, *Elaenia frantzii* y *Tyrannus melancholicus*; Belencito muestra una composición de aves con mayor disimilitud con respecto a las otras dos zonas, debido a que 16 especies solo fueron registradas en este sitio (figura 3).

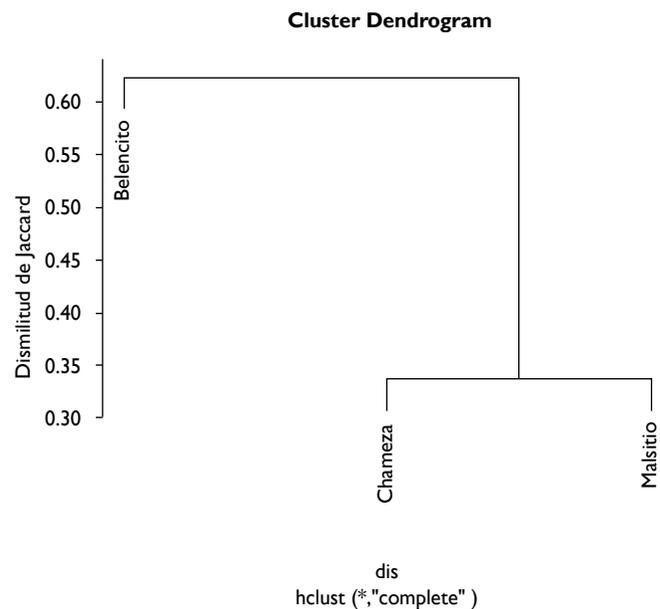


Figura 3. Análisis de clúster de los valores de disimilitud entre las zonas de estudio.

En cuanto a la abundancia de especies en Belencito, Chámeza y Malsitio (figura 4) se registró que *Patagioenas*

fasciata, *Zonotrichia capensis* y *Turdus fuscater* son las especies más abundantes en las tres zonas. Por otra parte, las menos abundantes fueron *Colibri coruscans*, *Adelomyia melanoge* y *Vireo leucophrys* en Belencito; *Vireo olivaceus*, *Contopus cooperi* y *Elaenia frantzii* en Chámeza; y *Ochthoeca fumicolor*, *Coragyps atratus* y *Contopus cooperi* en Malsitio.

Discusión

Según Stiles y Bohórquez (2000), las especies encontradas en un inventario dependen, principalmente, del número de muestras. Así, las más comunes estarán representadas de primeras, y a medida que se incrementa el muestreo es posible que otras más raras se adicione. En este estudio el número de especies registradas es significativo para cada uno de los sitios, si se tiene en cuenta que la completitud de los inventarios, de acuerdo con la extrapolación del esfuerzo de muestreo, se acercó a 1 (López et al., 2019).

De esta manera, los hallazgos de la investigación permiten reportar que los tres sitios de estudio, que han sido transformados por explotación minera, tienen un total de 50 especies, lo cual representa el 2,58% de las descritas para Colombia (Ayerbe, 2018) y el 4,9% de las registradas para Boyacá (SiB, 2020). Estos datos son comparables con los reportes para el norte de la cordillera Oriental y el altiplano cundiboyacense, en los que se han registrado de 45 a 169 especies (Medina, Macana & Sánchez, 2015; Suárez & Cadena, 2014; Zuluaga & Macana, 2016). Además, tienen semejanza en 22 especies de aves previamente inventariadas por Borrero y Olivares (1985), entre las que se encuentran *Colinus cristatus*, *Crotophaga ani*, *Grallaria ruficapilla*, *Myioborus miniatus* y *Mecocerculus leucophrys*, entre otras.

Otros estudios ornitológicos para la misma región biogeográfica y con reportes similares a los encontrados en las zonas de Chámeza, Belencito y Malsitio fueron realizados por Chapman (1917), Hilty y Brown (1986), Bohórquez (2002) y Stiles et al., (2000). Gran parte de estos estudios, incluidos los recientes (Medina et al., 2015; Suárez & Cadena, 2014; Zuluaga & Macana, 2016), evidencian que las familias más ricas en especies son *Trochilidae*, *Tyrannidae*, *Emberizidae* y *Thraupidae* (estas dos últimas con poca riqueza para lo registrado en este trabajo).

El orden en el que se encuentra gran parte de las familias avistadas es Passeriformes, resultados que concuerdan

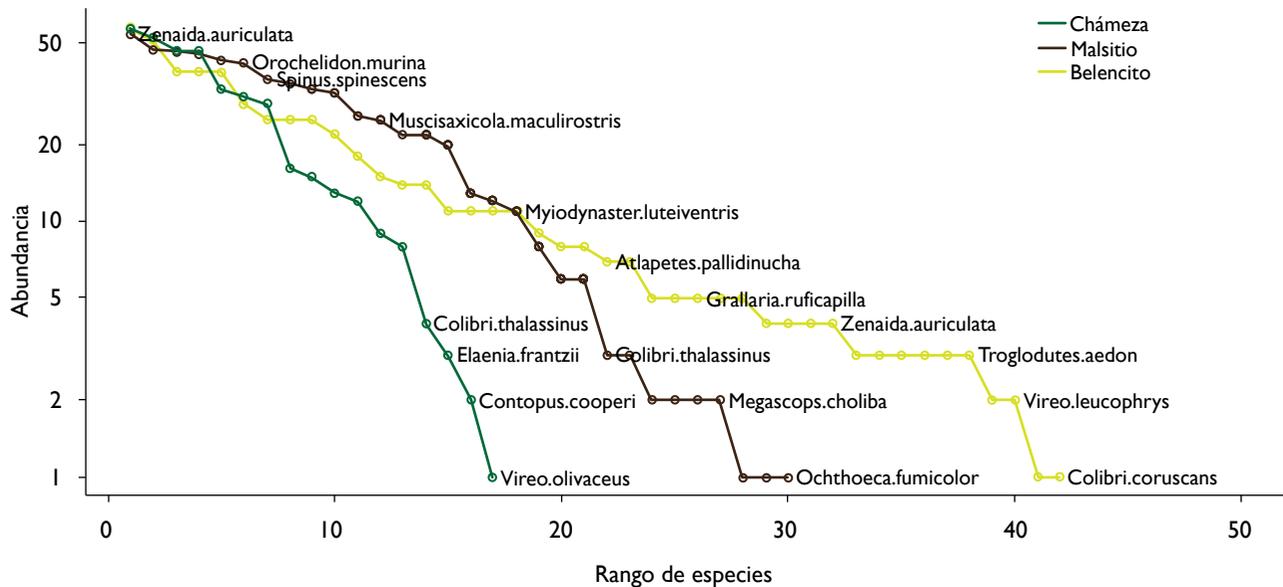


Figura 4. Rango de abundancia de especies para cada zona de estudio.

con los Zuluaga y Macana (2016), así como con los de Sanabria y Sosa (2019). Su alta presencia se debe a que este clado de aves es el más diverso estudiado, con representaciones en casi todo el mundo y mayor diversidad en el trópico (Zuluaga & Macana, 2016). De este grupo, la familia *Tyrannidae*, con ocho especies, presentó la mayor riqueza y al tener hábito insectívoro podrían indicar oferta alta y variada de artrópodos (Bergara, Ballesteros, González & Linares, 2017). No obstante, su presencia ha sido registrada con frecuencia en diversidad de coberturas vegetales y agropaisajes abiertos (Vergara, Ballesteros, González & Linares, 2017).

Entre los registros de la familia *Tyrannidae* se destacan los de *Contopus cooperi*, especie casi amenazada-NT, *Muscisaxicola maculirostris* en peligro-EN (Renjifo et al., 2016; Renjifo y Amaya, 2017), y *Mecocerculus leucophrys*, especie común asociada a parches de *Polylepis* del norte de los Andes (Meneses y Herrera, 2013). Otras familias que presentan mayor riqueza son *Trochilidae* y *Parulidae* con cinco especies cada una. La riqueza de *Trochilidae*, según Stiles y Bohórquez (2000), en gran parte se debe a que este grupo se caracteriza por realizar movimientos estacionales u ocasionales entre coberturas vegetales y a diferentes elevaciones.

En las tres zonas estudiadas, la riqueza y la composición de aves fue diferente. Según los estimadores $q = 0$ y $q = 1$, Belencito, uno de los sitios donde más se practica la minería a cielo abierto, fue el lugar que presentó el

mayor número de especies, pero no el mayor número de individuos. Aunque estos resultados, acorde a lo señalado por Rodríguez, Armenteras, Morales y Romero (2006), y por Renjifo et al. (2016), podrían sugerir que la minería amenaza con la destrucción del hábitat para las aves, es necesario realizar estudios que involucren más variables del paisaje que permitan determinar la razón por la cual es menor la cantidad de individuos por especie.

Entre los hallazgos en Belencito se destacan todas las especies pertenecientes a la familia *Parulidae*, así como a *Pipraidea melanonota*, *Myodynastes luteiventris*, *Piranga rubra*, *Scytalopus griseicollis*, *Vireo leucophrys* y la especie endémica del altiplano cundiboyacense *Synallaxis subpudica* (Meneses & Herrera, 2013; Chaparro et al., 2013). Cabe anotar que en esta zona se encuentra la quebrada Belencito, la cual está asociada a diversidad de hierbas, matorrales y árboles, características del paisaje que favorecen la presencia de estas especies (Bergara et al., 2017; Botero, 2015). Otro factor que influye en la diversidad de aves es que, según los reportes de Zuluaga y Macana (2016), muchas especies que son migratorias neárticas, a fin de ingresar a Suramérica pasan por esta zona, y *Parulidae* tiene una alta proporción de especies migratorias (Stiles & Bohórquez, 2000).

De las ocho especies de aves migratorias documentadas, cinco fueron registradas a lo largo de la quebrada Belencito, debido a que la demanda de alimento y abrigo para estas especies (Runge, Watson, Butchart, Hanson, Possingham & Fuller, 2015) depende, en gran medida, de

la presencia del cuerpo de agua (Bergara et al., 2017). De igual manera, como lo evidencian Rosselli, De la Zerda y Candil (2017), es común que las aves migratorias estén asociadas a matorrales y sitios arbolados. Por otra parte, la presencia de *Synallaxis subpudica* y *Grallaria ruficapilla*, especies con distribución restringida, probablemente se encuentre asociada al sotobosque de matorrales bajo en una parte de la quebrada, hábitat preferido por estas especies (Stiles et al., 2000).

No obstante, especies como, por ejemplo, *Grallaria ruficapilla*, *Muscisaxicola maculirostris* y *Synallaxis subpudica* se consideran algunas de las más sensibles a disturbios antrópicos tales como deforestación, caza, entresaca y cualquier actividad que afecte la estructura de la vegetación. Sin embargo, es conveniente tener en cuenta para posteriores estudios el gradiente de perturbación humana, de acuerdo con Salas y Mancera (2020). Es por esto que varios investigadores indican que las especies altamente sensibles son las primeras en desaparecer cuando el hábitat es perturbado (Andrade & Moreno, 2018; Renjifo & Amaya, 2017; Salas & Mancera, 2020; Stiles & Bohórquez, 2000).

Para el caso de Malsitio, lugar con menor intervención minera, se registró mayor cantidad de individuos pero no de especies. Se destaca la especie en peligro-EN *Muscisaxicola maculirostris* (Renjifo et al., 2016), donde la subespecie *niceforoi* es endémica del altiplano cundiboyacense (Ayerbe, 2018). Esta especie prefiere hábitats semiáridos y con poca vegetación, los cuales están siendo degradados por la introducción de pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), actividades agrícolas y pecuarias, la urbanización y la explotación minera (Rosselli & Stiles, 2012; Zuluaga, 2016).

Otro grupo de aves sensibles a la fragmentación del paisaje son las especies rapaces (falconiformes). Aunque tienen amplia distribución —el 70% se encuentra en un rango de altitud desde el nivel del mar hasta los 1500 msnm—, de las que superan esta altura muy pocas prefieren áreas abiertas e intervenidas (Márquez, Bechard, Gast & Vanegas, 2005). Para este estudio solo se confirma la presencia de *Falco sparverius*, con mayor abundancia en Malsitio; no obstante, esta especie tiene amplio rango de distribución en Colombia debido a que se ha registrado en biorregiones como Cauca, Meta, Cundinamarca y Antioquia (Márquez et al., 2005).

Respecto a Chámeza, que registró la menor diversidad de especies y cantidad de individuos, se destaca la presencia del ave migratoria *Vireo olivaceus* (Capllonch & Moyano,

2009). En concordancia con Olvera, Rebón y Navarro (2020), el éxito de la presencia de las especies de aves migratorias en una región dependerá de los habitantes, pues son ellos quienes viven en contacto a diario con el medio y, por consiguiente, tienen mayor o menor influencia en su conservación o perturbación. Por esta razón, es necesario tomar medidas que, desde estudios sobre ecología, propendan a la conservación de los requerimientos biológicos necesarios para que especies como *Vireo olivaceus*, *Contopus cooperi* y otras aves migratorias continúen encontrándose en estas zonas durante sus días de paso.

En este sentido, utilizar números efectivos en la investigación permitió que la diversidad de las comunidades y la comparación entre los sitios pudieran interpretarse de una mejor manera (Moreno et al., 2011). Por tanto, estos resultados dan cuenta de un panorama biológico en el que, si bien existen diferencias entre los tres sitios, el número de especies de aves encontradas podría relacionarse con la disponibilidad de hábitats específicos y la estructura de la vegetación (Peña, Jiménez & Pasaje, 2017).

De acuerdo con los lugares muestreados y con lo mencionado por Rivas, Palomeque, Berardinelli e Hinestroza (2014), el uso desmedido de la minería en Colombia ha ocasionado un detrimento al ambiente, por tanto, según el poco conocimiento que se tenía respecto a las especies de aves presentes en los alrededores de las minas de caliza, se dificulta determinar qué especies de aves se encontraban antes de realizar la explotación y que fueron afectadas por la eliminación o alteración de hábitats (Cornejo, 2014; La Rotta & Torres, 2017; PBI Colombia, 2011; Pérez & Betancour, 2016;).

Finalmente, los registros divulgados en este estudio corresponden a inventario, por lo cual permiten hacer comparaciones de riqueza y abundancia a nivel de poblaciones y comunidades, y al mismo tiempo son el punto de partida para iniciar trabajos de conservación que, complementados con información del paisaje y ecología de las especies, sirvan como guía en la consolidación de estrategias para preservar organismos sensibles a perturbaciones ambientales.

■ Conclusiones

El estudio evidenció que en Chámeza, Belencito y Malsitio se encontraron 50 especies de aves, entre las que se destacan ocho migratorias (*Buteo platypterus*, *Coccyzus americanus*, *Contopus cooperi*, *Myiodynastes luteiventris*,

Piranga rubra, *Setophaga ruticilla*, *Leiothlypis peregrina* y *Vireo olivaceus*), una endémica (*Synallaxis subpudica*) y dos con categoría de amenaza (*Muscisaxicola maculirostris* EN y *Contopus cooperi* NT).

La zona Chámeza registró la menor diversidad alfa con los estimadores $q_0 = 17$ y $q_1 = 11,87$ especies; Belencito presentó los valores más altos ($q_0 = 42$ y $q_1 = 26,6$ especies), por tanto, se considera el lugar más diverso; mientras que Malsitio obtuvo un valor de diversidad intermedio ($q_0 = 30$ y $q_1 = 20,06$). Sin embargo, este último lugar reportó la mayor cantidad de individuos (601).

Las especies más abundantes en las tres zonas de estudio (Belencito, Chámeza y Malsitio) fueron: *Patagioenas fasciata*, *Zonotrichia capensis* y *Turdus fuscater*. Entre las menos abundantes se registraron en Belencito *Colibri coruscans*, *Adelomyia melanoge* y *Vireo leucophrys*; en Chámeza *Vireo olivaceus*, *Contopus cooperi* y *Elaenia frantzii*; y en Malsitio *Ochthoeca fumicolor*, *Coragyps atratus* y *Contopus cooperi*.

Es necesario implementar estrategias de conservación *in situ* de la especie *Muscisaxicola maculirostris*, ubicada dentro de la categoría en peligro-EN. A fin de preservar estos individuos es importante promover estrategias de manejo sostenible que permitan recuperar y mantener la calidad de su hábitat, lo cual beneficiará a otras especies de fauna y de flora que se caracterizan por vivir en laderas abiertas, pedregosas y semiáridas de poca vegetación.

Referencias

- Amórtegui, J. (1998). *Efectos ambientales de la mina caliza Belencito*. Bogotá: Ingeniería y Geotecnia Ltda., Acerías Paz del Río S.A.
- Andrade, G., & Moreno, L. (2018). Respuestas a la pérdida de biodiversidad. En G. Andrade, B. Baptiste, L. Moreno, C. Rueda, & A. Rueda (Eds.), *Biodiversidad 2017. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia* (pp. 301-306). Panamericana.
- Ayerbe, F. (2018). *Guía ilustrada de la avifauna colombiana*. Puntoaparte, Wildlife Conservation Society.
- Baptiste, M., & Cárdenas, J. (2015). Bases, conceptos y referencias actuales sobre las invasiones biológicas. En J. Cárdenas-Toro, M. Baptiste, W. Ramírez, & M. Aguilar-Garavito (Eds.), *Herramientas para la gestión de áreas afectadas por invasiones biológicas en Colombia* (pp. 25-37.). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Bergara, J., Ballesteros, J., González, C., & Linares, J. (2017). Diversidad de aves en fragmentos de bosque seco tropical en paisajes ganaderos del departamento de Córdoba, Colombia. *Biología Tropical*, 65(4), 1625-1634.
- BirdLife International. (2018). *El estado de conservación de las aves del mundo: tomando el pulso de nuestro planeta*. Cambridge, Reino Unido: BirdLife International. http://datazone.birdlife.org/userfiles/docs/SOWB2018_es.pdf
- Bohórquez, C., (2002). La avifauna de la vertiente oriental de los Andes de Colombia. Tres evaluaciones en elevación subtropical. *Revista Academia Colombiana de Ciencias*, 26(100), 419-442.
- Borrero, I., & Olivares, A. (1955). Avifauna de la región de Soata departamento de Boyacá, Colombia. *Caldasia*, 7(31), 51-81.
- Botero, E. (2015). *El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal). https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39855/S1501295_en.pdf;jsessionid=AFEB59C478E7E1A8ADD8154C307B36A9?sequence=1
- Capllonch, P., & Moyano, E. (2009). *Vireo olivaceus chivi* y *V. o. diversus* (Vireonidae): distribución y migración. *Revista Brasileira de Ornitología*, 17(3-4), 204-209.
- Ceballos, G., Ehrlich, P. R., Barnosky, A. D., García, A., Pringle, R. M., & Palmer, T. M. (2015). Accelerated modern human-induced species losses: entering the sixth mass extinction. *Science Advances*, 1, e1400253. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1400253>
- Chao, A., Chazdon, R., Colwell R., & Shen T. (2004). Un nuevo método estadístico para la evaluación de la similitud en la composición de especies con datos de incidencia y abundancia. *Ecology Letters*, 8, 148-159.
- Chao, A., Gotelli, N. J., Hsieh, T. C., Sander, E. L., Ma, K. H., Colwell, R. K., & Ellison, A. M. (2014). Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies. *Ecological Monographs*, 84(1), 45-67. <https://doi.org/10.1890/13-0133.1>
- Chaparro, S., Echeverry, M., Córdoba, S., & Sua, A. (2013). Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. *Biota Colombiana*, 14(2), 235-272.
- Chapman, F., (1917). The distribution of bird life in Colombia. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 36, 1-169.

- Colwell, R., & Coddington, J. (1994). Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of The Royal Society B Biological Sciences*, 345(1311), 101-118.
- Cornejo, A. (2014). Estructura de la comunidad de macroinvertebrados dulceacuícolas en el área de concesión minera Cerro Petaquilla, Colón, Panamá. *Scientia*, 24(2), 15-35.
- Cristancho, C., Gómez, M., & Ospina, L. (2016). *Increíbles voladoras. Aves de la región andina central de Colombia*. Banco de la República.
- Delgado, C., & Correa, J. (2013). Estudios ornitológicos urbanos en Colombia: revisión de literatura. *Ingeniería y Ciencia*, 9(18), 215-236.
- Díaz-Mendoza, C., Ayola-Mendoza, L. P., Morelo-González, Y. A., Díaz-Gómez, I., & Burgos, Y. (2019). Caracterización de la especie *Chrysobalanus icaco* como alternativa de reforestación para mitigar procesos de erosión costera. Estudio de caso sostenibilidad ambiental de la especie en el departamento de Bolívar-Colombia. *Revista Investigación e Innovación en Ingenierías*, 7(1), 6-33. <https://doi.org/10.17081/invinno.7.1.3129>
- Feinsinger, P. (2003). *El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad*. Editorial FAN.
- Franco, J., Castiblanco, C., & Niño, J. (1996). *Plan de manejo minero ambiental de la industria extractiva de materiales de construcción en Cartagena: Fase I. Diagnóstico*. Ministerio de Minas y Energía, Ingeominas. <https://www.osti.gov/etdweb/servlets/purl/20587587>
- Hilty, S. L., & Brown, W. L. A. (1986). *Guide to the birds of Colombia*. Princeton University Press.
- Hsieh, T. C., & Chao, A. (2017). Rarefaction and extrapolation: making fair comparison of abundance-sensitive phylogenetic diversity among multiple assemblages. *Systematic Biology*, 66(1), 100-111. <https://doi.org/10.1093/sysbio/syw073>
- Hsieh, T. C., Ma, K. H., & Chao, A. (2016). iNEXT: an R package for rarefaction and extrapolation of species diversity (Hill numbers). *Methods in Ecology and Evolution*, 7, 1451-1456.
- Ipbes. (2019). *Sentencia T-445 de 2016. Diagnóstico de la información ambiental y social respecto a la actividad minera y la extracción ilícita de minerales en el país. Documento de investigación científica y sociológica respecto a los impactos de la actividad minera y la explotación ilícita de minerales, en los ecosistemas del territorio colombiano*. <http://www.humboldt.org.co/images/documentos/2-diagnostico-actividad-minera-y-explotacin-ilicita-expertos.pdf>
- Jost, L. (2006). Entropy and diversity. *Oikos*, 113, 363-375.
- La Rotta, Á., & Torres, M. (2017). Explotación minera y sus impactos ambientales y en salud. El caso de Potosí en Bogotá. *Saúde Debate*, 41(112), 77-91. <https://doi.org/10.1590/0103-1104201711207>
- Legendre, P., Borcard, D., & Peres-Neto, P. R. (2005). Analyzing beta diversity: partitioning the spatial variation of community composition data. *Ecological Monographs*, 75, 435-450.
- López, G., Díaz, L., Arenas, M., & Coro, M. (2019). Diversidad estacional de aves en una región prioritaria para la conservación en el centro oeste de la Sierra Madre Occidental. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 90(1), 12-15. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2019.90.2754>
- Magurran, A. E. (1989). *Diversidad ecológica y su medición*. Vedral.
- Márquez C., Bechard M., Gast F., & Vanegas V. H. (2005). *Aves rapaces diurnas de Colombia*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt". <http://www.bio-nica.info/Biblioteca/RapacesColombia.pdf>
- Medina, W., Macana, D., & Sánchez, F. (2015). Aves y mamíferos de bosque altoandino-páramo en el páramo de Rabanal (Boyacá-Colombia). *Revista Ciencia en Desarrollo*, 6(2), 185-198. <https://doi.org/10.19053/01217488.3789>
- Meneses, L., & Herrera, M. (2013). Estudio preliminar de la avifauna asociada a parches de *Polylepis quadrijuga* (Rosaceae) del Páramo de la Rusia, Duitama (Boyacá-Colombia). *Luna Azul*, 36, 40-54.
- Ministerio de Minas y Energía, & Ministerio de Medio Ambiente. (2001). *Guías minero ambiental: exploración y explotación*. CER-RI-Colombia-CIDA. https://www.anm.gov.co/sites/default/files/normativas/guia_mineroambiental_de_exploracion.pdf
- Moreno, C. E., Barragán, F., Pineda, E., & Pavón, N. P. (2011). Reanálisis de la diversidad alfa: alternativas para interpretar y comparar información sobre comunidades ecológicas. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82(4), 1249-1261. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2011.4.745>
- Oksanen, J., Blanchet, F., Kindt, R., Legendre, P., Hara, R., Simpson, G. L., ..., & Wagner, H. (2013). *Vegan: community ecology package*, 2011. R Package versión 2.0.9. CRAN, 1, 17-10.
- Olvera, A., Rebón, M. F., & Navarro, A. G. (2020). Diversidad de aves y recambio taxonómico en los diferentes hábitats del municipio de Misantla, Veracruz, México: una comparación de especies a través del tiempo. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 91. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2020.91.3070>
- PBI Colombia. (2011). *Minería en Colombia ¿A qué precio? Colombia*. https://www.peacebrigades.org/fileadmin/user_files/projects/colombia/files/colomPBla/111122_boletin_final_web.pdf

- Peña, J., Jiménez, V., & Pasaje, M. (2017). Composición, estructura y uso de hábitat de la avifauna, en un campus universitario del piedemonte andino-amazónico de Colombia. *Revista Biodiversidad Neotropical*, 7(3), 205-20. <https://doi.org/10.18636/bioneotropical.v7i3.702>
- Pérez, M., & Betancour, A. (2016). Impactos ocasionados por el desarrollo de la actividad minera al entorno natural y situación actual de Colombia. *Sociedad y Ambiente*, 10, 95-112.
- Pozo, G., Camargo, A., Cruz, I., Leal, K., & Mendoza, E. (2019). Análisis espacial y temporal de la estructura de la comunidad de mamíferos medianos y grandes de la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, en el sureste mexicano. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 90. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2019.90.2731>
- Ralph, J. C., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., De Sante, D. F., & Milá, B. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture. https://www.birdpop.org/docs/pubs/Ralph_et_al_1996_Manual_de_Metodos_Para_El_Monitoreo_De_Aves.pdf
- Renjifo, L. M., Gómez, M. F., Velásquez-Tibatá, J., Kattan, G. H., Amaya-Espinel, J. D., Amaya-Villarreal, A. M., & Burbano-Girón, J. (2014). *Libro rojo de aves de Colombia. (Volumen I. Bosques Húmedos de los Andes y la costa Pacífica)*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt.
- Renjifo, L., Amaya, Á., Burbano, J., & Velázquez, J. (2016). *Libro rojo de aves de Colombia (Volumen II. Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país)*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto von Humboldt.
- Renjifo, L., & Amaya-Villarreal, Á. (2017). Evolución del riesgo de extinción y estado actual de conservación de las aves de Colombia. *Revista Académica Colombiana Ciencias*, 41(161), 490-510. <https://doi.org/10.18257/raccefyn.461>
- Rivas, J., Palomeque, A., Berardinelli, N., & Hinestroza, L. (2014). Afectación del derecho al medio ambiente sano en la Comunidad de Condoto-Chocó por el otorgamiento de títulos mineros a empresas multinacionales. *Pensamiento Jurídico*, 42, 213-240.
- Rodríguez, N., Armenteras, D., Morales, M., & Romero, M. (2006). *Ecosistemas de los Andes colombianos* (2ª ed.). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Rosselli, L., De La Zerda, S., & Candil, J. (2017). Cambios en la avifauna de un relicto de bosque en la franja periurbana de Bogotá a lo largo de catorce años. *Acta Biológica Colombiana*, 22(2), 181-190. <https://doi.org/10.15446/abc.v22n2.60688>
- Rosselli, L., & Stiles, F. G., (2012). Local and landscape environmental factors are important for the conservation of endangered wetland birds in a high Andean plateau. *Waterbirds*, 35, 453-469. <https://doi.org/10.1675/063.035.0310>
- Runge, C., Watson, J., Butchart, S., Hanson, J., Possingham, H., & Fuller, R. (2015). Protected areas and global conservation of migratory birds. *Science*, 350, 1255-1258. <https://www.sprep.org/attachments/VirLib/Global/protected-areas-global-conservation-migratory-birds.pdf>
- Sanabria, A., & Sosa, G. (2018). Estudio preliminar de especies de aves presentes en zona urbana del municipio de Tunja, Boyacá. *Cultura Científica*, 16, 34-51.
- Salas, A. D., & Mancera, N. J. (2020). Aves como indicadoras ecológicas de etapas sucesionales en un bosque secundario, Antioquia, Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 68(1), 23-39. <https://doi.org/10.31910/rudca.v21.n2.2018.970>
- Servicio Geológico Colombiano (2012). *La caliza en Colombia: geología, recursos, calidad y potencial*. Bogotá: Servicio Geológico Colombiano. <https://www2.sgc.gov.co/Publicaciones/Cientificas/NoSeriadas/Documents/Caliza-en-Colombia-geologia.PDF>
- Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia SiB. (2020). *Biodiversidad en cifras*. Boyacá, Colombia. <https://boyaca.biodiversidad.co/#/grupos?name=AVES&id=5>
- Stiles, G., Bohórquez, C., Cadena, C., De La Zerda, S., Hernández, M., Rosselli, L., ..., & Knapp, D. (2000). *Guía de campo aves de la Sabana de Bogotá*. ABO.
- Stiles, G., & Bohórquez, C. (2000). Evaluando el estado de la biodiversidad: el caso de la avifauna de la Serranía de las Quinchas, Boyacá, Colombia. *Caldasia*, 22(1), 61-92.
- Suárez, N., & Cadena, C. (2014). Diversidad y estructura de la avifauna del Valle de Lagunillas, Parque Nacional Natural El Cocuy, Colombia. *Ornitología Colombiana*, 14, 48-61. <http://asociacioncolombianadeornitologia.org/wp-content/uploads/2014/12/MS1310d.pdf>
- Torres, N., & Sarmiento, Y. (2009). Estudio de plantas vasculares en terrenos aledaños a los yacimientos de caliza en Nobsa, Boyacá, Colombia. *Revista Luna Azul*, 2(29), 37-53.
- Vergara, J., Ballesteros, J., González, C., & Linares, J. (2017). Diversidad de aves en fragmentos de bosque seco tropical en paisajes ganaderos del departamento de Córdoba, Colombia. *Revista Biología Tropical*, 65(4), 1625-1634.

- Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., ... & Umaña, A. (2006). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Programa de Inventarios de Biodiversidad, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Villaseñor, L. (2002). *Baúl mexicano de las aves*. Laboratorio de Ornitología.
- Zuluaga, B., & Macana, D. (2016). La avifauna actual del lago de Tota, Boyacá, Colombia: área importante para la conservación de las aves. *Biota Colombiana*, 17(2), 138-162. <https://doi.org/10.21068/c2016.v17n02a10>
- Zuluaga, J. E. (2016). *Muscisaxicola maculirostris*. En L. M. Renjifo, A. M. Amaya-Villarreal, J. Burbano-Girón, & J. Velásquez-Tibatá (Eds.), *Libro rojo de aves de Colombia, (Volumen II. Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país)*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt.

■ Apéndice I Especies de aves registradas en Belencito, Malsitio y Chámeza

A continuación, en la tabla A I se muestran las especies separadas por orden y familia, los nombres científicos en español e inglés, el estatus de endemismo y de amenaza. El estatus de endemismo: endémico (E); y el estatus migratorio Boreal para la región de estudio: migratorio (MB) y residente (R); todos provienen de Ayerbe (2018). El estatus de amenaza en peligro (EN) y casi amenazado (NT) proviene de Renjifo et al. (2016).

Tabla A I

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre en inglés	Lugares			Residente	
				Chámeza	Belencito	Malsitio		
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo platypterus</i>	Broad-winged Hawk	-	x	x	MB	
		<i>Adelomyia melanogenys</i>	Speckled Hummingbird	-	x	x	R	
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon mellisugus</i>	Blue-tailed Emerald	-	x	x	R	
		<i>Colibri coruscans</i>	Sparkling Violetear	x	x	x	R	
		<i>Colibri thalassinus</i>	Green Violetear	x	x	x	R	
		<i>Metallura tyrianthina</i>	Tyrian Metaltail	-	x	-	R	
		Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	White-collared Swift	-	-	x	R
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Systellura longirostris</i>	Band-winged Nightjar	-	-	x	R	
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Black Vulture	x	x	x	R	
		<i>Patagioenas fasciata</i>	Bans-tailed Pigeon	x	x	x	R	
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Eared Dove	-	-	x	R	
		<i>Zenaida auriculata</i>	Eared Dove	x	x	x	R	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Smooth-billed Ani	-	x	x	R	
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	American Kestrel	x	x	x	R	
Galliformes	Odontophoridae	<i>Colinus cristatus</i>	Crested Bobwhite	-	x	-	R	
	Emberizidae	<i>Atlapetes pallidinucha</i>	Pale-naped Brushfinch	-	x	-	R	
		<i>Zonotrichia capensis</i>	Rufous-collared	x	x	x	R	
	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Lesser Goldfinch	x	x	x	R	
		<i>Spinus spinescens</i>	Andean Siskin	x	x	x	R	
		<i>Contopus fumigatus</i>	Smoke-colored Pewee	-	x	-	R	
		<i>Contopus cooperi</i> [#]	Olive-sided Flycatcher	x	-	x	MB	
		<i>Mecocerculus leucophrys</i>	White-throated Tyrannulet	x	x	x	R	
	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia frantzii</i>	Mountain Elaenia	x	x	x	R
			<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Sulphur-bellied Flycatcher	-	x	-	MB
			<i>Muscisaxicola* maculirostris</i>	Spot-billed Ground-Tyrant	-	-	x	R
			<i>Ochthoeca fumicolor</i>	Brown-backed Chat-Tyrant	-	-	x	R
			<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tropical Kingbird	x	x	-	R
			<i>Diglossa humeralis</i>	Black Flowerpiercer	-	x	-	R
			Thraupidae	<i>Tangara vitriolina</i>	Scrub Tanager	-	x	x
<i>Pipraidea melanonota</i>				Fawn-breasted Tanager	-	x	-	R

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre en inglés	Lugares			Residente	
				Chámeza	Belencito	Malsitio		
Passeriformes	Grallariidae	<i>Grallaria ruficapilla</i>	Chestnut-crowned Antpitta	-	x	-	R	
	Icteridae	<i>Icterus chrysater</i>	Yellow-backed Oriole	-	x	x	R	
		<i>Sturnella magna</i>	Eastern Meadowlark	x	x	x	R	
	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Tropical Mockingbird	x	x	x	R	
	Parulidae	<i>Myioborus miniatus</i>	Slate-throated Redstart	-	x	-	R	
		<i>Myiothlypis nigrocrystata</i>	Black-crested Warbler	-	x	-	R	
		<i>Setophaga pitayumi</i>	Tropical Parula	-	x	-	R	
		<i>Setophaga ruticilla</i>	American Redstart	-	x	-	MB	
		<i>Leiothlypis peregrina</i>	Tennessee Warbler	-	x	-	MB	
	Hirundinidae	<i>Orochelidon murina</i>	Brown-bellied Swallow	-	x	x	R	
	Cardinalidae	<i>Pheucticus aureoventris</i>	Black-billed Grosbeak	-	-	x	R	
		<i>Piranga rubra</i>	Summer Tanager	-	x	-	MB	
	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus griseicollis</i>	Pale-bellied Tapaculo	-	x	-	R	
	Furnariidae	<i>Synallaxis subpudica</i> **	Silvery-throated Spinetail	-	x	-	R	
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	House Wren	x	x	x	R	
	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	Great Thrush	x	x	x	R	
	Vireonidae	<i>Vireo leucophrys</i>	Brown-capped Vireo	-	x	-	R	
		<i>Vireo olivaceus</i>	Red-eyed Vireo	x	-	-	MB	
	Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	Tropical Screech-Owl	-	x	x	R

* Especie en peligro de extinción (EN)

Especie casi amenazada (NT)

** Especie endémica (E)

Impacto ambiental en suelos sometidos a explosivos en San Luis, Tolima (Colombia)

Soil Environmental Assessment by Explosives in San Luis, Tolima (Colombia)

Impacto ambiental em solos submetidos a explosivos em San Luis, Tolima (Colômbia)

Rosalina González Forero^{a*} | Gabriel Darío Romero Guerra^b | Miguel Ángel Echeverría Vargas^c

^a <https://orcid.org/0000-0002-7948-9085> Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia

^b <https://orcid.org/0000-0002-3008-7456> Policía Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

^c <https://orcid.org/0000-0003-0914-5559> Policía Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

- **Fecha de recepción:** 2020-06-02
- **Fecha concepto de evaluación:** 2020-08-13
- **Fecha de aprobación:** 2020-08-21
<https://doi.org/10.22335/rlct.v12i3.1254>

Para citar este artículo / To reference this article / Para citar este artigo: González Forero, R., Romero Guerra, G. D., & Echeverría Vargas, M. A. (2020). Impacto ambiental en suelos sometidos a explosivos en San Luis, Tolima (Colombia). *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 12(3), 47-56. <https://doi.org/10.22335/rlct.v12i3.1254>

RESUMEN

El proyecto realizado identificó la alteración que pueden causar los explosivos en el suelo luego de realizar detonaciones controladas con pentolita, pentrita y C4 en terrenos identificados del municipio de San Luis, Tolima. Lo anterior sirve de base para proponer un procedimiento que apoye la lucha contra la contaminación ambiental. Esto se llevó a cabo utilizando un diseño metodológico estructurado con un tipo de estudio descriptivo-experimental con enfoque mixto. Los resultados obtenidos se soportaron en un trabajo de campo que siguió los protocolos que en materia de suelos propone el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), así como de métodos estándar de laboratorio del Centro Tecnológico de Ambiente y Sostenibilidad de la Universidad de la Salle, con el fin de determinar las propiedades del recurso suelo, midiendo las variaciones en sus componentes antes y después de las detonaciones de manera controlada. Las propiedades medidas fueron: materia orgánica, nitrógeno amoniacal y nitratos. Los resultados obtenidos en este trabajo permitieron identificar el impacto ambiental en el suelo debido a la variación de las propiedades fisicoquímicas en este tales como materia orgánica y especies con nitrógeno en forma de nitratos y nitrógeno amoniacal.

Palabras clave: pentrita, pentolita, C4, recurso suelo, explosivos



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

ABSTRACT

The project undertaken identified the alteration to the land that explosives can cause after carrying out controlled detonations with pentolite, pentrite and C4 in identified lands in the municipality of San Luis, Tolima. The above serves as the basis for proposing a procedure that supports the fight against environmental pollution. This was carried out using a structured methodological design with a descriptive-experimental type of study which followed a mixed approach. The results obtained were supported by field work that followed the protocols proposed by the Agustín Codazzi Geographical Institute (IGAC), as well as the standard laboratory methods proposed by the Technology Centre for Environment and Sustainability from the La Salle University, in order to determine the properties of the land resources, measuring the variations in its components before and after detonations in a controlled manner. The properties measured were: organic matter, ammonia nitrogen, and nitrates. The results obtained in this project helped identify the environmental impact on the land due to the variation of the physico-chemical properties in it, such as organic matter and species with nitrogen in the form of nitrates and ammoniacal nitrogen.

Keywords: pentrite, pentolite, C4, soil resource, explosives

RESUMO

O projeto realizado identificou a alteração possivelmente causada pelos explosivos no solo após a realização de detonações controladas com pentolita, pentrita e C4 em terrenos identificados do município de San Luis, Tolima. O supracitado serve de base para sugerir um procedimento que suporte a luta contra a contaminação ambiental. Isto se realizou utilizando um desenho metodológico estruturado com um tipo de estudo descritivo-experimental com uma abordagem mista. Os resultados obtidos foram alavancados por um trabalho de campo que seguiu os protocolos que, em matéria de solos, propõe o Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), assim como de métodos padrão de laboratório do Centro Tecnológico de Ambiente e Sustentabilidade da Universidade de La Salle, com o objeto de determinar as propriedades do recurso solo, medindo as variações em seus componentes antes e depois das detonações de maneira controlada. As propriedades medidas foram: matéria orgânica, nitrogênio amoniacal e nitratos. Os resultados obtidos com este trabalho permitiram identificar o impacto ambiental no solo devido à variação de suas propriedades físico-químicas, tais como matéria orgânica e espécies com nitrogênio em forma de nitratos e nitrogênio amoniacal.

Palavras-chave: pentrita, pentolito, C4, recurso solo, explosivos

Actualmente, la contaminación ambiental se ha convertido en un tema que ha centrado la atención de los gobiernos del mundo, debido a la afectación directa en recursos naturales tales como agua, aire y contaminación de los suelos (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2020). En particular, esta problemática en suelos ha sido poco explorada y el manejo inadecuado de residuos explosivos en este recurso, así como el destino ambiental de estos no se ha estudiado en el país (González & Ortiz, 2020), lo que puede contribuir a generar efectos perjudiciales para la salud humana. Esta problemática ha generado alta preocupación en las autoridades y entes académicos, en particular en la Escuela de Investigación Criminal y de la Universidad de La Salle, quienes han adelantado labores de investigación y trabajo coordinado en la búsqueda de alternativas de control de la contaminación (González & Murillo, 2016).

Durante décadas, Colombia ha sufrido los embates de un conflicto armado que ha afectado los ecosistemas del país. Una de las razones es el uso de sustancias explosivas en los territorios en los que hacen presencia los grupos armados organizados al margen de la ley, pues esto ha promovido los controles de la Fuerza Pública de acuerdo con la prohibición del uso de sustancias explosivas tales como la pentrita, la pentolita y el C4 (ciclonita + plastificante), entre otras. Estos controles se han ejercido por medio de procedimientos de incautación y desactivación de las sustancias explosivas en forma de explosión, combustión o disolución (Villate & Lozano, 2008).

Con base en lo anterior, se evidencia que a pesar de la prioridad de labores de desminado dentro de los acuerdos de paz pactados entre el Gobierno colombiano y las FARC-EP, aún existen zonas afectadas por explosivos en el

país. Además, no se ha realizado una medición del impacto ambiental ocasionado en esos territorios (suelos, fuentes hídricas, biodiversidad), ni mucho menos se ha responsabilizado administrativa o penalmente a quienes participaron de forma activa en generar contaminación ambiental durante el conflicto armado (González & Ortiz, 2020).

La presente investigación busca identificar cuáles pueden ser los posibles efectos generados en el suelo a partir de las detonaciones de explosivos, así como aportar información importante para las futuras investigaciones en casos relacionados con la contaminación ambiental. De este modo, se continúa con la discusión de si estas actividades y procesos que se realizan con frecuencia en nuestro país aportan directa o indirectamente al deterioro ambiental en los territorios.

En Colombia se han realizado pocas investigaciones que sigan la línea investigativa de suelos para determinar el impacto ambiental que las sustancias explosivas puedan causar en el medio, quizás por falta de interés, falta de medios o la heterogeneidad de estos (González & Ortiz, 2020; González & Murillo, 2016; González, Ortiz & Erazo, 2017). Ahora bien, estas investigaciones se han enfocado dentro del tipo descriptivo documental, más que experimental, por ende, para una institución garante de derechos y libertades públicas como lo es la Policía Nacional de Colombia es de vital importancia conocer sobre los medios que conllevan a la contaminación ambiental, a fin de innovar en el desarrollo investigativo de los factores asociados que, posteriormente, permitirán establecer criterios y nuevas metodologías para el abordaje integral del fenómeno.

Cabe esperar que los resultados obtenidos aporten nuevos datos sobre los impactos que generan las detonaciones de los explosivos usados por grupos al margen de la ley en suelos colombianos. Además, es evidente que el tema de estudio es amplio y genera cada vez más interrogantes y, por ende, mayor interés por explorar nuevas líneas investigativas que abarquen el tema de estudio, promoviendo siempre la búsqueda de mejores condiciones de vida para que las generaciones venideras logren entender que la única manera de asegurar el futuro y la vida se encuentra en la conservación del medioambiente en el que vivimos.

■ Metodología

La presente investigación se realizó con base en un estudio de tipo descriptivo-experimental con enfoque multimodal

o mixto (Teddlie & Tashakkori, 2003). En este se buscó identificar el impacto ambiental de sustancias explosivas C4, PENT y pentolita en suelo el cual está ligado directamente al enfoque cualitativo (comprensión de la singularidad del terreno) y cuantitativo (recopilación de información concreta). Teniendo en cuenta el desarrollo del enfoque investigativo mixto de la presente investigación (Hernández, Fernández & Baptista, 2010), fue necesario vincular datos cuantitativos (datos estadísticos, porcentuales) y cualitativos por medio de la observación (condiciones del terreno y afectación de este) basados en los instrumentos. Lo anterior con el fin de responder al planteamiento del problema, por el cual se logró determinar el impacto que se genera en el medio ambiente por medio de la comparación entre las características fisicoquímicas (materia orgánica y nitrógeno en forma de nitratos y nitrógeno amoniacal) posterior a la detonación de explosivos en suelos del municipio del San Luis, Tolima. Cabe anotar que no existe normatividad colombiana en el tema de contaminación de suelos y menos con sustancias explosivas.

Las pruebas de campo se realizaron en terrenos identificados y debidamente controlados en el municipio de San Luis, Tolima, con el apoyo del personal de estudiantes de la Técnica Profesional en Explosivos de la Escuela de Investigación Criminal. Es importante anotar que no es posible utilizar cualquier tipo de terreno, en razón a la peligrosidad que se deriva del uso de explosivos y, por ende, el lugar tuvo que ser muy controlado, lo que limita la posibilidad de utilizar diferentes tipos de suelos en lugares diversos. El suelo de la zona de estudio es de litología cuaternaria de depósitos fluviovolcánicos, con paisaje de piedemonte y un clima tropical lluvioso de bosque (Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC], 1997). Se trabajó con una población definida, es decir, finita, en un área aproximada de 500 m² en donde fueron recolectadas las muestras de suelo natural y aquellas provenientes de las detonaciones con los distintos explosivos, las cuales se tomaron después de cada detonación. Se realizaron tres detonaciones para cada sustancia explosiva (pentolita, pentrita, C4) en suelo a nivel superficial (entre 0-10 cm de profundidad); de ellas se tomaron tres submuestras teniendo el radio de afectación del suelo para, posteriormente, mezclarlas en aras de obtener una muestra compuesta representativa de entre 500 y 700 g de cada material explosivo; cabe anotar que la selección del peso y las cargas utilizadas obedeció a la presentación comercial de estas (véase la tabla 1). Posteriormente, las muestras fueron llevadas al laboratorio en el Centro Tecnológico de Ambiente y Sostenibilidad (CTAS) de la Universidad de La

Salle para su análisis, teniendo en cuenta los protocolos de embalaje, transporte y almacenamiento del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, 2017).

Los datos fueron recolectados mediante el instrumento diario de campo para la toma de muestras, y los análisis de laboratorio se recolectaron mediante una bitácora de laboratorio, con un esquema tipo rejilla (véase la tabla 2) (Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

Para el análisis fisicoquímico en el laboratorio (tabla 3) se utilizaron las siguientes metodologías para el estudio

del suelo, útiles en el propósito de identificar parámetros que varían o pueden afectarse después de la detonación de un explosivo.

Resultados

Observación en campo luego de la detonación de C4

Las tres detonaciones con el explosivo C4 causaron daño morfológico visible en el suelo, lo cual provocó una gran cantidad de material particulado y dejó una marca de 6 m de

Tabla 1. Muestras de suelo recolectadas en el estudio (suelo natural y suelo después de las detonaciones con cada explosivo)

Número de muestra	Clase de muestra	Peso en seco
1	Suelo natural	500 g
2	Suelo con pentrita (cordón detonante 94 cm, 12 g cada m)	700 g
3	Suelo con pentolita 1 125 g	700 g
4	Suelo con pentolita 2,250 g	700 g
5	Suelo con C-4 barras de 1,25 lb	700 g

Tabla 2. Procedimiento de campo para la recolección de muestras de suelo preexplosión y posexplosión

Diario de campo		
Fecha: 6/11/2019		
Lugar: San Luis, Tolima		
Tema: Práctica de recolección de evidencia de suelo		
Objetivo: recolección de muestras de suelo preexplosión y posexplosión para su análisis		
Ejes temáticos	Descripción	Reflexión
1a. Características 1b. Objetivo del trabajo 1c. Desarrollo de la salida	Con el fin de tomar muestras en suelo, las cuales se llevarán a laboratorio junto con las muestras de suelo natural para determinar materia orgánica, nitrógeno amoniacal, nitritos y nitratos.	Se observa un suelo color café oscuro, medio húmedo, con presencia de vegetación y fauna (insectos).
2. Equipos a utilizar	Elementos de seguridad (guantes, tapabocas, tapaoídos), chaleco antibalas, palas, recipientes herméticos, cordón detonante, detonadores, C4, pentrita, pentolita, sonómetro, anemómetro.	Activación de la carga de pentolita; luego de activarse se realiza la observación en terreno, gran poder de destrucción, considerable material particulado; luego de asegurar el terreno se recolecta la muestra, el suelo tiene una coloración negruzca, no hay presencia de vida al ojo humano.
3. Atención de situaciones imprevistas	Grupo altamente capacitado en manejo de explosivos.	Activación de la carga con pentrita; en comparación con la pentolita su explosión es menos fuerte, menos cantidad de material particulado en el ambientes, gran capacidad de destrucción, tierra color negro, no hay presencia de vida a simple vista.
4a. Planeación. 4b. Trabajo con el grupo.	Calibración de los instrumentos, elaboración del plan de marcha, especificando ruta, personal y vehículos a utilizar, solicitud acompañamiento de grupo altamente capacitado en el manejo de explosivos, preparación de los elementos, selección del terreno para las detonaciones, toma de muestras al suelo preexplosión, preparación de los explosivos por parte del grupo de explosivos, detonación controlada de los explosivos por personal capacitado, siguiendo medidas de seguridad, recolección en bolsas de polietileno de 1 kg de capacidad, embalaje y rotulado de muestras por parte de los investigadores, toma material fotográfico y de video.	Activación C4; bajo la percepción de los sentidos la detonación es más fuerte que la pentrita, similar a la detonación del explosivo pentolita, deja más deflagración de humo que las anteriores, tierra color negro, vegetación quemada

Tabla 3. Métodos de laboratorio utilizados para la medición de parámetros

Ensayo	Método	Fuente
Nitrógeno amoniacal	Salicilato	Hach Company (2001)
Nitratos	Dimetilfenol	Hach Company (2001)
Materia orgánica	Walkie-Black	Okalebo, Gathua y Woomer (2002)

largo por 3 m de ancho, así como una profundidad de aproximadamente 0,5 cm y una deflagración de humo color gris oscuro que tardó, aproximadamente, tres minutos en dispersarse en su totalidad.

La acción del explosivo provocó incremento aproximado de la temperatura del suelo entre los 60 y 70 °C, lo cual pudo apreciarse al tacto. La fauna y flora presentes en el terreno removido por el explosivo resultaron completamente carbonizados, por consiguiente, el suelo y su alrededor tomó un color gris oscuro (véase la figura 1).

**Figura 1.** Suelo después de la detonación carga C4.

Luego de exponer el terreno a las detonaciones del explosivo C4, el contenido de materia orgánica se redujo en un 89,21%, al emplear 1,25 lb del explosivo, en comparación con el contenido del suelo natural (véase la tabla 4); el efecto sobre este parámetro es devastador debido a las características del explosivo, pues su efecto es de impacto dirigido. Esta variación tan grande se debe a que toda la capa orgánica del punto específico de detonación fue removida por la reacción.

La materia orgánica influye en la activación y la proliferación microbiana, por ende, también facilita la captación de los cationes, el agua y el oxígeno necesarios para un mejor desarrollo y nutrición vegetal. El proceso de degradación de materia orgánica es inducido por la acción directa del hombre (acondicionamiento artefacto explosivo), lo cual implica disminución de la fertilidad (Rojas, 2015).

Tabla 4. Cantidad de materia orgánica en suelo natural y en suelo expuesto a detonación C4

Muestra de suelo	Materia orgánica (%)	Diferencia (%)	Diferencia porcentual
Natural	2,24	2	89,28
Detonado con carga C4	0,24		

Se aprecia un ligero aumento en el contenido de nitratos para la muestra expuesta a la detonación con C4 con relación a la concentración inicial (véase la tabla 5). Se infiere que para este tipo de explosivo los nitratos mantienen su concentración sin verse afectados significativamente por las reacciones ocurridas en la explosión. Lo anterior se debe a que la reacción de descomposición de los nitratos genera nitritos en los explosivos (División Técnica de Armamentos Terrestres, 1984).

Tabla 5. Cantidad de nitratos en suelo natural y en suelo expuesto a detonación C4

Muestra de suelo	Nitratos mg/L	Diferencia mg/L	Diferencia porcentual
Natural	0,2	0,1	50
Detonado con C4	0,3		

El contenido de N amoniacal registrado en el momento de la explosión aumentó un 290% con relación a la cantidad de amonio presente en la muestra de suelo natural (véase la tabla 6). Se aprecia una evidente alteración en la composición de la muestra de suelo, debido al aporte de residuos del explosivo, ya que dentro de su composición se encuentra presente el nitrato amónico (Villate & Lozano, 2008). Cabe anotar que con la cantidad de explosivo utilizado no se altera la muestra a niveles tóxicos de la sustancia para el suelo (cantidad normal de 1 a 5 mg/L); sin embargo, una exposición constante o de mayor volumen de explosivo podría alterar los valores normales (Antón & Lizaso, 2001).

Tabla 6. Cantidad de N amoniacal en suelo natural y en suelo expuesto a detonación C4

Muestra de suelo	N Amoniacal mg/L	Diferencia mg/L	Diferencia porcentual
Natural	1		
Detonado con C4	3,9	2,9	290

Observación en campo luego de la detonación de PENT

En cada una de las tres detonaciones se utilizaron 11,28 g (94 cm de cordón detonante) de pentrita (PENT), se generó un daño visible en el suelo de, aproximadamente, 70 cm de ancho por 5 m de largo y 1 cm de profundidad, la combustión del explosivo provocó la compactación del material orgánico de la capa superficial (horizonte 0) con las raíces de la vegetación quemadas, al igual que organismos vivos tales como insectos (véase la figura 2). Luego de la detonación, la cantidad de material particulado y humo visible en el aire tardó aproximadamente 45 s para su dispersión total.

La materia orgánica aumenta si se tiene en cuenta que el explosivo PENT se deposita sobre el terreno en forma de cordón detonante; luego de efectuarse su detonación dejó en el terreno residuos de carbonos que aumentaron la materia orgánica en un 99,77% (véase la tabla 7). Toda vez que el componente explosivo tiene una estructura alifática con alto contenido de carbonos (García, 2013), esto posiblemente ocasionó la variación de los valores en la muestra.

El contenido de nitratos en el suelo detonado con PENT aumentó 1200% en comparación con la cantidad de este nutriente en el suelo natural (véase la tabla 8). Se evidencia que, para la muestra sometida a este tipo de explosivo,



Figura 2. Suelo después de la detonación carga PENT.

Tabla 7. Cantidad de materia orgánica en suelo natural y en suelo expuesto a detonación PENT

Muestra de suelo	Materia orgánica (%)	Diferencia (%)	Diferencia porcentual
Natural	2,24		
Detonado con PENT	4,43	2,19	99,77

los nitratos tienden a aumentar su concentración en el terreno debido, en primera medida, a la forma en que el explosivo se deposita en el suelo, ya que está sobre este en forma de cordón detonante en toda la superficie aplicada y este cordón está relleno de dicho material explosivo. Por otra parte, el suelo se ve afectado por las reacciones ocurridas en la explosión (División Técnica de Armamentos Terrestres, 1984). En comparación con los resultados obtenidos con explosivo C4, la pentrita causa una mayor variabilidad de este nutriente en el suelo, a pesar de utilizar una menor cantidad de explosivo; se infiere que es a causa del efecto rompedor y la forma comprimida del C4, lo cual hace que su densidad sea muy alta con gran cantidad de energía al ser detonado (Pouretedal, Damiri & Ghaemi, 2014), causando una combustión completa que evitó el

aporte de sus componentes. En cambio, la contextura pulverulenta del PENT hizo que fracciones residuales de nitrato que hacían parte del explosivo no reaccionaran y se mezclaron con el suelo (Villate & Lozano, 2008).

Tabla 8. Cantidad de nitratos en suelo natural y en suelo expuesto a detonación PENT

Muestra de suelo	Nitratos mg/L	Diferencia mg/L	Porcentaje
Natural	0,2		
Detonado con PENT	2,6	2,4	1200

La cantidad de N amoniacal en la muestra de suelo que fue expuesta a la detonación del explosivo PENT se incrementó 140% en comparación con la muestra de blanco o suelo natural (véase la tabla 9) por las mismas razones expuestas que para los nitratos, en razón a que este tipo de compuestos es familia de nitrogenada y en presencia de agua genera el amonio del nitrógeno amoniacal (División Técnica de Armamentos Terrestres, 1984).

Tabla 9. Cantidad de N amoniacal en suelo natural y en suelo expuesto a detonación PENT

Muestra de suelo	N/amoniacal mg/L	Diferencia mg/L	Diferencia porcentual
Natural	1		
Detonado con PENT	2,4	1,4	140

Observación en campo luego de la detonación de pentolita

En las detonaciones se utilizaron cargas de 125 g y 250 g de explosivo pentolita. Ambas cargas generaron daño visible causando fractura en la superficie de suelo; asimismo, se produjo una expulsión brusca de nubes oscuras en el ambiente por la combustión del material orgánico. Con este tipo de explosivo se evidencia un mayor daño en la primera capa del suelo (horizonte 0) en comparación con los dos primeros explosivos.

Al ser detonada la carga de 125 g produce una nube de humo color gris claro de, aproximadamente, 5 m de alto, la cual se fue dispersando por un tiempo estimado de 45 s hasta desaparecer; la afectación que produjo en el terreno fue de 4 m de ancho x 5 m largo y 1 cm profundidad (véase la figura 3).

Al ser detonada la carga de 250 g produce una nube de humor color gris claro de aproximadamente 7 m de altura, la cual se fue dispersando por un tiempo estimado

de 1 min hasta desaparecer; la afectación que produjo en el terreno fue de 5 m de ancho x 7 m de largo y 2 cm de profundidad (véase la figura 4).



Figura 3. Suelo después de la detonación carga de pentolita de 125 g.

Se observa una reducción de 40,6% de la materia orgánica para las muestras en las que se utilizó 125 g de pentolita en comparación con la muestra de blanco (véase la tabla 10). Además, para las muestras en las que se utilizaron cargas de 250 g de pentolita se observa una reducción en MO del 55,8% en comparación con la MO en el suelo natural, debido al desplazamiento del material por la onda explosiva. También se observa mayor afectación para este compuesto en relación con la carga de 125 g, debido a la mayor cantidad de explosivo (véase la tabla 10). Dado que es este el primer trabajo en campo realizado en el país con este tipo de suelo no se tiene punto de comparación.

La muestra que fue sometida a la detonación de 125 g de pentolita presenta un aumento de nitratos de 400% en comparación con la cantidad de este nutriente en la muestra inicial (véase la tabla 11). Para este existe una variación importante en el indicador debido a las reacciones



Figura 4. Suelo después de la detonación de la carga de pentolita de 250 g.

Tabla 10. Cantidad de materia orgánica en suelo natural y en suelo expuesto a detonación pentolita

Muestra de suelo	Materia orgánica %	Diferencia %	Diferencia porcentual
Natural	2,24		
Detonado con pentolita (125 g)	1,33	0,91	40,6
Detonado con pentolita (250 g)	0,99	1,25	55,8

químicas de descomposición del material (División Técnica de Armamentos Terrestres, 1984).

Al utilizar las cargas de 250 g se evidencia la mayor variación de presencia de nitratos en las muestras, y se observa un aumento del 7550% en comparación con el blanco (véase la tabla 11). Se infiere que la variación del contenido de nitrato en el suelo depende de la cantidad de explosivo pentolita que se utilice y de la reacción química presentada (División Técnica de Armamentos Terrestres, 1984). Cabe anotar que los niveles de variación en el índice de nitrato encontrado en la muestra de suelo expuesta a la detonación de la pentolita 1 (125 g) no sobrepasan la cantidad aceptada por la Organización

de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO/OMS) de 0 a 3,7 mg/kg; sin embargo, la muestra de suelo expuesta a la detonación de pentolita 2 (250 g) supera en un 408% (véase la tabla 11) la cantidad máxima aceptada (Antón & Lizaso, 2001).

Tabla 11. Cantidad de nitratos en suelo natural y en suelo expuesto a detonación pentolita

Muestra de suelo	Nitratos mg/L	Diferencia mg/L	Diferencia porcentual
Natural	0,2		
Detonado con pentolita (125 g)	1	0,8	400
Detonado con pentolita (250 g)	15,3	15,1	7550

La cantidad de N amoniacal en la muestra que fue expuesta a la detonación de la carga explosiva de pentolita 125 g aumentó 200% en comparación con la muestra de suelo natural (véase la tabla 12). Además, la de la muestra que fue expuesta a la detonación de la carga explosiva de pentolita 250 g aumentó en un 190% en comparación con la muestra de suelo natural (véase la tabla 12). Estas variaciones reflejan una reacción de los compuestos nitrados con el vapor de agua generado en la reacción (División Técnica de Armamentos Terrestres, 1984). Estos residuos pueden afectar las fuentes hídricas cercanas por filtración, así como generar eutrofización (González & Murillo, 2016); esto es un factor de riesgo si se tiene en cuenta que concentraciones altas de estos componentes afectan la salud animal y humana (Vega, 2017).

Tabla 12. Cantidad de N amoniacal en suelo natural y en suelo expuesto a detonación pentolita

Muestra de suelo	N amoniacal mg/L	Diferencia mg/L	Diferencia porcentual
Natural	1		
Detonado con pentolita (125 g)	3	2	200
Detonado con pentolita (250 g)	2,9	1,9	190

Conclusiones

Se puede evidenciar que la detonación de los explosivos C4 y pentolita en el suelo provocaron cambios en la composición fisicoquímica de estos, en particular una reducción de la materia orgánica debida a que la onda explosiva puede llegar a remover toda la capa superficial del suelo por desplazamiento en proporciones que dependen de la forma y la cantidad en las que se ubica el material

explosivo en el suelo. Este impacto ambiental negativo contribuye a la erosión que causa la pérdida de una capa de 0,5 a 2 cm del horizonte más productivo.

La detonación con pentrita en el suelo fue el único material químico explosivo que provocó un aumento de la materia orgánica debido a la forma en que fue acondicionado en terreno (cordón detonante) y a su estructura alifática con alto contenido de carbonos, de modo que dejó estos residuos en suelo.

Por otra parte, el suelo sometido a las detonaciones de material explosivo en comparación con la muestra de suelo natural presentó mayores concentraciones de nitratos y nitrógeno amoniacal en razón a que los explosivos aportan estos componentes al suelo, pues estos se encuentran contenidos en su estructura; si el contacto es directo con el suelo las concentraciones serán mayores. Cabe tener en cuenta que los valores de estas especies son mayores a las reportadas para actividades agrícolas, lo que implica problemas posteriores de eutroficación y pérdida de salud del suelo.

Si se tienen en cuenta los resultados obtenidos en la investigación, se concluye que el explosivo que causó mayor impacto en el suelo objeto de estudio fue el expuesto a las detonaciones con C4, del cual se obtuvieron los valores más altos en variación de materia orgánica (véase la tabla 4) y N amoniacal (véase la tabla 6); se infiere que esto puede ser debido al efecto rompedor y la forma comprimida del C4 que lo hace el explosivo de mayor poder de destrucción. Además, es importante anotar que el grado de afectación ambiental está determinado por la cantidad de material explosivo, el tipo, la presentación física del explosivo y la ubicación de este en el suelo, ya que los valores observados en la investigación evidenciaron esta dependencia.

■ Recomendaciones y consideraciones

Dada la afectación ambiental presentada en el recurso suelo en el presente estudio y con base en las investigaciones desarrolladas en conjunto con la Universidad de La Salle, se recomienda no realizar detonaciones ni destrucciones de sustancia explosiva en suelos determinados para la actividad agrícola, teniendo en cuenta el deterioro observado, principalmente, en la materia orgánica.

Es necesario diseñar y estandarizar formalmente un protocolo de actuación en terreno dirigido a las autoridades ambientales que permita la determinación del impacto ambiental asociado a suelos, y mantener así las medidas técnicas y de bioseguridad para el desarrollo del procedimiento en la recolección de información.

Se considera de vital importancia que la fuerza pública continúe con los controles operativos de incautación de sustancias explosivas con la finalidad de prevenir acciones que atenten contra la integridad de las personas, así como prevenir el impacto ambiental que se puede generar al detonar dichas sustancias en el medio ambiente.

Finalmente, se recomienda a los científicos especializados continuar con el desarrollo de nuevos estudios en la materia que permitan la generación de nuevos conocimientos acerca de la contaminación ambiental y sus consecuencias para el ambiente.

■ Agradecimientos

A Dios, en primer lugar, así como nuestro sincero agradecimiento a la Escuela de Investigación Criminal de la Policía Nacional de Colombia y a la Universidad de La Salle por brindar los conocimientos, los medios, las herramientas y los espacios propicios para el desarrollo de la presente investigación.

■ Referencias

- Antón, A., & Lizaso, J. (2001). *Nitratos, nitritos y nitrosaminas*. Fundación Ibérica para la Seguridad Alimentaria.
- División Técnica de Armamentos Terrestres. (1984). *Manual Técnico de Explosivos*. Dirección General de Armamento y Material. Ministerio de Defensa. España.
- García, A. (2013). *Degradación del pentaeritrol tetranitrato (PENT)*. Universidad de La Sabana.
- González, R. & Murillo, J. (2016). *Metodología para la determinación de impactos ambientales en los suelos desminados con fines agrícolas*. Ediciones Unisalle. https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/400/
- González, R. & Ortiz, B. (2020). *Propuesta normativa ambiental en el marco del desminado humanitario para la utilización del suelo con fines agropecuarios*. Ediciones Unisalle. <https://doi.org/10.19052/978-958-5136-08-3>

- González, R., Ortiz, B., & Erazo, M. (2017). Impacto ambiental en los suelos afectados por la presencia de artefactos explosivos. *Revista Científica Monfragüe Resiliente*, 9(1), 14-25.
- Hach Company. (2001). *Manual de análisis de agua. Procedimientos seleccionados del manual de Hach sobre análisis de agua*. Loveland.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (4ª ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (1997). *Estudio general de suelos del departamento del Tolima*. <http://metadatos.igac.gov.co/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/e213fa32-531c-4ac2-ad45-68d0e72712c1>
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2017). *Muestreo de suelos*. <https://www.igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/guia-demuestreo.pdf>
- Okalebo, J. R., Gathua, K. W., & Wooster, P. L. (2002). *Laboratory methods of soil and plant analysis: a working manual* (2ª ed.). Sacred Africa.
- Pouretedal, H., Damiri, S., & Ghaemi, E. (2014). Non-isothermal studies on the thermal decomposition of C4 explosive using the TG/DTA technique. *Central European Journal of Energetic Materials*, 11(3), 415-416.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2020). *Objetivos de desarrollo sostenible*. <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- Rojas, J. J. (2015). *Fertilidad de suelos en plantaciones forestales del trópico colombiano*. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.
- Teddlie, C., & Tashakkori, A. (2003). *Handbook of mixed methods in social & behavioral research*. Sage Publications.
- Vega, O. C. (2017). *Problemas ambientales y de salud derivados del uso de fertilizantes nitrogenados*. Universidad Complutense de Madrid.
- Villate, C., & Lozano, J. (2008). *Evaluación de la afectación ambiental de suelos a partir de las variaciones fisicoquímicas generadas por explosiones de anfo y pólvora (tipo barragán) en suelos arcillosos de los municipios de Cogua y Nemocón*. Universidad de La Salle. https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/592

The relationship between atmospheric condition and human mortality associated with coarse material particulate in Bogotá (Colombia)

Relación entre condición atmosférica y mortalidad humana asociada con material particulado grueso en Bogotá (Colombia)

Relação entre condição atmosférica e mortalidade humana associada com material Particulado grosso em Bogotá (Colômbia)

Carlos Alfonso Zafra-Mejía^{a*} | Juan Pablo Rodríguez-Miranda^b | Hugo Alexander Rondón-Quintana^c

^a <https://orcid.org/0000-0002-4061-4897>

^b <https://orcid.org/0000-0002-3761-8221>

^c <https://orcid.org/0000-0003-2946-9411>

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

- **Fecha de recepción:** 2020-05-12
- **Fecha concepto de evaluación:** 2020-07-11
- **Fecha de aprobación:** 2020-07-14
<https://doi.org/10.22335/rlct.v12i3.1237>

Para citar este artículo / To reference this article / Para citar este artigo: Zafra-Mejía, C.A., Rodríguez-Miranda, J.P., & Rondón-Quintana, H.A. (2020). The relationship between atmospheric condition and human mortality associated with coarse particulate matter in Bogotá (Colombia). *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 12(3), 57-68. <https://doi.org/10.22335/rlct.v12i3.1237>

ABSTRACT

This article studies the relationship between atmospheric condition (AC) and human mortality rate associated with coarse particulate matter (PM₁₀) in a high-altitude mega-city (Bogotá-Colombia). Information was collected from three automatic monitoring stations equipped with measuring instruments for PM₁₀, temperature, solar radiation and wind speed. The sampling period lasted six years. The results showed the best possible scenario for the maximum hourly concentrations of PM₁₀ (52.3-135 µg/m³). These events occurred during daytime periods where the predominant AC was between unstable and very unstable. The risk from exposure to PM₁₀ showed that February>March>January were the highest risks. These months showed PM₁₀ concentrations 35.9% higher than those observed during the months of lower risk (August>June>July). A higher mortality rate (+2.0%) was suggested in urban sectors with less atmospheric instability (AI) and predominance of impervious cover compared to sectors with higher AI and predominance of vegetated cover.

Keywords: Bogotá, air pollution, atmospheric stability, megacity, public health, PM₁₀



RESUMEN

Este artículo estudia la relación entre condición atmosférica (CA) y tasa de mortalidad humana asociada con el material particulado grueso (PM₁₀) en una mega-ciudad de elevada altitud (Bogotá-Colombia). Se recolectó información de tres estaciones automáticas de monitoreo equipadas con instrumentos de medición para PM₁₀, temperatura, radiación solar y velocidad del viento. El periodo de muestreo duró seis años. Los resultados mostraron el mejor escenario posible para las máximas concentraciones horarias de PM₁₀ (52.3-135 µg/m³). Estos eventos ocurrieron durante periodos diurnos donde la CA predominante estuvo entre inestable-muy inestable. El riesgo por exposición a PM₁₀ mostró que febrero>marzo>enero fueron los de mayor riesgo. Estos meses mostraron concentraciones de PM₁₀ un 35.9% más elevadas que aquellas observadas durante los meses de menor riesgo (agosto>junio>julio). Se sugirió una mayor tasa de mortalidad (+2,0%) en sectores urbanos con menor inestabilidad atmosférica (IA) y predominancia de cobertura impermeable, en comparación con sectores de mayor IA y predominancia de cobertura vegetada.

Palabras clave: Bogotá, contaminación atmosférica, estabilidad atmosférica, megaciudad, salud pública, PM₁₀

RESUMO

Este artigo estuda a relação entre condição atmosférica (CA) e taxa de mortalidade humana associada com o material particulado grosso (PM₁₀) em uma megacidade de elevada altitude (Bogotá-Colômbia). Coletou-se informação de três estações automáticas de monitoramento equipadas com instrumentos de medição para PM₁₀, temperatura, radiação solar e velocidade do vento. O período de amostragem teve uma duração de seis anos. Os resultados revelaram o melhor cenário possível para as máximas concentrações horárias de PM₁₀ (52.3-135 µg/m³). Estes eventos ocorreram durante períodos diurnos onde a CA predominante esteve entre instável e muito instável. O risco por exposição a PM₁₀ mostrou que fevereiro>março>janeiro foram os de maior risco. Estes meses mostraram concentrações de PM₁₀ um 35.9% mais elevadas que aquelas observadas durante os meses de menor risco (agosto>junho>julho). Sugeriu-se uma maior taxa de mortalidade (+2,0%) em setores urbanos com menor instabilidade atmosférica (IA) e predominância de cobertura impermeável, em comparação com setores de maior IA e predominância de cobertura vegetada.

Palavras-chave: Bogotá, contaminação atmosférica, estabilidade atmosférica, megacidade, saúde pública, PM₁₀

Atmospheric aerosols are of global importance because they affect the climate via direct and indirect radiative forcing and adversely impact the human health and ecosystems (Dahari, Latif, Muda & Hussein, 2020). Air pollution continues to be a growing problem for human health in terms of short and long-term effects and is a burden on public health systems around the world (Maesano et al., 2020; Yang et al., 2020). One of the main pollutants that contributes to the deterioration of air quality is particulate matter (PM). The increase in the urban PM is mainly associated with the concentration of industrial activities and the increase in the number of motor vehicles (Terrouche et al., 2016; Zafra-Mejía, Gutiérrez-Malaxechebarria & Hernández-Peña, 2019). Because of this,

many Latin American countries have decided to strengthen the active monitoring of air pollution in urban areas in order to control atmospheric pollutants (Palacio, Zafra & Rodríguez, 2014; Franck, Leitte & Suppan, 2014). The impacts of PM on human health are associated with a reduction in cardiopulmonary functions and with an increase in mortality from cardiovascular disease, the occurrence of asthma in children, and the risk of cancer (Hou, An, Tao & Sun, 2016; Maesano et al., 2020).

Dockery et al. (1993) reported that diseases such as bronchitis and chronic asthma were positively correlated with PM concentrations. In a European study conducted in 15 western European cities on air pollution and its effects on

public health, it was reported that an increase of $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in PM_{10} concentrations could cause a 2.1% increase in the human mortality rate (Katsouyanni et al., 1996). Another study conducted with the support of the United States Environmental Protection Agency (US EPA) on the effects of air pollution on the respiratory health of people in Chinese mega-cities (Guangzhou, Wuhan, and Chongqing), it was observed that the PM_{10} concentration was directly related to the rate of childhood lung dysfunction (Liu, Xu & Yang, 2018). Lacasaña et al. (1999) and Hernández et al. (2013) reported that the effects on human health from extreme events of air pollution were short-term. This study reported latency periods of up to seven days.

Studies reported that the AC plays an important role in the transportation and dispersion of PM_{10} , and is significantly related to temperature variation at altitude (thermal gradient) and wind speed (Srinivas, Venkatesan, Somayaji & Indira, 2009), with this last variable also depending on land surface characteristics (Chambers et al., 2015; Zafra, Ángel & Torres, 2017). Related to this, Lee, Ho, Lee, Choi and Song, (2013) reported that in Seoul (Korea), under extreme atmospheric stability conditions (thermal inversion) the PM_{10} concentrations tended to increase significantly ($\text{PM}_{10} > 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Vecchi, Marcazzan and Valli, (2007) reported a 13% increase in PM_{10} concentrations in Milan (Italy) under prevailing conditions of nighttime atmospheric stability (low dispersion), despite a reduction in the emission sources (traffic, domestic heating, and industries). This study also reported that, under conditions of daytime atmospheric instability (high dispersion), the PM_{10} concentrations tended to decrease.

As can be seen, it is relevant that urban public health control agencies study the possible relationship between PM concentrations and the atmospheric condition (AC) that prevails in a given area. In this way, it is also relevant to study the possible relationship between AC and the human mortality rate associated with PM concentrations.

This study was conducted in the city of Bogotá, Colombia, a high-altitude Latin American mega-city with a population of 8.85 million inhabitants in 2015. It is located in a large inter-mountain valley in the eastern Andes ($04^{\circ}36'35''\text{N}$ - $74^{\circ}04'54''\text{W}$) at an average altitude of 2600 masl. Its tropical mountain climate is characterized by large temperature variations per hour (maximum variation = 12°C). The city is recognized as the urban centre with the highest population density (26,000 inhabitants/ km^2) and the third-highest air pollution level in

Latin America (Sarmiento, Hernández, Medina, Rodríguez, & Reyes, 2015). According to Montoya, Cepeda and Eslava, (2004), atmospheric instability conditions during the day are recorded in the city due to the increase of solar radiation until noon and afternoon. During the night, the wind speed is very low, which produces stable and neutral atmospheric conditions. Therefore, due to the interaction between the degree of pollution and the particular climatic characteristics of the city, the development of this study is of interest when it comes to understanding the behaviour of PM_{10} and the associated mortality rate according to atmospheric conditions.

This article aims to study the relationship between AC and the human mortality rate associated with PM_{10} concentrations in this high-altitude megacity of Bogotá (Colombia). The study was developed from the available PM_{10} information per hour between the years 2007-2012 from three automatic monitoring stations located throughout the city. This study hopes to increase knowledge about: (1) the behaviour of PM_{10} contamination in high-altitude megacities in developing countries; (2) the possible relationship between AC and the daily mortality rate associated with PM_{10} in megacities.

Materials and methods

Data collection

The three automatic monitoring stations were located in Kennedy (S1), Barrios Unidos (S2) and Guaymaral (S3) in Bogotá, Colombia. These stations were selected because they showed the maximum (S1) and minimum (S2 and S3) concentrations of PM_{10} during the study period. Additionally, the selected stations did not have any significant changes in land surface coverage, but they had information about climatic variables allowing for a determination of the AC. The tropical mountain climate showed an average daily temperature of between $13.3 - 14.3^{\circ}\text{C}$ and wide temperature variations per hour with variations between $7.2 - 19^{\circ}\text{C}$. Table I shows the main characteristics of each monitoring station. The locations of the monitoring stations are shown in Figure 1.

PM_{10} sampling system

The sampling period lasted for six years (01/01/2007-12/31/2012). This time interval was selected because the areas surrounding the monitoring stations showed no significant changes in land surface coverage (impervious, vegetated, non-vegetated, and water-bodies; see Table I).

Table 1. Characteristics of the location zones of each monitoring station

Characteristics	S1 (Kennedy)	S2 (Barrios Unidos)	S3 (Guaymaral)
Coordinates	4°37'30.18"N 74°9'40.80"W	4°39'30.48"N 74°5'2.28"W	4°47'1.52"N 74°2'39.06"W
Altitude (masl)	2580	2577	2580
Average daily PM ₁₀ (µg/m ³) ^a	85.9	40.0	34.9
Average annual rainfall (mm) ^a	521	1084	832
Average daily wind speed ^b	2.2	1.35	1.0
Prevailing wind direction ^a	SW	W	SE
Average daily temperature (°C) ^a	14.3	14.3	14.2
Type of zone	Urban	Urban	Suburban
Land use ^b	R-I-C	R-IN-I	R-IN
Land surface coverage: Impervious/Vegetated/Non-vegetated/Water-bodies (%) ^c	85.8/10.9/2.90/0.40	56.5/39.3/0.50/3.70	17.9/78.4/2.83/0.87
PM ₁₀ sampler location (m) ^d	7.0	4.6	4.0
Type of monitoring station	Background	Background	Background
Population density (Inhabitants/ha)	400	30	< 1

Note: ^a During the study period; ^b R = Residential, I = Industrial, C = Commercial, and IN = Institutional; ^c Within a 1600-m radius with center in the monitoring station; ^d With respect to the land surface.

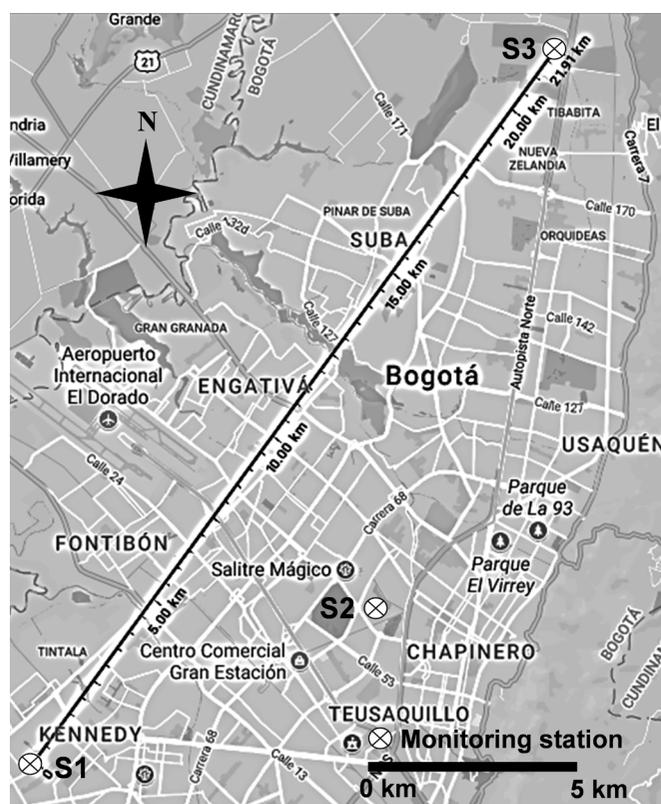


Figure 1. Location of monitoring stations in Bogotá, Colombia (Google Maps, 2017). S1 = Kennedy, S2 = Barrios Unidos, and S3 = Guaymaral

Thus, during the sampling period, the possible effects of the variation of land surface coverage in the AC (vertical gradient of temperature and wind speed) at each sampling

site was minimized. The hourly PM₁₀ sampling system consisted of continuous-monitoring equipment which used beta ray attenuation (Met One Instruments, BAM 1020). The sampling protocol followed the guidelines set forth by the United States Environmental Protection Agency in EPA/625/R-96/010a-IO-1.2 (U.S. EPA, 1999). The equipment's constant flow rate was 16.7 l/min. The lowest detection limit was 3.6 µg/m³ and 1.0 µg/m³ for hourly and daily sampling intervals, respectively. Resolution in the measurement was 0.24 µg in a range of 1 mg. The precision was ± 8% for hourly intervals and ± 2% for daily intervals.

Atmospheric condition

For each monitoring station, the AC was determined based on the Pasquill (1961), Turner (1964), and Gifford (1976) methodologies, using hourly data on wind speed and solar radiation. The prevalence of the AC was determined following the methodologies proposed by Zoras, Triantafyllou and Deligiorgi, (2006) and Chambers et al. (2015) according to their hourly frequency. Differences in hourly frequency between monitoring stations were evaluated by applying the Kruskal-Wallis test, which is a non-parametric alternative test to a one-way ANOVA. The CA data distribution was validated with the Shapiro-Wilk test, identifying a non-normal distribution ($df = 24$; p values < 0.001). The CA states were defined on

a quantitative scale according to the categories: 1 = stable, 2 = slightly stable, 3 = neutral, 3.5 = neutral to slightly unstable, 4 = slightly unstable, 4.5 = slightly unstable to unstable, 5 = unstable, 5.5 = unstable to very unstable and 6 = very unstable. Finally, a graphical comparison between PM_{10} concentrations and the AC was presented for each monitoring station.

Air quality standards

The standards selected to assess air quality in the study areas were Colombian Resolution No. 610/2010 (MAVDT, 2010) and air quality guidelines of the World Health Organization (WHO, 2005). These standards established that the maximum permissible levels allowed for PM_{10} are 100 and 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ for an exposure time of 24 hours, respectively. The frequency of exceedance of these maximum permissible levels during the entire study period was analysed for daily and monthly time scales.

Following the daily concentrations of PM_{10} and the reference legislation, quartiles (Q) were established in order to assess the risk to public health. Average daily PM_{10} concentrations were calculated by month and later organized in order of precedence. The three months that exhibited the highest PM_{10} concentration (greatest public health risk) were assigned to the first quartile (Q1). The quartiles Q2, Q3 and Q4 were assigned according to PM_{10} concentration in order of precedence. Thus, the three months with the lowest average PM_{10} concentration were assigned to the last quartile (Q4), representing the lowest risk group for public health.

The increase in the human mortality rate related to PM_{10} for the study areas was calculated. This calculation was based on the guidelines established by WHO (WHO, 2005). The results of studies at a global level suggested that the public health risks related to short-term exposures to PM_{10} were probably similar in cities in developed and developing countries, with an increase in the daily mortality rate around 0.50% for each 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ increase in PM_{10} (WHO, 2005). Thus, this study assumed an increase in the daily mortality rate of 0.50%. These increases in the daily mortality rate were calculated from the maximum 24-h limit established by WHO for PM_{10} (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

PM_{10} data analysis

For all monitoring stations, the hourly variation of PM_{10} concentration was evaluated for the entire study period ($n = 24$, per monitoring station). The daily variation of PM_{10} concentrations was evaluated using a 24-hour

moving average. The non-normal distribution of PM_{10} data was determined with the Shapiro-Wilk test (p -values < 0.048). Spearman's correlation coefficient (r_s) analysis was carried out to assess the relationship between monitoring stations according to the hourly and daily PM_{10} concentration. Additionally, to assess the hourly variation of PM_{10} concentrations at each monitoring station, a standard deviation was used. All statistical analyses were carried out using IBM-SPSS V.19[®] software.

A graphical comparison between the hourly variation of average PM_{10} concentration and average AC was carried out to study the influence of the hourly cycles of PM_{10} emissions from motor vehicles and industries located across the entire study area. Finally, the hourly and daily PM_{10} concentrations of monitoring stations located in areas with predominantly impervious land surface coverage (S1) were compared with the concentrations of stations located in areas with predominately vegetated land surface coverage (S2 and S3). The previous analysis also considered the prevailing AC with relation to the type of land surface coverage (LSC). In this study, four types of urban LSC were considered: vegetated (trees and grasslands), non-vegetated (bare soil), impervious (roof tops, pavements, and footpaths), and water bodies (rivers, lakes, and wetlands). In the selected monitoring stations, there was no LSC variation during the PM_{10} monitoring period.

Results

PM_{10} concentrations

For all monitoring stations, an increase in the average hourly PM_{10} concentration was observed at 5 a.m. and a decrease between 11 a.m. and noon. Peaks in PM_{10} concentrations were observed between 8 - 9 a.m. (Figure 2). These peaks in PM_{10} concentrations coincided with the highest intensity of traffic in Bogotá, which precedes the commencement of standard work activities. During the study period, the results showed, on average, a similar trend in PM_{10} concentrations per hour for all monitoring stations. A Spearman's correlation analysis for all monitoring stations showed medium positive relationships, Spearman's r_s between 0.410 - 0.506 (Table 2). The results probably showed uniform behaviour in the hourly cycles of PM_{10} emission from motor vehicles and industries located across the entire study area. The results also showed a similar trend for the daily PM_{10} concentrations generated in this study (24-hour moving average).

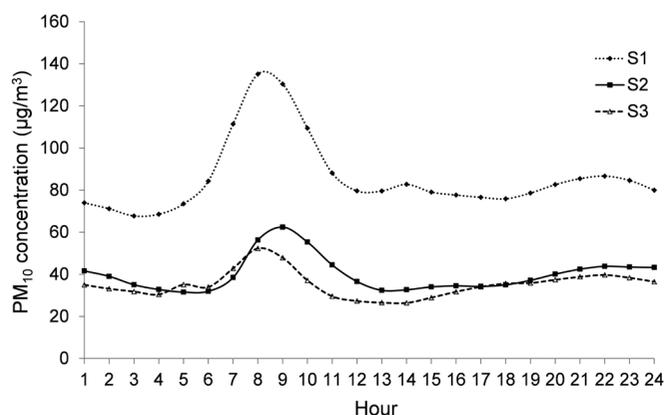


Figure 2. Average hourly PM₁₀ concentration during the entire study period (n = 24, per monitoring station). S1 = Kennedy, S2 = Barrios Unidos, and S3 = Guaymaral

A Spearman’s correlation analysis for all monitoring stations showed positive relationships with a tendency for medium values, Spearman’s *rs* between 0.355 - 0.507. The results also showed uniform behaviour in the daily cycles of PM₁₀ emission from motor vehicles and industries located across the entire study area. On average, S1 displayed the highest daily PM₁₀ concentrations with daily concentrations of 115% and 146% higher than those displayed in S2 and S3, respectively.

Table 2. Correlations (Spearman’s *rs*) between monitoring stations for hourly and daily PM₁₀ concentrations

Monitoring stations	S1	S2	S3
Hourly (n = 70080, per monitoring station)			
S1	1.00		
S2	0.410 (sig. = 0.046)	1.00	
S3	0.506 (sig. = 0.012)	0.483 (sig. = 0.017)	1.00
Daily, 24-hour moving average (n = 70079, per monitoring station)			
S1	1.00		
S2	0.447 (sig. < 0.001)	1.00	
S3	0.355 (sig. < 0.001)	0.507 (sig. < 0.001)	1.00

Air quality standards

An initial assessment of daily PM₁₀ concentrations was conducted in relation to the public health risk limits established by Colombian legislation (MAVDT, 2010) and WHO (2005) for a 24-hour exposure time. The results showed that S1 station was the most critical from a public health viewpoint. This monitoring station exceeded the Colombian daily limit 31% of the time during the study period, but especially during the month of February, where the average daily PM₁₀ concentration was 107.8

µg/m³ (Figure 3). During that month, the daily legislative limit was exceeded 54.1% of the time. In contrast, the daily PM₁₀ concentrations recorded at the S2 and S3 stations complied with the Colombian limit 99.5% and 100% of the time during the study period respectively. According to the daily limit established by WHO, the results showed on a monthly average that PM₁₀ concentrations in the S1 and S2 stations represented a public health risk during all months of the year (PM₁₀ > 71 µg/m³) and in February (PM₁₀ = 52.2 µg/m³), respectively. The monitoring stations S1 and S2 exceed this daily limit 92.7% and 31.7% of the time during the study period. S3 station showed the lowest public health risk. This station exceeds the daily limit 13.0% of the time during the study period.

The order of precedence established by quartiles (Q) to assess the risk per daily exposure to PM₁₀ showed on average that the first three months of the year were Q1 in all monitoring stations. February was highlighted as the highest risk for public health, followed in order of precedence for the months of March and January (Figure 3). In contrast, the Q4 months or lowest risk for public health were in order of precedence July, June, and August. A similar monthly trend was observed for all monitoring stations during the study period.

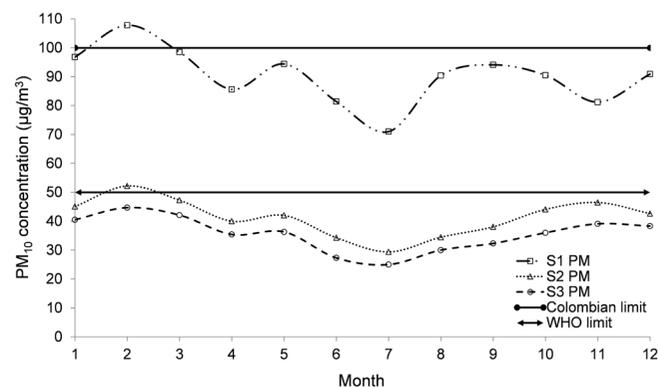


Figure 3. Average daily PM₁₀ concentrations at the monitoring stations (S1, S2, and S3). Month: 1 = January, 2 = February, 3 = March, 4 = April, 5 = May, 6 = June, 7 = July, 8 = August, 9 = September, 10 = October, 11 = November, 12 = December.

PM = PM₁₀ concentration

During the month of greatest risk to public health (February), variations in the concentration of PM₁₀ between the days of the week concerning legislative limits referenced for an exposure time of 24 hours were studied. On average, the results showed that at station S1, PM₁₀ concentrations represented a health risk during most days of the week in relation to the Colombian limit,

except for the period of exposure between Sunday and Monday ($PM_{10} = 96.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$). The previous trend was similar at station S1 and S2 from the daily limit established by WHO (Figure 4). On average, station S3 was the only one that complied with the legislative limits referenced in this study during February.

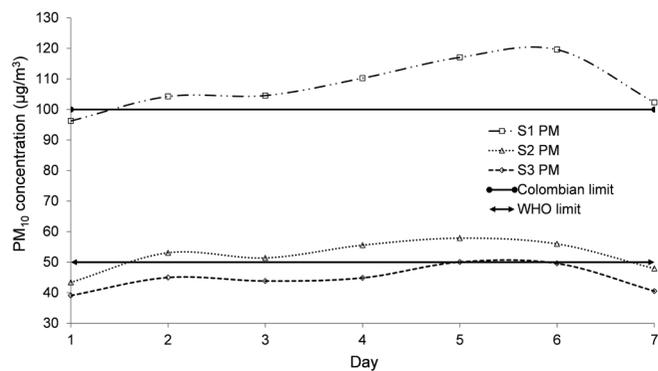


Figure 4. Average daily PM_{10} concentration during February at the monitoring stations (S1, S2, and S3). Day: 1 = Monday, 2 = Tuesday, 3 = Wednesday, 4 = Thursday, 5 = Friday, 6 = Saturday, and 7 = Sunday. PM = PM_{10} concentration

Atmospheric condition

The prevailing AC for stations S1, S2, and S3 between 6 - 18 hours (daytime) was slightly unstable (AC = 4; occurrence frequency for 24 h, f-24 h = 19.5%), unstable (AC = 5; f-24 h = 22.7%), and unstable (AC = 5; f-24 h = 24.5%), respectively. As for the prevailing AC between 18 - 6 h (night time), it was stable (AS = 1): 35.0% (f-24 h), 50.0% (f-24 h) and 49.2% (f-24 h), respectively. On average, for the entire study area, the results indicated that the prevailing AC during the daytime (6 - 18 h) was slightly unstable and unstable (AC between 4 and 5.5; f-24 h = 46.1%). At night time (18 - 6 h), the prevailing AC was stable (AS = 1; f-24 h = 45.1%). A Kruskal-Wallis test for stations S1, S2, and S3 showed that there were no significant hourly variations in AC (p -value = 0.827). In other words, there was similar behaviour in the hourly AC during the study period for all monitoring stations. Figure 5 shows the average hourly AC during the sampling period from the quantitative scale used in this study.

However, on an average monthly basis the results showed comparatively that the order of precedence for the degree of daytime atmospheric instability was as follows: S3 (AC = 5.5) > S2 (AC between 5 and 5.5) > S1 (AC between 4 and 5). The results also showed that the order of precedence for PM_{10} concentration was as follows: S1 ($90.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) > S2 ($41.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$) > S3 ($35.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Thus, the results indicated that the daily PM_{10} concentrations were

the lowest at the monitoring station that associated the highest degree of daytime atmospheric instability (see S3 in Figure 6).

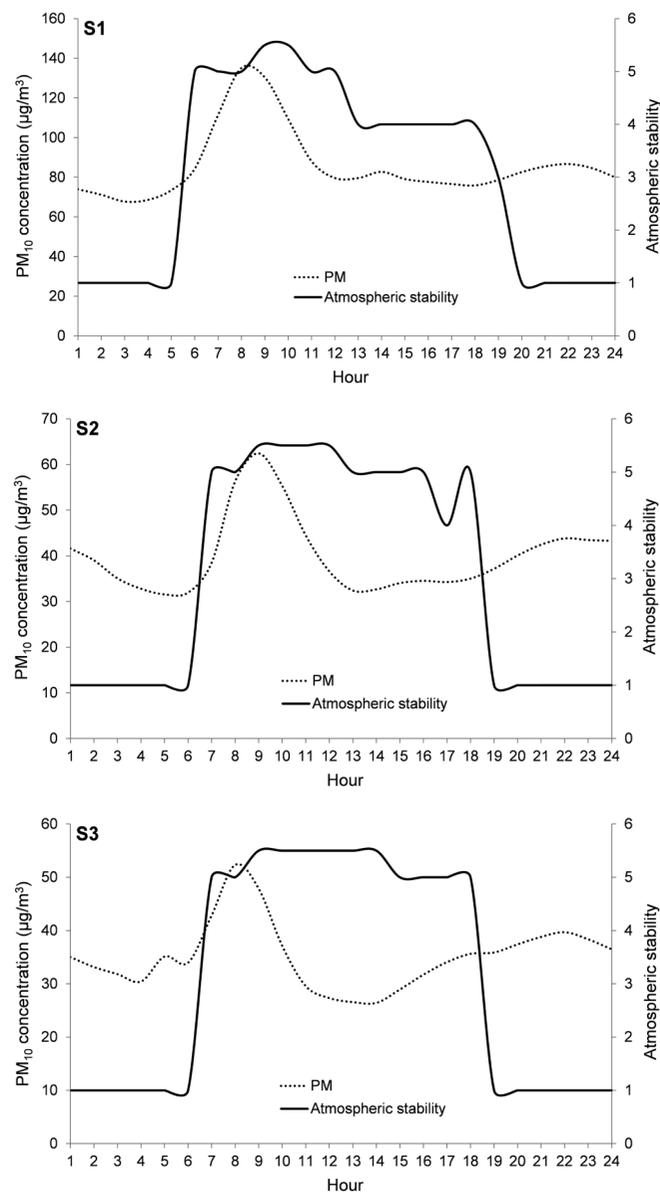


Figure 5. Average hourly AC at the study areas (S1, S2, and S3). AC: 1 = stable, 2 = slightly stable, 3 = neutral, 3.5 = neutral to slightly unstable, 4 = slightly unstable, 4.5 = slightly unstable to unstable, 5 = unstable, 5.5 = unstable to very unstable, 6 = very unstable. PM = Average hourly PM_{10} concentration

Discussion

Urban PM_{10} pollution

On an hourly and daily basis, the results suggested a similar trend in PM_{10} concentrations between all monitoring stations (Spearman's r_s between 0.355 - 0.507; see Table 2). This trend was associated with the uniform behaviour

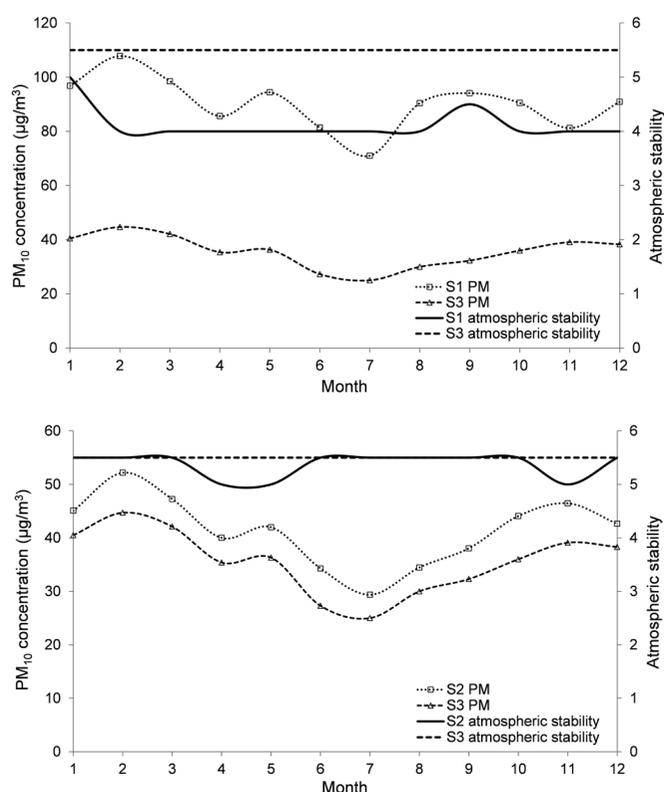


Figure 6. Monthly comparison between PM_{10} concentration and day-time atmospheric stability. Month: 1 = January, 2 = February, 3 = March, 4 = April, 5 = May, 6 = June, 7 = July, 8 = August, 9 = September, 10 = October, 11 = November, 12 = December. AC: 1 = stable, 2 = slightly stable, 3 = neutral, 3.5 = neutral to slightly unstable, 4 = slightly unstable, 4.5 = slightly unstable to unstable, 5 = unstable, 5.5 = unstable to very unstable, 6 = very unstable. PM = average daily PM_{10} concentration

in the PM_{10} emission cycles by mobile (vehicles), fixed (industries), and natural sources in the study areas. The monitoring stations selected in this study covered 21.9 km (in a straight line) with relation to the 33 km length of the city, from north to south. Therefore, the results suggested that this uniform trend in PM_{10} emission cycles per hour and per day was probably similar in all sectors of the city of Bogotá.

On an hourly timescale, the results allowed us to identify the most critical time interval for PM_{10} from the point of view for urban public health. On average, this time interval was from 6 - 11 a.m., with the maximum PM_{10} concentrations between 8 - 9 a.m. (Figure 2). Thus, public health surveillance and control agencies should establish guidelines for sensitive population groups (children and older adults) during these time periods. For example, there should be a restriction of outdoor physical activities at educational institutions for children - especially around the monitoring station S1, where the average hourly PM_{10} concentrations

were 115% and 144% higher in relation to that observed at S2 and S3, respectively.

The reference legislation made it possible to demonstrate that the most critical monitoring station within the public health framework was S1. On average, this station exceeded the Colombian daily limit (24-h exposure time) during February by 7.8%, and the WHO daily limit for all months of the year by 80.4% (Fig. 3). Based on the WHO Air Quality Guide (WHO, 2005), the daily PM_{10} concentration observed in February at the S1 monitoring station (average = $107.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) could increase the short-term mortality rate by 2.9% with relation to the mortality rate observed for a concentration of $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (WHO maximum permissible level). The WHO (2005) reported that the adverse effects on human health could not be ruled out below the established maximum permissible level, but that compliance with these standards supposes a significant reduction of the risks on public health. On average, for all months, in the area of influence around the S1 monitoring station, there was probably an increase of 2.0% in the daily mortality rate associated with PM_{10} . S2 and S3 monitoring stations complied with the Colombian limit during all months, and the S3 station was the only one that complied with the WHO limit throughout the year.

The order of precedence established by quartiles to assess the monthly risk for exposure to PM_{10} in Bogotá was as follows: Q1 (February > March > January), Q2 (May > December > October), Q3 (November > September > April), and Q4 (August > June > July). On average, during the Q1 months the daily PM_{10} concentrations were shown to be 11.5%, 16.8%, and 35.9% higher than those observed in the Q2, Q3 and Q4 months respectively (Figure 3). In the present study, the results suggested that public health surveillance and control agencies should plan and implement different strategies according to the monthly Q value. For example, there should be more demanding strategies of PM_{10} control and surveillance during the months of greatest public health risk (Q1) in comparison to the months of lowest public health risk (Q4). On average, the short-term mortality rate during the Q1 months could be increased by between 0.46% - 1.32% with relation to the short-term mortality rate of Q4 months. This was based on an increase in the short-term mortality rate proposed by WHO Air Quality Guide (WHO, 2005).

Additionally, variation of the PM_{10} concentration during each day of the week for the most critical month (February) was evaluated from all monitoring stations.

On average, the results showed an increase in daily PM_{10} concentrations as the week progressed, reaching its maximum level during the exposure period between Thursday and Saturday (Figure 4). PM_{10} concentrations during this exposure period exceeded the Colombian daily limit at station S1 (15.6%), and the WHO daily limit at the stations S1 and S2 ($S1 = 131\%$; $S2 = 12.9\%$). Monitoring station S3 complied with all legislative limits of reference. A similar trend was observed in daily PM_{10} concentrations for other months. Therefore, the results suggested that this exposure period is the highest risk during the week in relation to the possible PM_{10} impact on human health.

On a weekly basis, the highest daily PM_{10} concentrations tended to occur during the exposure period between Friday and Saturday (Figure 4). On average, concentrations during this exposure period were higher ($S1 = 14.3\%$, $S2 = 13.3\%$, and $S3 = 16.8\%$) compared to the concentrations observed during the exposure period between Sunday and Friday. This trend was probably due to the fact that in Bogotá there was a restriction on vehicular movement due to traffic congestion from Monday to Friday. This traffic restriction prevented the use of 40% of the city's vehicles between 6 and 9 a.m., and 3 and 7 p.m. In other words, there was no traffic restriction on Saturdays; which probably explained the increase in PM_{10} concentrations on this day.

AC influence

With relation to the influence of AC, the results showed the best possible scenario from a public health viewpoint for maximum hourly PM_{10} concentrations. Namely, the maximum concentrations recorded by the monitoring stations S1 ($135 \mu\text{g}/\text{m}^3$), S2 ($62.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$) and S3 ($52.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$) occurred during daytime periods (8 - 9 a.m.), when the prevailing AC was between unstable and very unstable (Figure 5). This suggested high PM_{10} dispersion and a probable reduction in hourly concentration during these extreme air pollution episodes. Otherwise, the maximum PM_{10} concentrations in Bogotá during daytime would probably have been higher.

The results showed that during night time the prevailing ACs were stable ($AC = 1$). This suggested a low PM_{10} dispersion during these time periods and therefore a probable increase in hourly concentrations. Again, the best possible scenario in the public health framework for monitoring stations S1 and S2 occurred given that during

night time periods the lowest hourly PM_{10} concentrations were observed (Figure 5). On average, night time PM_{10} concentrations at monitoring stations S1 and S2 were 20.1% and 4.61% lower than those observed in daytime. However, hourly PM_{10} concentrations at the S3 station were different. On average, at this monitoring station, the night time PM_{10} concentrations were 1.39% higher than those observed in daytime, despite a probable decrease in the emission sources of PM_{10} such as traffic and industries. The results suggested that the increase in night time PM_{10} concentrations at station S3 was probably associated with the prevailing ACs, which were stable (low PM_{10} dispersion). Lee et al. (2013) and Vecchi et al. (2007) reported a similar trend under prevailing conditions of night time atmospheric stability ($AC = 1$) in the cities of Seoul (Korea) and Milan (Italy).

From the above, the analyses showed the hourly variation of PM_{10} concentrations between monitoring stations using station S3 as a reference, and considering that this monitoring station tended to show the highest degree of atmospheric instability in the daytime (S3, AC between 5 - 5.5; S2 and S1, AC between 4 - 5.5). The results showed that during the night time there were no differences between monitoring stations in the hourly AC ($AC = 1$). Hourly PM_{10} concentrations at the S1 and S2 monitoring stations were 144% and 13.3% higher than those observed at S3 station (Figure 5). Additionally, at this last monitoring station there was less difference between daytime and night time concentrations of PM_{10} (difference = 1.39%) in comparison with the monitoring stations S1 (difference = 20.9%) and S2 (difference = 4.61%). This trend was also supported by a lower hourly variation than the average PM_{10} concentrations at monitoring station S3, evaluated by the standard deviation (S3, $\sigma = 6.27 \mu\text{g}/\text{m}^3$; S2, $\sigma = 8.18 \mu\text{g}/\text{m}^3$; S1, $\sigma = 17.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Thus, the results suggested that the monitoring stations located in urban areas where there were atmospheric conditions of greater instability tended to show lower concentrations and variations of hourly PM_{10} .

Daily PM_{10} concentrations showed a trend like that described above for hourly PM_{10} concentrations. Monthly, the results showed, on average, that the daily PM_{10} concentrations were lower in the monitoring station associated with the highest degree of atmospheric instability (S3). The order of precedence in the degree of atmospheric instability for monitoring stations was as

follows: $S3 > S2 > S1$ (Figure 6). The order of precedence for daily PM_{10} concentrations was as follows: $S1 > S2 > S3$. Results suggested an inverse relationship between PM_{10} concentration and atmospheric instability.

Finally, in the present study, a relationship was observed between atmospheric instability and the type of land surface coverage (LSC). The results showed that urban areas of greater atmospheric instability (lower PM_{10} concentration) were characterized by a predominantly vegetated LSC ($S2 = 86.2\%$; $S3 = 74.6\%$; see Table 1). In contrast, urban areas of lower atmospheric instability (greater PM_{10} concentration) were associated with a predominantly impervious LSC ($S1 = 68.9\%$). Studies in urban areas have reported a significant influence of a vegetated LSC on PM_{10} concentrations. For example, Chen et al. (2015) found that the presence of trees in Wuhan (China) reduced PM_{10} concentrations from between 7% - 15%. Similarly, Shan et al. (2007) and Islam et al. (2012) reported a reduction of total suspended particulates ($<100 \mu m$) in urban areas by 30% (Shanghai, China) and 55% (Khulna, Bangladesh), respectively. A vegetated LSC also acted as an effective sink for gaseous and particulate atmospheric pollutants (Fowler et al. 2004).

Conclusions

The results suggest that public health surveillance and control agencies should pay more attention to urban sectors with lower atmospheric instability, because these urban sectors show higher concentrations (between 131% - 144%) and variations of PM_{10} compared to urban sectors of greater atmospheric instability. On average, urban sectors with lower atmospheric instability show an increase in the daily mortality rate of 2.0% with relation to the mortality rate for a daily PM_{10} concentration of $50 \mu g/m^3$ (WHO limit). According to WHO (2005), an increase in the daily mortality rate of 5% requires immediate corrective measures. The type of urban LSC can probably be used as a public health indicator, since in urban sectors where there is evidence of greater increases in the daily mortality rate by PM_{10} (lower atmospheric instability), an impervious LSC predominates instead of a vegetated LSC.

Finally, the findings of this study serve as a reference point to deepen our knowledge about the behaviour of PM_{10} concentrations and the influence of AC, allowing us to develop and implement different strategies of surveillance

and control for public health in megacities. However, the following limitations form part of this study, requiring further attention. First, the number of years for the PM_{10} time series (six years) was limited due to LSC changes in the areas covered by the monitoring stations; for analysis of the influences on the AC upon PM_{10} concentrations, the same LSC distribution is required throughout the study period. Second, the monitoring stations do not have similar characteristics regarding the distance and emission intensity of the PM_{10} sources (highways and industries). Third, PM_{10} concentrations and AC for the entire study area are evaluated using data from only three monitoring stations, so the number of stations could be increased.

Acknowledgements

The author wishes to thank the Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Colombia) and the Environment Secretary of Bogotá (Colombia). Finally, the author is very grateful for the helpful comments and suggestions offered by reviewers.

Conflict of interest

The author states that there is no conflict of interest.

References

- Chambers, S. D., Wang, F., Williams, A. G., Xiaodong, D., Zhang, H., Lonati, G.,... Allegrini, I. (2015). Quantifying the influences of atmospheric stability on air pollution in Lanzhou, China, using a radon-based stability monitor. *Atmospheric Environment*, 107, 233-243. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2015.02.016>
- Chen, X., Pei, T., Zhou, Z., Teng, M., He, L., Luo, M., & Liu, X. (2015). Efficiency differences of roadside greenbelts with three configurations in removing coarse particles (PM_{10}): A street scale investigation in Wuhan, China. *Urban Forestry & Urban Greening*, 14(2), 354-360. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.02.013>
- Dahari, N., Latif, M.T., Muda, K., & Hussein, N. (2020). Influence of meteorological variables on suburban atmospheric $PM_{2.5}$ in the southern region of peninsular Malaysia. *Aerosol and Air Quality Research*, 20, 14-25. <https://doi.org/10.4209/aaqr.2019.06.0313>

- Dockery, D. W., Pope, C. A., Xu, X., Spengler, J. D., Ware, J. H., Fay, M. E.,... Speizer, F. E. (1993). An association between air pollution and mortality in six U.S. cities. *New England Journal of Medicine*, 329(24), 1753-1759. <https://doi.org/10.1056/NEJM199312093292401>
- Fowler, D., Skiba, U., Nemitz, E., Choubedar, F., Branford, D., Donovan, R., & Rowland, P. (2004). Measuring Aerosol and Heavy Metal Deposition on Urban Woodland and Grass Using Inventories of ^{210}Pb and Metal Concentrations in Soil. In R. K. Wieder, M. Novák, & M. A. Vile (Eds.), *Biogeochemical Investigations of Terrestrial, Freshwater, and Wetland Ecosystems across the Globe* (pp. 483-499). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-0952-2_33
- Franck, U., Leitte, A. M., & Suppan, P. (2014). Multiple exposures to airborne pollutants and hospital admissions due to diseases of the circulatory system in Santiago de Chile. *The Science of the Total Environment*, 468-469, 746-756. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.08.088>
- Gifford, F. A. (1976). *Turbulent diffusion-typing schemes: A review*. http://inis.iaea.org/Search/search.aspx?orig_q=RN:8296495
- Hernández, E., Martín, F., & Valero, F. (1992). Statistical forecast models for daily air particulate iron and lead concentrations for Madrid, Spain. *Atmospheric Environment. Part B. Urban Atmosphere*, 26(1), 107-116. [https://doi.org/10.1016/0957-1272\(92\)90042-Q](https://doi.org/10.1016/0957-1272(92)90042-Q)
- Hou, Q., An, X., Tao, Y., & Sun, Z. (2016). Assessment of resident's exposure level and health economic costs of PM_{10} in Beijing from 2008 to 2012. *Science of the Total Environment*, 563-564, 557-565. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.03.215>
- Islam, M. N., Rahman, K.-S., Bahar, M. M., Habib, M. A., Ando, K., & Hattori, N. (2012). Pollution attenuation by roadside greenbelt in and around urban areas. *Urban Forestry & Urban Greening*, 11(4), 460-464. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2012.06.004>
- Katsouyanni, K., Schwartz, J., Spix, C., Touloumi, G., Zmirou, D., Zanobetti, A., ... Anderson, H. R. (1996). Short term effects of air pollution on health: A European approach using epidemiologic time series data: the APHEA protocol. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 50(Suppl 1), S12-S18.
- Lacasaña, M., Aguilar, C., & Romieu, I. (1999). Evolución de la contaminación del aire e impacto de los programas de control en tres megaciudades de América Latina. *Salud Pública de México*, 41(3), 203-215.
- Lee, S., Ho, C.H., Lee, Y. G., Choi, H.J., & Song, C.K. (2013). Influence of transboundary air pollutants from China on the high- PM_{10} episode in Seoul, Korea for the period October 16–20, 2008. *Atmospheric Environment*, 77, 430-439. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2013.05.006>
- Liu, W., Xu, Z., & Yang, T. (2018). Health effects of air pollution in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(7). <https://doi.org/10.3390/ijerph15071471>
- Maesano, C. N., Morel, G., Matynia, A., Ratsombath, N., Bonnetty, J., Legros, G.,...Annesi-Maesano, I. (2020). Impacts on human mortality due to reductions in PM_{10} concentrations through different traffic scenarios in Paris, France. *Science of The Total Environment*, 698, 134257. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134257>
- MAVDT. (2010). *Resolución 610 de 2010 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial*. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=39330>
- Montoya, G. de J., Cepeda, W., & Eslava, J. A. (2004). Características de la turbulencia y de la estabilidad atmosférica en Bogotá. *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 28(108), 327-335.
- Palacio, D. F., Zafra, C.A., & Rodríguez, J. P. (2014). Evaluation of the air quality by using a mobile laboratory: Puente Aranda (Bogotá D.C., Colombia). *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, 71, 153-166.
- Pasquill, F. (1961). The estimation of the dispersion of wind-borne material. *Meteorol. Mag.*, 90, 33-49.
- Sarmiento, R., Hernández, L. J., Medina, E. K., Rodríguez, N., & Reyes, J. (2015). Respiratory symptoms associated with air pollution in five localities of Bogotá, 2008-2011, a dynamic cohort study. *Biomédica*, 35(SPE), 167-176. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v35i0.2445>
- Shan, Y., Jingping, C., Liping, C., Zhemin, S., Xiaodong, Z., Dan, W., & Wenhua, W. (2007). Effects of vegetation status in urban green spaces on particle removal in a street canyon atmosphere. *Acta Ecologica Sinica*, 27(11), 4590-4595. [https://doi.org/10.1016/S1872-2032\(08\)60007-4](https://doi.org/10.1016/S1872-2032(08)60007-4)
- Srinivas, C.V., Venkatesan, R., Somayaji, K. M., & Indira, R. (2009). A simulation study of short-range atmospheric dispersion for hypothetical air-borne effluent releases using different turbulent diffusion methods. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 2(1), 21-28. <https://doi.org/10.1007/s11869-009-0030-6>
- Terrouche, A., Ali-Khodja, H., Kemmouche, A., Bouziane, M., Derradji, A., & Charron, A. (2016). Identification of sources of atmospheric particulate matter and trace metals in Constantine, Algeria. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 9(1), 69-82. <https://doi.org/10.1007/s11869-014-0308-1>
- Turner, D. B. (1964). A diffusion model for an urban area. *Journal of Applied Meteorology*, 3(1), 83-91. [https://doi.org/10.1175/1520-0450\(1964\)003<0083:ADMFAU>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0450(1964)003<0083:ADMFAU>2.0.CO;2)

- U.S.EPA. (1999). *Compendium of methods for the determination of inorganic compounds in ambient air*.
- Vecchi, R., Marcazzan, G., & Valli, G. (2007). A study on night time–daytime PM₁₀ concentration and elemental composition in relation to atmospheric dispersion in the urban area of Milan (Italy). *Atmospheric Environment*, 41 (10), 2136-2144. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2006.10.069>
- WHO. (2005). *WHO | Air quality guidelines—Global update 2005*. WHO. https://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/outdoorair_aqg/en/
- Yang, J., Zhou, M., Zhang, F., Yin, P., Wang, B., Guo, Y.,... Liu, Q. (2020). Diabetes mortality burden attributable to short-term effect of PM₁₀ in China. *Environmental Science and Pollution Research*. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08376-1>
- Zafra, C., Ángel, Y., & Torres, E. (2017). ARIMA analysis of the effect of land surface coverage on PM₁₀ concentrations in a high-altitude megacity. *Atmospheric Pollution Research*, 8(4), 660-668. <https://doi.org/10.1016/j.apr.2017.01.002>
- Zafra-Mejía, C., Gutiérrez-Malaxechebarria, Á., & Hernández-Peña, Y. (2019). Correlation between vehicular traffic and heavy metal concentrations in road sediments of Bogotá, Colombia. *Revista Facultad de Medicina*, 67(2), 193-199. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v67n2.68269>
- Zoras, S., Triantafyllou, A. G., & Deligiorgi, D. (2006). Atmospheric stability and PM₁₀ concentrations at far distance from elevated point sources in complex terrain: Worst-case episode study. *Journal of Environmental Management*, 80(4), 295-302. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2005.09.010>

I. Artículos de reflexión

Aceptación de la policía en los diferentes países de Sudamérica en los últimos 15 años

Acceptance of the police in the different countries of South America in the last 15 years

Aceitação da polícia nos diferentes países da América do Sul nos últimos 15 anos

Luis Fernando Restrepo Betancur

<https://orcid.org/0000-0002-8583-5028> Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

- **Fecha de recepción:** 2020-05-17
- **Fecha concepto de evaluación:** 2020-08-14
- **Fecha de aprobación:** 2020-08-20
<https://doi.org/10.22335/rlct.v12i3.1242>

Para citar este artículo / To reference this article / Para citar este artigo: Restrepo Betancur, L. F. (2020). Aceptación de la policía en los diferentes países de Sudamérica en los últimos 15 años. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 12(3), 70-83. <https://doi.org/10.22335/rlct.v12i3.1242>

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo evaluar el porcentaje de aceptación de la policía por parte de los ciudadanos de diferentes países de Sudamérica en los últimos 15 años. Se utilizó un estudio no experimental mixto, de tipo comparativo, predictivo y tendencia longitudinal, en el cual la información se recopiló de la base de datos de la Cepal y de la Corporación Latinobarómetro, teniendo como variables control el sexo, el grado de educación, el estado civil y el rango de edad; la variable respuesta se relacionó con el porcentaje de aceptación. Se empleó el Modelo Lineal General (GLM) con transformación Box-Cox, en el que el tamaño de la muestra estuvo constituido por 178 145 personas (hombres = 86 459, mujeres = 91 686). Como resultado destacado se encontró diferencia estadística entre los países, de manera que Chile tiene el mejor calificativo de aceptación de la policía, seguido de Uruguay y Colombia. No se detectó diferencia entre sexos al efectuar la comparación en cada país del sur del continente americano, excepto en Bolivia. Se concluye que a mayor edad y nivel educativo mejor es la opinión de la ciudadanía referente a la policía. El sexo, el nivel educativo y el rango de edad inciden en la percepción de la comunidad de manera significativa.

Palabras clave: comunidad, estadística, percepción, policía, seguridad

ABSTRACT

The present research aims to evaluate the percentage of acceptance of the police by citizens in different South American countries over the last 15 years. A mixed non-experimental study of a comparative, predictive, and longitudinal trend type was used, in which information was collected from the ECLAC database and the Latinobarómetro Corporation, having as control variables gender, degree of education, marital status, and age range; the response variable was related to the acceptance percentage. The General Linear Model (GLM) with Box-Cox transformation was used, in which the sample size consisted of 178,145 people (86,459 men, 91,686 women). A result that stands out includes a statistical difference which was found between countries, in that Chile has the best acceptance of the police, followed by Uruguay and Colombia. No difference between the genders was detected when making the comparison in each country in the South American continent, except in Bolivia. It is concluded that the older the age and the higher level of educational, the better the opinion of the citizens regarding the police. Gender, educational level, and age affect the community's perception in a significant way.

Keywords: community, statistics, perception, police, security

RESUMO

Esta pesquisa visa avaliar a porcentagem de aceitação da polícia por parte dos cidadãos de diferentes países da América do Sul nos últimos 15 anos. Utilizou-se um estudo não experimental misto, de tipo comparativo, preditivo e tendência longitudinal, onde a informação foi recopilada da base de dados da Cepal e da Corporação Latino-barómetro, tendo como variáveis controle o sexo, o nível de educação, o estado civil e a faixa etária; a variável resposta se relacionou com a porcentagem de aceitação. Foi empregado o Modelo Linear Geral (GLM) com transformação Box-Cox, no qual o tamanho da amostra foi constituído por 178 145 pessoas (homens = 86 459, mulheres = 91 686). Como resultado destacado evidenciou-se uma diferença estatística entre os países, de maneira que o Chile tem o melhor qualificativo de aceitação da Polícia, seguido do Uruguai e da Colômbia. Não foi detectada diferença entre sexos ao efetuar a comparação em cada país do sul do continente americano, exceto na Bolívia. Conclui-se que, a maior idade e nível educativo, melhor é a opinião da cidadania em quanto à polícia. O sexo, o nível de educação e a faixa etária incidem na percepção da comunidade de maneira significativa.

Palavras-chave: comunidade, estatística, percepção, polícia, segurança

Evaluar el comportamiento de la policía de manera continua es necesario a fin de establecer políticas de seguridad; además, permite determinar la interacción de la policía con la comunidad. La seguridad ciudadana es vital para el bien de la sociedad. Pocas investigaciones se tienen referentes a los cuerpos de policía que existen en Latinoamérica, si bien a finales del milenio anterior se presentó mayor interés en estudiar la institución y sus agentes. Efectuar investigaciones científicas desde diversas áreas del conocimiento es viable con el apoyo económico de los entes estatal o privados (Aparicio, 2016). El gobierno y la comunidad, en general, tienen como interés tener una policía con resultados eficientes en su servicio. Algunas personas vinculadas a la policía consideran que la actual estructura se debe transformar, lo cual dé paso

al establecimiento de policías metropolitanas. Esto puede mejorar el control territorial y así prestar un mejor servicio administrativo que permita obtener una mejor visión de la región a su cargo (Aparicio, Bello & Marín, 2019).

La policía se constituye en uno de los primeros medios de acceso que tiene la sociedad al sistema judicial de un país (Ruiz, 2019). El papel que desempeña la policía es fundamental cuando este se ejecuta de manera adecuada, ya que permite integrar a las personas en diferentes campañas en pro de la sociedad. Además, se incrementa la confianza de la ciudadanía con relación al cuerpo policial. Infortunadamente, pocas investigaciones se han realizado sobre la aceptación de la policía por parte de las personas que habitan un país (Tudela, 2012).

Ahora bien, la policía puede incrementar la confianza por parte de los ciudadanos cuando se muestran estadísticas efectivas que van en pro de la seguridad de la región. Varias investigaciones han demostrado en los últimos años que la percepción de la comunidad respecto al cuerpo policial no es muy favorable. Un estudio comparativo entre México y Argentina muestra un estado de aversión de las personas hacia la policía debido a la falta de resultados contra la delincuencia (Bergman & Flom, 2012).

A partir del 2013, en Sudamérica se han presentado grandes transformaciones sociales que han impactado la seguridad ciudadana; las malas decisiones gubernamentales han permitido que se incremente la inseguridad y que tanto las mafias como los grupos guerrilleros activen corredores para transporte de drogas, armas y otros elementos que inciden en la calidad de vida y la seguridad ciudadana. Los Estados deben apoyar a los entes de control con el fin de ejercer políticas claras dirigidas a combatir la delincuencia (Sansó-Rubert, 2013).

Los medios de comunicación juegan un papel vital en la comunicación de los acontecimientos que suceden a diario, y las diferentes plataformas electrónicas dan a conocer en tiempo real lo que sucede. La policía no es ajena a que se evalúe de acuerdo con sus actitudes ante situaciones que se den en el diario vivir. Hoy en día abundan cámaras en múltiples lugares que registran lo que acontece en tiempo real, de manea que estos medios de comunicación y teledetección son fundamentales en el momento de la defensa de un individuo (Navarro & Silva, 2016).

El miedo que algunas personas le tienen al delincuente es un factor preponderante que no permite a las personas efectuar denuncias de manera oportuna, debido a la poca confianza que le tienen a la policía. Este miedo tiene múltiples implicaciones sociales y psicológicas, de ahí que sea necesario determinar políticas claras por parte de los entes de seguridad a fin de mitigar el temor de las personas a denunciar a los delincuentes (Grijalva & Fernández, 2017). La calidad de vida de las personas se relaciona con la seguridad que deben tener los ciudadanos, de modo que se deben estudiar diversos aspectos relacionados con enfoques psicosociales con el objeto de lograr altos niveles de satisfacción por parte de la comunidad (Ruiz, 2007).

De acuerdo con Güemes, “la confianza puede entenderse como un conjunto de expectativas positivas que tienen los sujetos sobre las intenciones y los comportamientos

de otros sujetos u organizaciones” (2017, p. 2). Si bien la confianza es una de las características que debe regir una sociedad, en la actualidad existen grandes dificultades para que se consolide de manera plena entre los ciudadanos, lo cual repercute en la forma como perciben las instituciones y la relación con su entorno social. La aceptación de las instituciones está en relación directa con la democracia, por lo que se debe propiciar políticas que conduzcan a que los habitantes ponderen de mejor forma la policía y el sistema judicial (Dammert, 2014).

La interacción de la policía con la sociedad permite crear vínculos de confianza, principalmente, cuando se enfocan en tener una juventud con una cultura de legalidad, respeto institucional y familiar (Zabaleta, Kessler, Alvarado & Zaverucha, 2016). La policía requiere confianza por parte de la comunidad para efectuar un mejor trabajo, lo cual está relacionado de manera directa con aspectos culturales propios de la sociedad y sus valores (Schaap, 2020). En una investigación efectuada en México, se encontró que los factores que más pesan en relación con la confianza hacia la policía son la honestidad y el desempeño eficiente (Ávila Guerrero, Vera Jiménez, Martínez Ferrer & Bahera Rivera, 2016). Otro estudio efectuado en México estableció que el compromiso de la policía con la comunidad está correlacionado con la eficiencia, mientras el miedo al delito se asocia con la desconfianza a la institución (Grijalva & Fernández, 2017).

La confianza en la policía está asociada con un conjunto de factores interconectados pero empírica y conceptualmente diferentes. La confianza se asocia con la relación entre la comunidad y los policías de manera individual o como institución, mientras la confianza se construye entre las partes cuando se ejecutan acciones y se ven respuestas efectivas y justas del sistema. Existe una confianza individual, que es la que cada persona tiene en la policía como institución social. La confianza en la policía tiene tres dimensiones: primero, confiar en el sistema y las personas que conforman la institución policial, considerándolos como individuos justos y efectivos en la labor que ejecutan y que se deben a la sociedad; segundo, la estabilidad de la institución; tercero, la confianza que adquiere la persona en la capacidad de interactuar de manera individual con los oficiales de policía (Bradford & Jackson, 2010). La confianza en la policía se genera a partir de múltiples experiencias dentro de las cuales figuran: la cooperación con la sociedad, el desarrollo de creencias y vivencias compartidas, brindar confianza institucional,

otorgar seguridad a la comunidad, un comportamiento ejemplar de los agentes policiales, un reconocimiento a las fallas cometidas y asumir el cargo de manera ética y responsable (Verduzco, 2017).

La presente investigación tiene como objetivo comparar la aceptación de la policía en los diferentes países de Sudamérica por parte de la ciudadanía, con base en la información reportada por la Cepal y la Corporación Latinobarómetro en un periodo de 15 años. Se tiene las siguientes hipótesis:

- La hipótesis nula H_0 : no existe diferencia entre los países de Suramérica en la percepción de los ciudadanos respecto a la aceptación de la policía.
- La hipótesis alternativa H_1 : al menos un país de Suramérica difiere en la percepción que tienen los ciudadanos respecto a la aceptación de la policía.

Se eligió Sudamérica como eje temático de la presente investigación debido a que son más las similitudes entre las personas de los diferentes países que la conforman que las divergencias. De manera adicional la pregunta fue la misma, con los mismos rangos de edad, nivel educativo, sexo y estado civil, lo que hace viable la comparación y el tamaño de la muestra es idóneo, lo que permite inferir los análisis estadísticos.

La presente investigación aporta al conocimiento de la percepción de la policía en países de Sudamérica por parte de la ciudadanía. Se efectuaron comparaciones entre países con base en un nivel de confiabilidad del 95%, así como se incorporaron las variables edad, estado civil y profesión en el análisis, lo que permitió una visión más amplia sobre el estudio y validar los supuestos estadísticos con el propósito de convalidar las inferencias efectuadas y, por ende, las conclusiones. Pocas investigaciones tratan sobre la confianza en la policía en relación con variables asociadas con la capacitación educativa de las personas y su estado civil.

■ Materiales y método

La presente investigación es un estudio no experimental mixto de tipo comparativo predictivo de tendencia longitudinal, en el que las variables control fueron el sexo, el grado de educación, el estado civil y el rango de edad; la variable respuesta se relacionó con el porcentaje de aceptación. La población objetivo fueron personas mayores de quince años de ambos sexos, con estudios

primario, secundario o universitario y condición civil soltero/a, separado/a o casado/a. La muestra total en el periodo de estudio está constituida por 178 145 personas (hombres = 86 459, mujeres = 91 686).

Los datos se recopilaron de las fuentes de información Cepal (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) y Corporación Latinobarómetro con acceso libre en el mes de mayo del 2020. Los datos se analizaron empleando el modelo lineal general, anotando que la variable dependiente se transformó por medio de la familia Box-Cox con el fin de garantizar las inferencias estadísticas efectuadas. Se complementó con la prueba de contraste de Tukey, empleando un nivel de significancia estadístico del 5%. Los paquetes estadísticos usados para el proceso de los datos fueron SAS University y R versión 3.6.1.

Las fases de investigación del presente estudio, en relación con la confianza hacia la policía, la conformaron las siguientes etapas: captura de la información, exportación a los paquetes estadísticos previo control de calidad de los datos, procesamiento estadístico, análisis, discusión y conclusiones de resultados. Cabe anotar que se incluyeron los principales países de Sudamérica, en los cuales se realizó la misma pregunta a los ciudadanos elegidos de manera aleatoria en cada país. Esto permite compararlos, ya que poseen la misma métrica de indagación. Se excluyó Surinam, Guyana y Guayana Francesa por no tener información de estos países, además presentan factores de mayor heterogeneidad respecto a los demás del sur del continente americano.

■ Resultados

En Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay y Perú se presentó el nivel de aceptación mayor en personas con grado de educación universitario de ambos sexos. En Perú la aceptación es de alrededor del 30% para los diferentes niveles educativos. Se detectó diferencia estadística significativa ($p < 0,05$) entre los países de Sudamérica respecto a la aceptación de la policía, tal como se reporta en la tabla I.

En general, las personas de mayor edad con nivel educativo universitario son las que más aceptan a la policía en Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú y Uruguay. Las personas más jóvenes con estudios primarios califican bien a la policía en Chile, Venezuela y Colombia. Véase la figura I.

Tabla 1. Porcentaje de confianza que posee la policía por sexo, nivel educativo y país

Sexo	Masculino			Femenino		
	Primaria	Secundaria	Universidad	Primaria	Secundaria	Universidad
Nivel						
País	%	%	%	%	%	%
Argentina	36,9 c	33,7 d	32,9 d	39,0 d	35,3 c	35,4 d
Bolivia	27,2 d	26,3 d	25,6 e	21,5 g	29,1 d	23,8 f
Brasil	37,8 c	39,1 c	48,1 b	34,2 e	37,5 c	42,7 c
Chile	54,4 a	58,3 a	67,5 a	59,8 a	60,0 a	66,7 a
Colombia	45,0 b	48,2 b	53,1 b	46,9 b	49,2 b	52,3 b
Ecuador	45,6 b	46,4 b	54,3 b	42,8 c	43,0 c	48,9 b
Paraguay	32,6 d	29,0 d	37,9 c	26,7 f	27,2 e	42,1 c
Perú	30,7 d	32,2 d	34,6 d	32,1 e	33,5 d	36,5 d
Uruguay	53,1 a	49,2 b	52,8 b	55,0 a	50,6 b	47,8 b
Venezuela	36,9 c	32,0 d	30,2 d	40,8 d	30,6 d	31,4 e

Fuente: Cepal y Corporación Latinobarómetro (2020). Letras distintas indican diferencia estadística significativa ($p < 0,05$). La letra *a* indica el grupo uno de países que lo conforman, *b* el grupo dos de países, *c* el tercer grupo y así sucesivamente.

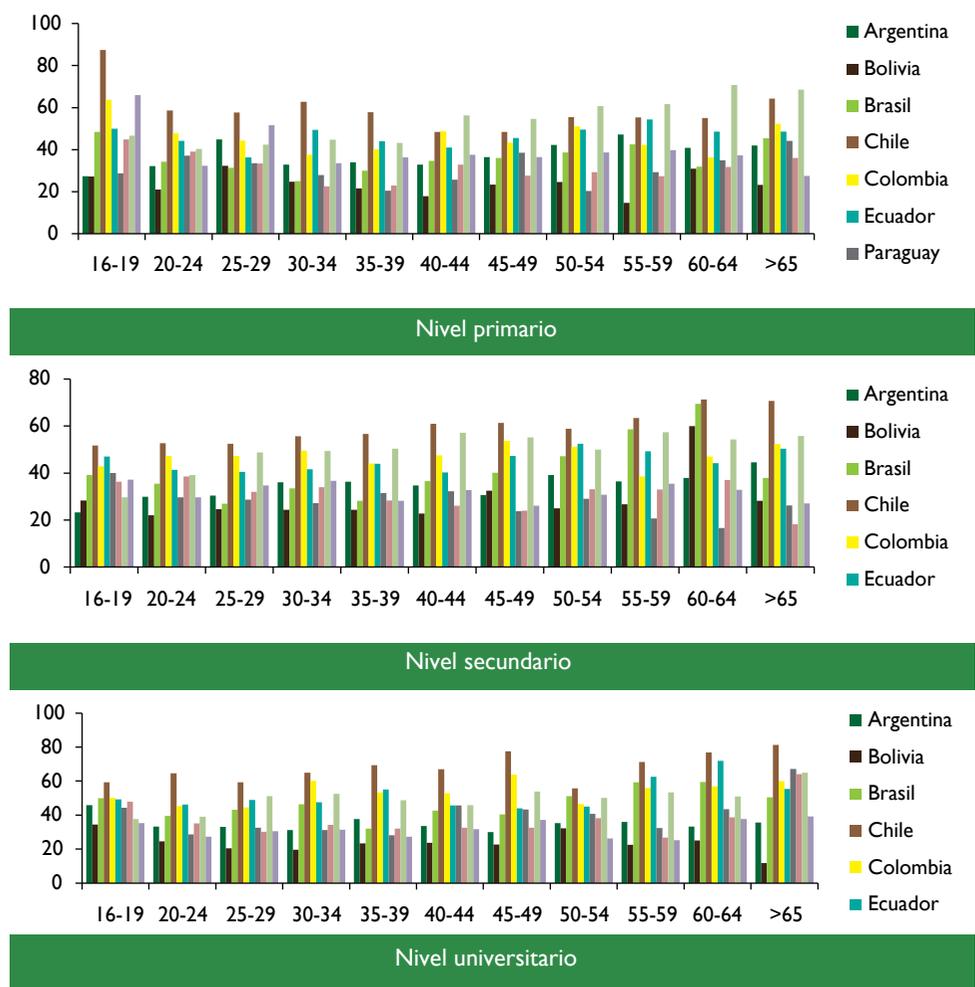


Figura 1. Nivel de aceptación por rango de edad, nivel educativo y país

Fuente: Cepal y Corporación Latinobarómetro (2020). Letras distintas indican diferencia estadística significativa ($p < 0,05$). La letra *a* indica el grupo uno de países que lo conforman, *b* el grupo dos de países, *c* el tercer grupo y así sucesivamente. ARG = Argentina, BOL = Bolivia, BRA = Brasil, CHI = Chile, COL = Colombia, ECU = Ecuador, PAR = Paraguay, PER = Perú, URU = Uruguay, VEN = Venezuela.

Al realizar el análisis comparativo entre sexos para cada uno de los países se detectó diferencia en Bolivia; cabe anotar que el sexo masculino tiene mejor porcentaje de aceptación de la policía. Chile presenta las estadísticas más favorables en cada uno de los sexos, seguido de Uruguay y Colombia. Bolivia representó el país con la opinión más desfavorable en ambos sexos. Al efectuar el contraste entre sexos para cada uno de los rangos de edad, no se estableció divergencia estadística ($p > 0,05$). Al evaluar los rangos para ambos sexos, se observa que

las personas de mayor edad calificaron de mejor forma el grado de aceptación hacia la policía. Las personas entre 20 y 49 años calificaron de menor manera la opinión policial. Al contrastar los países de Sudamérica, Chile diverge de los demás países en lo referente a la aceptación de la policía. Véase la tabla 2.

Chile se diferencia estadísticamente de los demás países en cada uno de los estados civiles reportados en la presente investigación ($p < 0,05$). En Chile, Colombia y

Tabla 2. Análisis comparativo por sexo, rango de edad y países

Comparación entre sexos por país			Comparación entre países por sexo		
País	Masculino	Femenino	País	Masculino	Femenino
Argentina	35,1 a	36,7 a	Argentina	35,1 d	36,7 c
Bolivia	25,9 a	22,8 b	Bolivia	25,9 f	22,8 d
Brasil	41,1 a	37,7 a	Brasil	41,1 c	37,7 c
Chile	62,7 a	62,2 a	Chile	62,7 a	62,2 a
Colombia	48,6 a	49,3 a	Colombia	48,6 b	49,3 b
Ecuador	48,8 a	46,0 a	Ecuador	48,8 b	46,0 b
Paraguay	33,2 a	31,8 a	Paraguay	33,2 e	31,8 c
Perú	32,0 a	33,4 a	Perú	32,0 e	33,4 c
Uruguay	51,9 a	51,2 a	Uruguay	51,9 b	51,2 b
Venezuela	34,0 a	34,2 a	Venezuela	34,0 d	34,2 c
Comparación entre sexos por rango edad					
Rango edad	16-19	20-24	25-29	30-34	35-39
Masculino	43,9 a	34,8 a	37,9 a	39,7 a	37,9 a
Femenino	45,6 a	39,8 a	38,7 a	37,9 a	36,9 a
Rango edad	40-44	45-49	50-54	55-59	>59
Masculino	41,7 a	43,0 a	44,2 a	46,8 a	49,7 a
Femenino	38,4 a	41,7 a	42,4 a	45,3 a	51,4 a
Comparación general entre rangos de edad					
Rango edad	16-19	20-24	25-29	30-34	35-39
Letra	44,7 b	37,4 c	38,4 c	38,8 c	37,4 c
Rango edad	40-44	45-49	50-54	55-59	>59
Letra	39,8 c	42,4 c	43,3 b	46,0 a	50,5 a
Comparación general entre países					
País	Argentina	Bolivia	Brasil	Chile	Colombia
Letra	35,9 c	24,5 e	39,8 c	62,4 a	49,0 b
País	Ecuador	Paraguay	Perú	Uruguay	Venezuela
Letra	47,5 b	32,4 d	32,7 d	51,6 b	34,0 c

Fuente: Cepal y Corporación Latinobarómetro (2020). Letras distintas indican diferencia estadística significativa ($p < 0,05$). La letra *a* indica el grupo uno de países que lo conforman, *b* el grupo dos de países, *c* el tercer grupo y así sucesivamente.

Uruguay las personas casadas tienen el mayor nivel de aceptación de la policía. En Bolivia y Paraguay, las personas separadas presentan las estadísticas más bajas y sucede igual en Venezuela para los solteros (véase la tabla 3).

Al evaluar el concepto de las personas respecto a la policía en cada una de los países de Sudamérica a lo largo del tiempo se encuentra lo siguiente: Ecuador presenta una percepción que se ha incrementado en cada uno de

los periodos evaluados, Chile es el único país donde el porcentaje de aceptación ha superado el 60% en la mayoría de evaluaciones efectuadas. Venezuela presentó una caída significativa en la última evaluación realizada y Perú presenta un declive notorio, tal como se puede apreciar en la figura 2.

El análisis Biplot (figura 3) permite detectar una relación más marcada entre las personas casadas y las sepa-

Tabla 3. Análisis comparativo por estado civil

Estado País	Soltero %	Separado %	Casado %	Canónico %
Argentina	40,9 c	40,9 d	37,4 c	d
Bolivia	42,3 c	31,5 e	23,4 e	d
Brasil	41,6 c	46,1 c	36,3 c	c
Chile	64,1 a	57,3 a	55,3 a	a
Colombia	53,5 b	45,6 c	50,1 a	b
Ecuador	59,5 b	48,3 b	46,1 b	b
Paraguay	43,8 c	30,9 e	26,9 e	e
Perú	50,4 b	39,2 d	32,0 d	d
Uruguay	55,8 b	50,7 b	54,2 a	b
Venezuela	38,6 d	33,5 e	32,9 d	d

Fuente: Cepal y Corporación Latinobarómetro (2020). Letras distintas indican diferencia estadística significativa ($p < 0,05$). La letra *a* indica el grupo uno de países que lo conforman, *b* el grupo dos de países, *c* el tercer grupo y así sucesivamente.

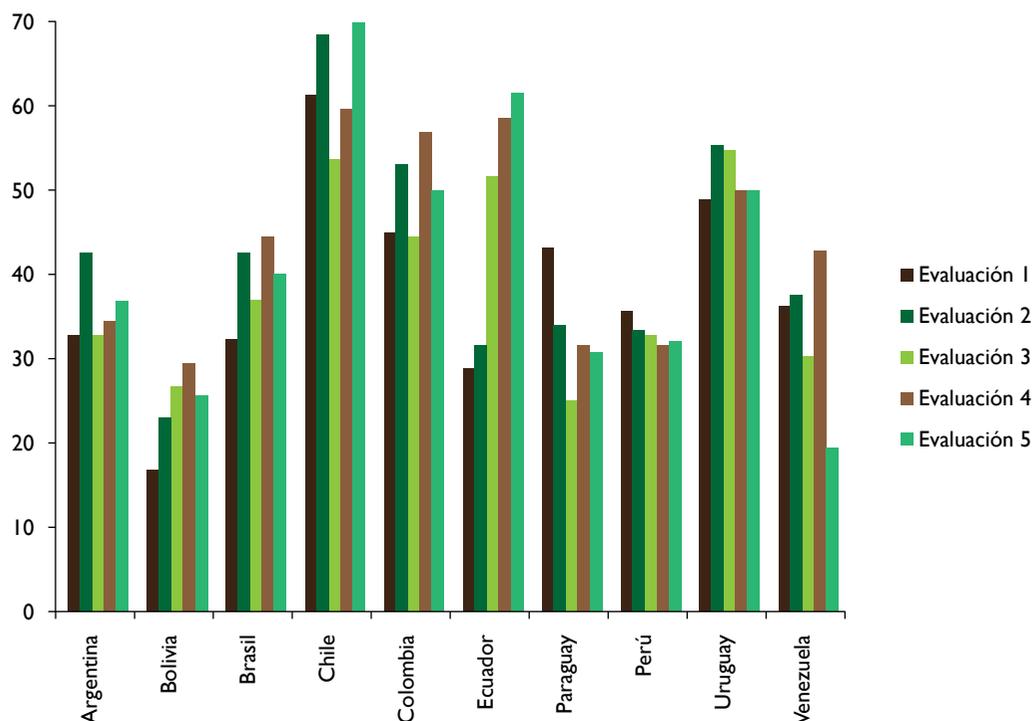


Figura 2. Evaluación trianual de la policía en cada uno de los países de Sudamérica, expresado en porcentaje. Fuente: Cepal (2020).

radas referente al grado de aceptación de la policía en Sudamérica; de igual modo, se observa una correlación más marcada entre Bolivia y Paraguay, de manera que son los países con el concepto más desfavorable de la policía. Chile se proyecta como el país de mejor nota, seguido de Uruguay, Colombia y Ecuador.

■ Discusión

Son múltiples las características que distinguen a un buen policía para que sea considerado un líder en la sociedad. Entre los factores que vale la pena destacar figuran: su entrega al servicio, su destreza para confrontar la realidad, su creatividad e innovación en el oficio que presta, su confiabilidad y credibilidad por parte de la comunidad, su percepción de las diferentes situaciones que se presentan en el diario transcurrir y su eficiencia en resultados logrados, entre otros factores (Nieto, Nieto & Moreno, 2018). La policía debe interactuar de manera continua con los entes estatales y la sociedad con el fin de crear mayor confianza en la institución (Verduzco, 2017).

En la actualidad, la función de la policía es proteger la vida de los habitantes de una región y, de manera adicional, tiene

una misión preventiva, relacionada con el delito (Martínez, 2019). La policía propende a la seguridad ciudadana, velando por el cumplimiento de la ley, de modo que es un puente social entre el Estado y la comunidad (Bernal, 2019).

La policía debe ser una entidad basada en el respeto por los derechos humanos y poseer una nueva concepción de la ética pública, así como tener en cuenta el desarrollo humano en cuanto componente fundamental relacionado con la seguridad ciudadana, de manera que las personas puedan gozar a plenitud de su libertad y ejercer sus derechos, garantizando calidad de vida para los habitantes por parte del gobierno; en fin, la policía es fundamental para el progreso de las naciones (Bernal, 2019).

La creación de policías barriales posibilitaría un mayor grado de confianza por parte de la ciudadanía, ya que existe mayor interacción con los agentes, lo que puede dignificar de mejor forma su labor y articular a la ciudadanía por medio de los consejos barriales (Goldin, 2020). La mediación policial es la manera más coherente de abordar problemas que se puedan presentar en el interior de una comunidad, por lo cual una buena comunicación es clave para llegar a lograr acuerdos efectivos. La mediación se basa en ocho principios: voluntariedad, confiabilidad,

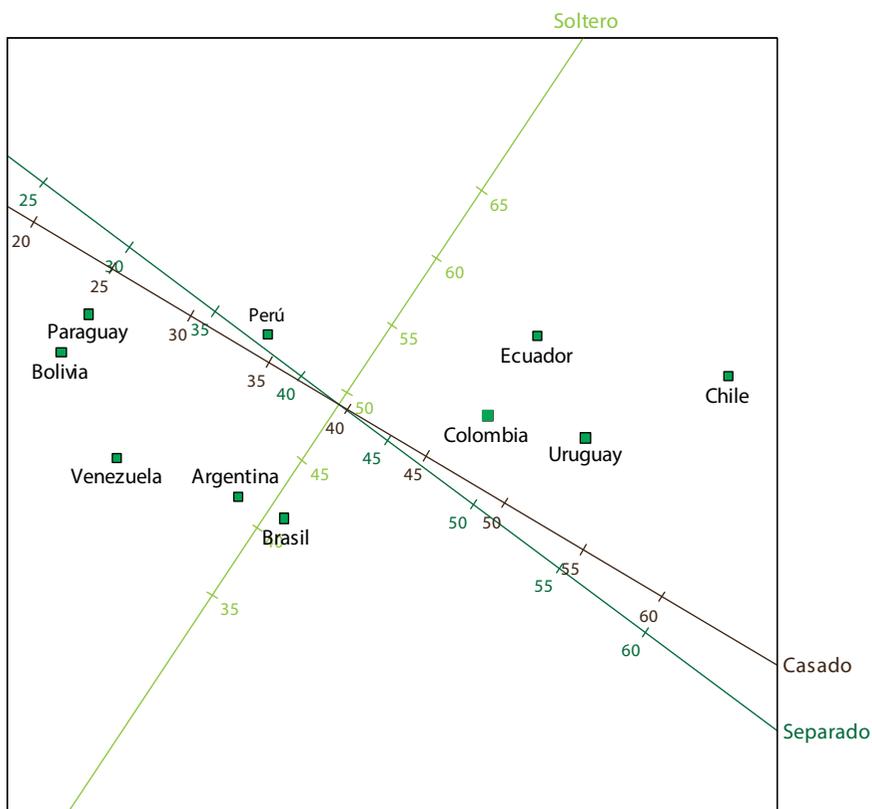


Figura 3. Análisis Biplot referente al concepto de la policía en Sudamérica. Fuente: elaboración propia con base en Cepal (2020).

flexibilidad y simplicidad, imparcialidad, equidad, honestidad y transparencia (Steele, 2018). En Colombia, los policías deberán tener en su ciclo de formación profesional una cátedra relacionada con la resolución de conflictos y la generación de espacios de paz (Norza, Camacho, Nieves & Suárez, 2018).

En América Latina han presentado proyectos de reforma asociados a las instituciones de policía en los que se ha adoptado el servicio como sinónimo de vigilancia democrática. Asimismo, las fuerzas policiales de algunos países en Latinoamérica han tenido regímenes políticos autoritarios, lo que ha incidido en su funcionamiento (Bonner, 2019). Lo anterior indica que la confianza en la policía por parte de la sociedad puede estar relacionada con el régimen político que se presente en un momento dado en un país.

A continuación, se detallan los aspectos referentes a cada país, se citan algunas investigaciones realizadas y se anexan los resultados más destacados asociados con la presente investigación; cabe aclarar que se trata de una propuesta explicativa relacionada con cada citación. Ahora bien, las diferencias posiblemente se derivan, en gran medida, del régimen político presente en cada país, por lo que cabe anotar que en aquellos con una democracia más estable la confianza en la policía es mayor; caso contrario al de los regímenes autoritarios, en los que las personas conciben que la seguridad, la economía y la calidad de vida se han deteriorado de manera significativa, lo que ha generado mayor inseguridad y, adicionalmente, se ha ampliado la brecha de pobreza.

En una investigación realizada en Chile, Tudela (2012) encontró que el 50% de los encuestados en dicho país no están conformes con la labor de la policía, más del 60% de las personas expresaron que vivir en el barrio es cada vez más inseguro y destacan tres factores que caracterizan la opinión sobre la policía chilena: conductas no adecuadas, mal rendimiento y corrupción de algunos miembros del cuerpo policial. En la presente investigación se encontró que Chile fue el país donde mejor confianza en la policía se tiene, con un porcentaje superior al 60% en ambos sexos, cifra superior a la detectada por Tudela (2012). La confianza es esencial para la convivencia social, pues sin ella la violencia se incrementa y, por ende, incide en la opinión de los ciudadanos referente a las instituciones, lo que puede, a su vez, afectar en un momento dado la democracia. En Chile la policía es la institución mejor

calificada, lo cual no sucede en otros países de Latinoamérica (Dammert, 2016).

Tudela y Montero (2016) encontraron que el 31% de las personas indagadas encuentra bajo el nivel de desempeño de la policía en Chile, el 43,7% lo califica medio y el 25,2% alto. Las personas cuya edad oscila entre los 18 y los 30 años son los más críticos con respecto a la forma de actuar de la policía. Así, se encontró relación directa entre la violencia que acontece en los barrios y el desempeño policial en Santiago de Chile. El nivel de temor de los ciudadanos se ubica en el 53,1%, lo cual se asocia de manera significativa y es directamente proporcional con el desempeño policial; lo mismo acontece con la variable riesgo de ser víctima. El 47,3% de los hombres expresan satisfacción por las acciones ejecutadas por la policía y el 43,8% de las mujeres opinaron lo mismo. Cerca de un 30% de los 60 811 encuestados dice estar muy satisfecho con la policía chilena. En Chile se encontraron factores de discriminación policial, según lo cual el control de identidad restringe la libertad de algunos ciudadanos que se consideran más vulnerables. De acuerdo con el estudio efectuado por Irarrázabal (2015), la fuerza pública, al ejercer el control, no tiene criterios homogéneos.

En Venezuela, la percepción de la policía no es favorable, pues se caracteriza por alta inseguridad en las calles y un manejo inadecuado de parte del Gobierno, de manera que crece la desconfianza por parte de la ciudadanía frente a las acciones que ejecutan los entes de control gubernamental y la participación ciudadana es de vital interés cuando se diseñan políticas públicas de seguridad. El 70% de los venezolanos que han sido víctimas afirma que la policía y el sistema de justicia de este país no responden de manera idónea a los requerimientos de las personas. El 54% de los individuos no denuncian porque saben que nada pasa. El 12,2% de los indagados afirmaron que el victimario fue un policía o un guardia nacional, y las personas de escasos recursos dicen que la actuación policial es violenta (Monsalve, 2009). La presencia del narcotráfico, que ha permeado altas esferas gubernamentales, incide de manera notable en la seguridad del país (Ruiz, 2019). Desde la década del noventa Venezuela ha incrementado las estadísticas relacionadas con las tasas de homicidios y robos, lo que ha incidido en la percepción del sistema judicial y de la policía por parte de la ciudadanía. Adicionalmente, se observa un deterioro en la sociedad relacionado con la familia, la heterogeneidad socioeconómica y el declive de la religión. Todo lo anterior

esta correlacionado con el régimen político de izquierda que impera en dicho país (Gabaldón, 2016).

En el presente estudio se encontró en Venezuela una baja confianza en la policía, pues solo el 34% de los encuestados creen en ella; en la última evaluación realizada el porcentaje disminuyó de manera notable, lo que indica que cada vez se desconfía más en los agentes de policía de este país.

Con respecto a la Argentina, en la investigación llevada a cabo por Bergman y Flom (2012) se encuestaron 21 781 personas y se encontró un buen trato y respeto de parte de la policía (3,78 de calificación); de manera regular ponderaron el control al delito, el tiempo de respuesta y la frecuencia de patrullaje. En la capital argentina, el 27% de las personas opinó que la fuerza policial ha tenido conducta inadecuada por el uso de violencia y discriminación, asociado a los sobornos. Un bajo porcentaje de los ciudadanos anunciaría a las fuerzas de seguridad que saldrá de viaje y las personas de estrato alto tienen más confianza en la policía. No se detectó relación entre el tiempo de respuesta y el control al delito. Un estudio efectuado en Argentina con agentes de la policía determinó que existen diferentes formas de percibir la labor, de modo que se destaca el deseo de interactuar con la comunidad, con respeto por sus derechos fundamentales y evitando el uso de la fuerza desmedida (Martínez & Sorribas, 2014). En la presente investigación se encontró que cerca del 36% de los encuestados confían en la policía, y que las personas más jóvenes con estudios primarios o secundarios son las que poseen menor confianza.

En Uruguay, más del 60% de los miembros de la policía tienen nivel de formación educativo secundario, solo el 6,5% tienen título universitario y una quinta parte nivel primario. Los jóvenes expresan desconfianza ante las acciones de la policía uruguaya, entre las que se destacan frases de agentes policíacos desatinadas y discriminación por el tipo de prenda que llevan las personas (Tenenbaum, 2015). En general, en este estudio se encontró un buen calificativo de confianza por parte de la ciudadanía referente a la policía; las personas con menor nivel de estudio ponderan de mejor forma la actitud de los agentes policíacos. Uruguay posee la tasa más alta de agentes de policía por habitante, superando a muchos países de la Unión Europea (Calandrón, Galar & Da Silva, 2020). Se destaca que para el ingreso de los oficiales al cuerpo policial se exige nivel superior de capacitación de mínimo

tres años (Timote, 2017); lo anterior incide de manera positiva en la interacción con la comunidad y, por ende, se incrementa la confianza entre las partes.

En Perú, una investigación adelantada por Saldaña y Portocarrero (2017) destaca el papel no adecuado de la policía ante la presencia de protestas por parte de la ciudadanía, con violación de los derechos humanos y la expresión de discernir. La privatización de la fuerza policial al servicio de empresas mineras ha mermado la autonomía de dicho ente público, al colocarla al servicio de intereses particulares, lo que incide de manera notoria en la población marginal, principalmente la indígena. En Perú, una de cada tres personas confía en la policía y la mayor confianza se da en personas de la tercera edad con estudios universitarios, según lo detectado en la presente investigación.

En Ecuador las tasas de homicidio, robo y victimización han disminuido a través del tiempo. El 66% de las personas indagadas señala que los delitos se han reducido; adicionalmente, las denuncias han aumentado, lo que muestra mayor confianza en la policía. Factores favorables de carácter económico han repercutido en la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía (Castro, Jácome, Mancero & Chavez, 2015). La creación de la policía comunitaria en Ecuador fue bien vista por la ciudadanía, y se creó así más confianza en la institución debido al acercamiento directo con la población (Pontón & Rivera, 2016). En la presente investigación se estableció que una de cada dos personas confían en la policía y no se encontró diferencia estadística entre sexos en Ecuador ($p > 0,05$).

La policía en Brasil ha tenido respaldo gubernamental ante las elevadas tasas de delincuencia y la forma como encaran la problemática de violencia, de manera que la ciudadanía respalda acciones que se han dirigido a desarticular estructuras delinuenciales tales como los miembros del PCC. A finales del milenio anterior se han visto cambios en la práctica de la policía que favorecen la percepción ciudadana (Pereira, 2008). Un estudio realizado por Rolim y Hermann (2018) encontró un 53.7% de confiabilidad en la policía por parte de la población de Porto Alegre, según el cual las personas de bajo recurso económico y los habitantes más jóvenes son los que menos aceptación tienen de la institución, así como la falta de confianza no puede generar información que permita combatir la delincuencia de manera eficaz. En este estudio se no se detectó diferencia entre sexos en Brasil, de manera que la confianza hacia la policía se incrementa entre mayor nivel educativo

tengan las personas, lo que concuerda con los resultados del anterior estudio referente a la menor confiabilidad de los jóvenes.

En Bolivia se ha detectado que el 19% de las personas adjudican a factores económicos la inseguridad ciudadana y el 12% señala que el problema se deriva de la acción de pandillas. En Santacruz, El Alto y Cochabamba, el 44% de los hogares reporta haber sido víctima de la delincuencia. En cuanto a la percepción de la policía no es favorable, ya que la gente siente un clima de inseguridad latente: el 85% de los habitantes afirmaron que este factor va en aumento a futuro (Rocabado, 2012). Un estudio adelantado por Ruiz (2019) con estudiantes universitarios de diferentes países de Latinoamérica permitió establecer un grado alto de miedo por parte de la comunidad referente a los crímenes que se presentan en Bolivia. Asimismo, se detectó una mala calificación respecto al papel de la policía. Bolivia es el país de Suramérica con el menor grado de confianza en la policía, presentando diferencia estadística respecto a los demás países evaluados según resultados obtenidos en la presente investigación. Torrico (2016) encontró que la ciudadanía posee mal concepto de las instituciones relacionadas con la seguridad, de manera que las menores ponderaciones se asocian con: los tribunales de justicia, la Fiscalía y la Policía bolivianas. Los entes con un porcentaje un poco mayor de confiabilidad para los bolivianos son las juntas de vecinos, la seguridad privada y el gobierno municipal.

En Paraguay, la confianza hacia la policía es muy baja y es una de las instituciones con menor nota en Sudamérica (Costa, 2012). Este resultado concuerda con el presente estudio, en el cual se resalta un igual nivel de percepción bajo entre sexos; de manera adicional, las personas con menor nivel de estudio son las que menos confían en la policía.

En Colombia, un estudio realizado en la capital de la república permitió detectar que el 21,4% de los encuestados califica como malo el servicio prestado por la policía, regular el 37,5% y bueno el 12,9%. El 87,4% de las personas identifica el CAI más cercano a su residencia, de las cuales el 19% evalúa como pésima la manera de actuar ante un problema que se presente y el 20,2% como bueno. Las mujeres perciben mayor grado de inseguridad respecto a los hombres (Gélvez, 2018). En la presente investigación, cerca del 50% de los encuestados confía en la policía y las personas con estudios universitarios son los que mejor ponderan el calificativo referente a esta. Una investigación de caso realizada en Colombia propone una transferencia más eficiente de los recursos que se destinan

a la policía, con el fin de incrementar la seguridad ciudadana. De igual manera, se detecta un ambiente favorable relacionado con la creación de policías metropolitanas, las cuales tendrían mayor alcance logístico en el control de las regiones a su cargo (Aparicio et al., 2019). Según Ramírez y Céspedes, “desde la ciencia de policía, la convivencia se concibe como su fin fundamental, estructurado a partir de cuatro categorías: seguridad, moralidad, tranquilidad y ecología” (2016, p. 186).

El análisis estadístico de la presente investigación permite destacar como resultados de interés lo siguiente: las personas de Argentina, Bolivia, Venezuela y Uruguay que poseen menor nivel educativo califican mejor la confianza en la policía. El caso contrario sucede en Chile, Colombia, Brasil, Ecuador y Paraguay, donde los ciudadanos con nivel superior de educación ponderan de mejor forma la actitud hacia la policía. De igual manera, se observó que los solteros y los individuos de mayor edad confían más en la policía; no se detectó diferencia estadística entre sexos en cada uno de los países, salvo en Bolivia. Ecuador es el único país en el que la confiabilidad se ha incrementado de encuesta a encuesta; en Venezuela, Bolivia, Brasil, Colombia y Paraguay ha decaído porcentualmente en la última evaluación.

Los diferentes gobiernos deben propiciar todas las garantías con el fin de establecer una fuerza policiaca altamente capacitada, con lo último en tecnología, con alta calidad humana y ética profesional, lo que permita brindar el mejor servicio a la comunidad. De igual manera, debe propiciar espacios de encuentro entre la ciudadanía y la policía con el fin de adelantar campañas que favorezcan a la sociedad y a la vez enaltezcan el cuerpo policial. Ser policía debe ser motivo de orgullo y ser referente para las nuevas generaciones. En este sentido, esta investigación permite ubicar a la policía de Colombia como el tercer país en el que las personas aceptan más al cuerpo policial, mientras Chile se localiza en la primera posición. Debe anotarse que la información se recopiló antes de los problemas recientes que se dieron en el país austral, lo que puede en un momento dado cambiar la aceptación de la policía por parte de los chilenos en una futura encuesta.

■ Conclusiones

Se rechazó la hipótesis nula, lo que indica que existe diferencia en la percepción de la policía en los países de Sudamérica. Se anota que Chile presenta el mejor

calificativo por parte de las personas encuestadas, seguido de Uruguay y Colombia. Bolivia obtuvo el menor porcentaje de aceptación. El sexo, el nivel educativo y el rango de edad inciden de manera significativa en la percepción que los ciudadanos tienen de la policía. Las personas de mayor edad y un nivel educativo superior califican de mejor forma la actitud de la policía.

Chile fue el país mejor evaluado en ambos sexos, seguido de Uruguay, Colombia y Ecuador. Bolivia obtuvo la menor calificación por parte de las personas encuestadas. Al efectuar la comparación dentro de cada país no se detectó diferencia entre sexos, salvo en Bolivia.

Las personas de Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Perú y Paraguay, con nivel educativo superior, calificaron de mejor manera a la policía en relación con la confianza que le tienen. Mientras en Argentina, Bolivia, Uruguay y Venezuela las personas con nivel primario fueron las que mejor nota otorgaron a la confianza depositada en la policía.

Las personas solteras fueron las de mejor ponderación en relación con la confianza depositada en la policía en los diferentes países de Sudamérica; en general, los casados son los que otorgaron menor nota, salvo en Colombia y Uruguay donde los separados fueron los de menor ponderación.

Las personas de mayor edad son las que depositan mayor confianza en la policía. Entre los 20 y los 49 años no se detectó diferencia en la opinión brindada por los encuestados.

Como limitaciones del estudio se puede decir que solo se preguntó por la aceptación de la policía en términos genéricos, ya que, desafortunadamente, las bases de datos no contemplan otras variables que podrían dar una mejor percepción de la opinión ciudadana referente a esta institución. Sería muy importante en futuras investigaciones tener presente aspectos tales como el trato, la calidad de la atención a un requerimiento, el tiempo de atención, la relación con la comunidad, la confianza que se tiene para cooperar con los agentes de policía, la vinculación a campañas sociales, entre una gama de ítems que se deben analizar bajo enfoques de tipo multivariado y permitan correlacionar multidimensionalmente todos los temas tratados, a fin de tener una visión más real de la policía en cada país.

■ Conflicto de interés

El autor declara que no existe ningún conflicto de interés.

■ Referencias

- Aparicio, J. (2016). Los estudios de policía en Latinoamérica. Algunas limitaciones teóricas y metodológicas en su abordaje como objeto directo. *Revista Criminalidad*, 58(3), 119-132.
- Aparicio, J., Bello, C., & Marín, A. (2019). La superposición organizativa en la coordinación territorial de la seguridad y del servicio de policía en Colombia: estudio de caso de los departamentos de Tolima y Meta y sus respectivas capitales. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 11(3), 120-135. <https://dx.doi.org/10.22335/rlct.v11i3.919>
- Ávila Guerrero, M. E., Vera Jiménez, J. A., Martínez Ferrer, B., & Bahera Rivera, A. . Un análisis psicosocial de la confianza en los grupos policiales: el caso de Cuernavaca (México). *Perfiles Latinoamericanos*, 24(47), 151-174. <https://doi.org/10.18504/pl2447-009-2016>
- Bergman, M., & Flom, H. (2012). Determinantes de la confianza en la policía: una comparación entre Argentina y México. *Perfiles Latinoamericanos*, 40, 97-122.
- Bernal, M. J. (2019). La función policial desde la perspectiva de los derechos humanos y la ética pública. *Revista del Instituto de Ciencias Jurídicas de Puebla*, 13(44), 251-279.
- Bonner, M. (2019). What democratic policing is...and is not, *Policing and Society. An International Journal of Research and Policy*, 1-17. <https://dx.doi.org/10.1080/10439463.2019.1649405>
- Bradford, B., & Jackson, J. (2010). Trust and confidence in the police: a conceptual. *Review-SSRN Electronic Journal*. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1684508>
- Calandrón, S., Galar, S., & Da Silva, M. (2020). El proceso de sindicalización de los gremios policiales en Uruguay. *Íconos Revista de Ciencias Sociales*, 67(XXIV). <https://doi.org/10.17141/iconos.67.2020.3963>
- Castro, D., Jácome, J. C., Mancero, J., & Chavez, A. (2015). Seguridad ciudadana en Ecuador. Análisis ministerial. *Nova Criminis*, 9, 111-148.
- Cepal. (2020). Bases de Datos y Publicaciones Estadísticas. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://estadisticas.cepal.org/cepalstat/Portada.html?idioma=spanish>
- Corporación Latinobarómetro. (2020). Opinión Pública Latinoamericana. Santiago de Chile. <https://www.latinobarometro.org/lat.jsp>
- Costa, G. (2012). La situación de la seguridad ciudadana en América Latina. Aportes andinos. *Revista Electrónica de Derechos Humanos. Programa Andino de Derechos Humanos*, 31.

- Dammert, L. (2014). La relación entre confianza e inseguridad: el caso de Chile. *Revista Criminalidad*, 56(1), 189-207.
- Dammert, L. (2016). Confianza en la policía en Chile. Un arma de doble filo. *Civitas*, 16(4), 575-594. <https://doi.org/10.15448/1984-7289.2016.4.24334>
- Gabaldón, L. G. (2016). Tendencias, explicaciones y control policial frente a la violencia delictiva bajo el gobierno bolivariano. *Civitas*, 16(4), 636-652. <https://dx.doi.org/10.15448/1984-7289.2016.4.24231>
- Gélvez, J. (2019). ¿Cuáles determinantes se relacionan con la percepción de inseguridad? Un análisis estadístico y espacial para la ciudad de Bogotá, D. C. *Revista Criminalidad*, 61(1), 69-84.
- Goldin, D. (2020). La creación de la policía barrial en Córdoba, Argentina. ¿Una disputa en torno al ideal policial? *Revista CS*, 31, 243-268. <https://doi.org/10.18046/recs.i31.3711>
- Grijalva, Á. E., & Fernández, E. (2017). Efectos de la corrupción y la desconfianza en la Policía sobre el miedo al delito. Un estudio exploratorio en México. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, Nueva Época (231), 167-198.
- Güemes, C. (2018). La corrupción y la (des)confianza como normas sociales. Cambio de enfoque, nuevas perspectivas. *Revista Internacional Transparencia e Integridad*, 6.
- Irrarrázabal, P. (2015). Igualdad en las calles en Chile: el caso del control de identidad. *Política Criminal*, 10(19), 234-265. <https://doi.org/10.4067/S0718-33992015000100008>
- Martínez, E. A. (2019). Restricción a la libertad personal por autoridades de policía ¿mecanismo de protección de derechos humanos? El caso del municipio de Muzo-Boyacá. *Revista Principia Iuris*, 12(3).
- Martínez, J., & Sorribas, P. M. (2014). Atribuciones sobre el uso de la fuerza policial desde la perspectiva del agente. *Psicología & Sociedade*, 26(2), 430-439.
- Monsalve, Y. (2009). Seguridad ciudadana, desempeño policial y la calidad de vida en las políticas sociales. *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, 15(1), 37-47.
- Navarro, M., & Silva, A. (2016). Cuéntame cómo pasó (122): la necesidad de un nuevo paradigma de comunicación policial. *Criminología y Justicia Refurbished*, 3, 3-36.
- Nieto, J. H., Nieto, J. C., & Moreno, J. (2018). Modelo holístico de liderazgo policial. *Revista Logos, Ciencia y Tecnología*, 10(2), 90-110. <https://dx.doi.org/10.22335/rfct.v10i2.551>
- Norza, E., Camacho, E. A., Nieves, E. A., & Suárez, M. R. (2018). Elementos de formación en mediación policial para la Policía Nacional de Colombia y sus aportes en la construcción de paz. *Revista Espacios*, 39(53).
- Pereira, A. W. (2008). Reforma policial y derechos humanos en Brasil: la dimensión internacional. *Araucaria Revista Iberoamericana de Filosofía y Humanidades*, 20, 155-174.
- Pontón, D., & Rivera, F. (2016). Postneoliberalismo y policía: caso de Ecuador 2007-2013. *Desafíos*, 28(2), 213-253. <https://dx.doi.org/10.12804/desafios28.2.2016.06>
- Ramírez, G. M., & Céspedes, N. E. (2016). Rol mediador de la policía de Colombia en el postconflicto: un estudio del discurso de expertos con AEDT. *Diversitas: Perspectivas en Psicología*, 12(2), 183-199.
- Rocabado, J. (2012). La seguridad ciudadana en Bolivia: ¿hay espacio para las Fuerzas Armadas? *Urvio, Revista Latinoamericana de Seguridad Ciudadana*, 12, 25-40. <https://doi.org/10.17141/urvio.12.2012.1165>
- Rolim, M. F., & Hermann, D. (2018). Confiança nas polícias: percepção dos residentes e desafios para a gestão. *Sociologias*, 20(48), 188-211. <https://doi.org/10.1590/15174522-020004812>
- Ruiz, J. I. (2007). Cultura ciudadana, miedo al crimen y victimización: un análisis de sus interrelaciones desde la perspectiva del tejido social. *Acta Colombiana de Psicología*, 10(1), 65-74.
- Ruiz, J. I. (2019). Percepciones sobre la Policía en un grupo de países iberoamericanos: relaciones directas y mediadoras con el miedo al crimen, la victimización y la eficacia colectiva. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 11(3), 195-205. <https://dx.doi.org/10.22335/rfct.v11i3.968>
- Saldaña, J., & Portocarrero, J. (2017). La violencia de las leyes: el uso de la fuerza y la criminalización de protestas socioambientales en el Perú. *Derecho PUCP*, 79, 311-352. <https://doi.org/10.18800/derechopucp.201702.013>
- Sansó-Rubert, D. (2013). La seguridad ciudadana y las Fuerzas Armadas: ¿despropósito o último recurso frente a la delincuencia organizada? *Revista Criminalidad*, 55(2), 119-133.
- Schaap, D. (2020). Police trust-building strategies. A socio-institutional, comparative approach. *Policing and Society*. <https://dx.doi.org/10.1080/10439463.2020.1726345>
- Steele, J. G. (2018). Mediación policial. Un protocolo de prevención del delito y cultura de paz. *Justicia*, 34, 471-506. <https://doi.org/10.17081/just.23.34.3403>
- Tenenbaum, G. (2015). La detención policial de adolescentes en Uruguay: percepciones y experiencias. *Revista de la Facultad de Derecho*, 39, 227-258. <https://dx.doi.org/10.22187/201529>
- Timote, G. A. (2017). Aspectos normativos de la enseñanza policial en el Uruguay. Notas para pensar la formación policial uruguaya. *Biblid*, 7(1), 401-432. <https://dx.doi.org/10.5377/rpsp.v7i1.4315>

- Torrigo, C. (2016). ¿Rojo o azul? La inseguridad ciudadana en Bolivia. *Revista Jurídica Derecho*, 3(4), 173-185.
- Tudela, P., & Montero, R. (2016). *Satisfacción, confianza y percepción del desempeño policial en Chile: evolución 2010-2015. Antecedentes para el estudio de la relación policía-comunidad*. Unidad de Comunicaciones Fundación Paz Ciudadana.
- Tudela, P. (2012). La evaluación del desempeño de la policía: explorando relaciones entre opinión pública y labor policial en Chile. *Revista Criminalidad*, 54(1), 341-366.
- Verduzco, B. (2017). La construcción de confianza Estado-policías-comunidad, un problema de diseño institucional. *Revista Latinoamericana de Estudios de Seguridad*, 20, 126-144. <https://doi.org/10.17141/urvio.20.2017.2459>
- Zabaleta, A., Kessler, G., Alvarado, A., & Zaverucha, J. (2016). Una aproximación a las relaciones entre policías y jóvenes en América Latina. *Política y Gobierno*, XXIII(1).

Liderazgo desde la perspectiva de la Red de Internacionalización Educativa Policial

Leadership from the perspective of the Police Educational Internationalization Network

Liderança a partir da perspectiva da Rede de Internacionalização Educacional Policial

Alba Luz Molina-Garzón^{a*} | Jonatan Moreno-Daza^b | Daysi Velásquez-Aponte^c

^a <https://orcid.org/0000-0002-4259-2986>

^b <https://orcid.org/0000-0001-6903-4047>

^c <https://orcid.org/0000-0002-6790-4798>

Policía Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

- **Fecha de recepción:** 2020-03-30
- **Fecha concepto de evaluación:** 2020-06-18
- **Fecha de aprobación:** 2020-07-27
<https://doi.org/10.22335/rlct.v12i3.1186>

Para citar este artículo / To reference this article / Para citar este artigo: Molina-Garzón, A. L., Moreno-Daza, J., & Velásquez-Aponte, D. (2020). Liderazgo desde la perspectiva de la Red de Internacionalización Educativa Policial. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 12(3), 84-97. <https://doi.org/10.22335/rlct.v12i3.1186>

RESUMEN

El presente artículo compendia aspectos fundamentales para la Red de Internacionalización Educativa Policial Rinep —órgano colegiado entre sistemas de educación policial y homólogos en seguridad—, toda vez que investigadores de diversos países se unieron en el propósito de diseñar una propuesta formativa en liderazgo policial a partir del análisis de las particularidades y estilos, así como de la identificación de las diferencias y las similitudes en el ejercicio del liderazgo, como un aporte a las estrategias de cooperación e integración de cuerpos de policía miembros de la red. Metodológicamente el estudio se circunscribe en un enfoque descriptivo con un análisis cualitativo y un proceso de triangulación hermenéutica para la definición de categorías y análisis de la información. Por medio de los resultados obtenidos se establecieron tipologías en el ejercicio del liderazgo, comprensiones y conceptualizaciones disímiles, así como la prioridad de procesos formativos en liderazgo policial; circunstancias que hicieron denotar la necesidad de consolidar una propuesta cimentada en el ejercicio investigativo y las expectativas académicas, sustentada en el Diplomado Internacional en Liderazgo Policial como un escenario que coadyuve a la profesionalización del servicio de policía en beneficio de la seguridad y convivencia ciudadana en cada país.

Palabras clave: cooperación, formación, integración, liderazgo, policía

ABSTRACT

This article summarizes fundamental aspects for the Police Educational Internationalization Network (RINEP) - a collegiate body that connects the police educational systems and their security counterparts – given that researchers from different countries joined together with the purpose of designing a training proposal in police leadership based on the analysis of particularities and styles, as well as the identification of differences and similarities in the exercise of leadership, as a contribution to the cooperation and integration strategies of police force members in the network. Methodologically, the study is circumscribed in a descriptive approach with a qualitative analysis and a hermeneutical triangulation process for the definition of categories and information analysis. Through the results obtained typologies were established in regards to the exercise of leadership, understandings and dissimilar conceptualizations, as well as the priority of police leadership training processes; circumstances that denoted the need to consolidate a proposal based on investigative exercise and academic expectations, based on the International Diploma in Police Leadership as a scenario that contributes to the professionalization of the police service for the benefit of security and citizen coexistence in each country.

Keywords: cooperation, training, integration, leadership, police

RESUMO

O presente artigo busca sintetizar aspectos fundamentais para a Rede de Internacionalização Educativa Policial Rinep —órgão colegiado entre sistemas de educação policial e homólogos em segurança—, uma vez que pesquisadores de diversos países se uniram no propósito de desenhar uma proposta formativa em liderança policial partindo da análise das particularidades e estilos, assim como também da identificação das diferenças e similitudes no exercício da liderança, como uma contribuição às estratégias de cooperação e integração de corpos de Polícia membros da rede. Metodologicamente, o estudo se circunscreve em uma abordagem descritiva com uma análise qualitativa e um processo de triangulação hermenêutica para a definição de categorias e análise da informação. Por meio dos resultados obtidos, se estabelecerão tipologias no exercício da liderança, compreensões e conceitos diferentes, bem como a prioridade de processos formativos em liderança policial; circunstâncias que fizeram denotar a necessidade de consolidar uma proposta fundamentada no exercício da pesquisa e as expectativas acadêmicas, sustentada no Diplomado Internacional em Liderança Policial como um cenário coadjuvante com a profissionalização do serviço de polícia em benefício da segurança e convivência cidadã em cada país.

Palavras-chave: cooperação, formação, integração, liderança, Polícia

La Red de Internacionalización Educativa Policial (Rinep) se creó en el 2016 y la integran 38 instituciones miembro: 30 Cuerpos de Policía, tres organismos multilaterales y cinco instituciones de educación superior, entre ellas la Dirección Nacional de Escuelas (Dinae) perteneciente a la Policía Nacional de Colombia. El direccionamiento estratégico de la red se orientad a trabajar las siguientes líneas de acción: (a) internacionalización curricular, (b) investigación, (c) movilidad académica, y (d) acreditación internacional. Estas líneas son los pilares fundamentales de esta comunidad académica que busca profesionalizar el servicio de policía en pro de la seguridad y convivencia ciudadana en cada nación.

A partir de esta lógica, la línea de acción “Internacionalización de la investigación” cobra importancia toda vez que se ha constituido en una de las grandes apuestas en el marco de la Rinep, con el propósito de otorgarle un mayor aprovechamiento a la generación de saberes de manera conjunta desde la formulación y ejecución de un proyecto de investigación, orientado a propiciar escenarios de reflexión, discusión y análisis, como aporte a las estrategias de cooperación e integración de cuerpos de policía miembros de la red.

En este sentido, ante la presencia de una sociedad cambiante y globalizada, las instituciones policiales se ven abocadas a reflexionar sobre el contexto pedagógico, las

metodologías y las competencias que le otorgan a los policías para hacer frente a la realidad actual, así como un nuevo enfoque en la educación dirigido a optimizar un ejercicio del servicio policial coherente y consecuente con las necesidades reales de la comunidad, y conducido por buenas prácticas profesionales y humanas en el cumplimiento de su labor (Pedraza, Villamizar & Ortiz, 2015).

Por tanto, la investigación se constituyó en una ventana de oportunidades para los investigadores, los cuerpos de policía participantes y los demás miembros vinculados a la Rinep, quienes se beneficiarán a partir del reconocimiento de las particularidades y las tipologías de liderazgo de instituciones policiales en una perspectiva comparada sobre sus sinergias, la diversidad de perfiles y expectativas, por cuanto se focalizó en cómo los líderes actúan y se relacionan entre sí.

Cabe señalar que el propósito de desarrollar un tema sobre liderazgo policial permitió que los investigadores se constituyeran en protagonistas y partícipes de nuevas interacciones, en las cuales se tuvo la posibilidad de contribuir de manera sistemática y continuada al fortalecimiento del desarrollo profesional de las instituciones policiales, así como compartir buenas prácticas, favorecer la cooperación internacional, promover el intercambio de experiencias y conocimiento, de oportunidades de aprendizaje y el mejoramiento continuo. Todos estos elementos que caracterizan a la sociedad actual, de conformidad con lo determinado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2008) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco, 1998).

De esta manera, los objetivos formulados se orientaron a plantear una propuesta formativa en liderazgo policial mediante el análisis estructural de las particularidades y estilos, así como la identificación de las diferencias y similitudes a partir del ejercicio del liderazgo como aporte a las estrategias de cooperación e integración de cuerpos de policía miembros de la Rinep.

La ruta metodológica se enmarcó en un estudio que se circunscribe en el enfoque descriptivo con un análisis cualitativo de contenido, conducente a un proceso de triangulación hermenéutica de acuerdo con lo propuesto por Cisterna (2005), de modo que fue posible establecer las categorías para facilitar el trabajo y el tratamiento de los datos.

La consecución de la información se realizó mediante el diseño tanto de las técnicas como de los instrumentos, los cuales se validaron por medio de videoconferencias concebidas como el escenario virtual colaborativo propicio para la generación de propuestas, recomendaciones y reflexiones en torno al tema objeto de estudio. Así, en este escenario —atendiendo la convocatoria— se hicieron presentes nueve países, 14 cuerpos de policía e instituciones de educación superior, representados por 35 investigadores designados por cada institución.

Los resultados obtenidos permitieron consolidar una propuesta de carácter pedagógico fundamentada en el ejercicio investigativo, las expectativas académicas y los intereses propios de cada país. Esta propuesta se sustenta en el Diplomado Internacional en Liderazgo Policial.

■ Consideraciones teóricas

El liderazgo como concepto se ha abordado desde diversas disciplinas y teorías a lo largo de los años. La academia, las empresas y los Estados se han interesado por definir qué es el liderazgo, qué identifica a un líder y cuáles son las diferentes características y modelos.

Cabe señalar que la dificultad de definir el liderazgo radica en que, según Bass (1990), existen tantas definiciones del concepto como personas intentando definirlo (como se cita en Sánchez 2010); por otra parte, de acuerdo con Northouse, el buen liderazgo significa diferentes cosas para diferentes personas (2013, como se cita en Flynn & Herrington, 2015).

En la literatura es posible encontrar una gran variedad de definiciones, entre estas la que proporcionan Avolio y Bass (2004), quienes al dirigirse a la base del concepto especifican liderar como “influir a las personas a conseguir algún objetivo particular definido”. De acuerdo con Yukl y Van Fleet (1992), existen autores que describen el liderazgo como un proceso de influencia, en el que coinciden aspectos relevantes para analizarlo y explicarlo, entre otros, los rasgos particulares, las pautas de interacción, el desempeño de funciones, la percepción de quienes lo siguen, la influencia en las metas e intervenir en la cultura organizacional.

Por otra parte, otros autores defienden que dirigir y liderar son conceptos distintos y los plantean como afines.

Entre los que diferencian los significados se encuentran Bennis y Nanus (1985), quienes proponen que “los directores son personas que hacen cosas bien (*things right*) y los líderes son personas que hacen lo correcto (*right thing*)”. De igual manera, Zaleznik (1977) planteó que “los directores se ocupan de cosas que deben ser hechas y los líderes de las cosas que importan a las personas”.

A su vez, Yukl y Falbe (1991) diferencian las fuentes de poder derivadas de la posición (poder, autoridad, control) de las derivadas de la persona (capacidades, experiencia, competencias), de manera que permiten diferenciar a un director de un líder.

En este sentido, Espinoza-Parra, Molero y Fuster-Ruiz de Apodaca (2015) recalcan que, en el contexto del entrenamiento militar, el liderazgo transformacional aumenta el valor intrínseco de los esfuerzos realizados por los seguidores y las metas compartidas por los miembros del grupo. Prueba de esto es el hecho de que al hacer que sus seguidores vean sus esfuerzos como sacrificios cargados de significado personal, este tipo de líder logra transformar los objetivos personales en una visión compartida que da expresión a una identidad colectiva.

Dentro de este contexto, también el liderazgo policial ha sido objeto de estudio en el campo académico desde 1996 con Bryman, Kerr y Jermier. Las investigaciones al respecto están enfocadas, en su mayoría, en lo individual, esto es, en características y comportamientos (Hoggett, Redford, Toher & White, 2018).

A nivel global los departamentos de policía buscan herramientas para favorecer su funcionamiento, ser más competitivos y fortalecerse institucionalmente. Según Salas (2016) y Toledo (2014), como se citan en Nieto, Nieto y Moreno (2018), para proyectar instituciones policiales en un mundo en constante evolución es importante contar con líderes que contribuyan a la creación e implementación de estrategias de adaptación. Entonces, si se desea comprender por qué el liderazgo es relevante para instituciones como la policía, es pertinente definir el concepto, identificar sus características, indicadores y modelos, a la vez que cómo este concepto se aplica en diferentes áreas del mundo.

Day (2011, como se cita en Flynn y Herrington, 2015) señala que es importante distinguir entre entrenar líderes y desarrollarlos; el primer caso hace referencia a que existen ciertos conocimientos que un líder debe

tener respecto a problemas identificados; el segundo se refiere a crear en las personas la capacidad de responder a lo imprevisto. Los policías se ven constantemente enfrentados a retos que ponen a prueba sus capacidades personales y profesionales, pues es común que en varios días ellos no sepan qué actividad deban desarrollar o qué desafío deban superar. Es pertinente aceptar que el liderazgo es una palabra cuya definición es compleja, y las labores de policía también lo son; se desarrollan en un ambiente con múltiples elementos móviles que operan como sistema y requieren alta coordinación frente a múltiples situaciones o amenazas (Flynn & Herrington, 2015).

En ese sentido, para la Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC, 2011), existe una estrecha relación entre el liderazgo, la cultura y la conducta. El liderazgo policial puede y debe garantizar un sistema disciplinario efectivo tanto a nivel interno (de la institución) como externo (con los civiles u otras instituciones). Eso significa que un miembro de la policía no solo debe comportarse de cierta manera, sino que también su comportamiento contagia a sus pares, lo cual resulta en una mejor convivencia entre ellos y se refleja también fuera de la institución.

En el caso colombiano, la Policía Nacional establece que las nuevas realidades exigen un acercamiento institucional a través del Modelo Holístico de Liderazgo Policial (MHLP). Desde el punto etimológico, lo holístico sugiere que “un todo no se explica por las partes que lo componen por sí solas, si no que ese todo determina cómo se comportan las partes” (Nieto et al., 2018). Este modelo aborda múltiples asuntos: los objetivos, los entornos, los comportamientos, la diferencia entre mando dirección y liderazgo, los espacios, los atributos del policía líder, los estilos de liderazgo y los alcances, entre otros.

Para Nieto et al. (2018), algunos de los comportamientos asociados al liderazgo son la capacidad de un individuo de establecer objetivos claros y ambiciosos en estrategias novedosas; planificar y asignar tareas de acuerdo con las competencias de las personas; motivar a los miembros del equipo y reconocer sus logros; además de ejercer la autoridad de forma efectiva. Todos estos comportamientos son aplicables a la labor policial.

De acuerdo con la Asociación Internacional de Jefes de Policía (IACP) (2006, como se cita en Nieto et al., 2018), se define el liderazgo como un proceso capaz de incidir en el comportamiento humano con el fin de alcanzar las

metas de la organización que sirven al público y, al mismo tiempo, desarrollar personas, grupos y organizaciones.

Cabe señalar que la comunidad, dentro de sus expectativas, espera que el policía no se dedique solo a identificar, diagnosticar y plantearle alternativas para darle solución a las dificultades que se le presenten, sino que considera fundamental también que la debe orientar mediante campañas y jornadas educativas, de manera que la comunidad aprenda a organizarse, a definir y priorizar necesidades y problemas, al igual que las posibles soluciones relacionadas con la seguridad y la convivencia; asimismo, a cómo elaborar planes individuales y grupales en los términos de una acción ciudadana permanente (Paz, 2009).

Ahora bien, en el marco de las instituciones adscritas a la Rinep se encontraron algunos documentos relacionados con la necesidad de dar claridad a los elementos de la función policial, a la definición específica, en términos doctrinales de mando y liderazgo, y a las características del estilo de liderazgo que tienen los policiales. Entre otros escritos, se señalan los siguientes: “Manual de don de mando y liderazgo” (República Dominicana), “Manual de instrucción básica don de mando y liderazgo policial” (Honduras), “Cuaderno de trabajo: valores éticos y jurídicos del curso de formación inicial-policía estatal acreditable” (México). Así, se sustenta el propio interés de la investigación propuesta para la red, toda vez que la multiplicidad de términos, estilos y enfoques que pululan sobre el término *liderazgo* urgen de una respuesta que marque la diferencia para los miembros de esta red, fortaleciendo sus vínculos y las líneas de acción sobre las cuales cada cuerpo policial aporta para la consolidación de proyectos perdurables en el tiempo.

Se subraya, además, la equivalencia de los términos en las definiciones preponderantes de las investigaciones sobre el tema de liderazgo, en las cuales se evidencia un margen poco claro tanto en las concepciones como en las teorías que los sustentan y en la dificultad para disgregar estos términos que se establecen como similares. Por otra parte, la descripción escueta de “elementos” atañe a las características que la investigación recoge y sintetiza como los elementos que fundamentan el quehacer policial, sin hacer una aportación especial al liderazgo como característica que pudiera entenderse como particular para este cuerpo policial.

■ Metodología

Esta investigación se enmarcó bajo un enfoque descriptivo con un análisis cualitativo, toda vez que proporcionó elementos para interpretar y actuar frente a determinadas situaciones y contextos (Hernández, Fernández & Baptista, 2014); conducente, además, a un proceso de triangulación hermenéutica, de acuerdo con lo propuesto por Cisterna (2005), de modo que fue posible establecer las categorías para facilitar el trabajo y el tratamiento de los datos.

De acuerdo con Sartori (como se cita en Goodrick, 2014), fue necesario realizar un estudio comparativo, lo que significó observar similitudes y diferencias; con este método se trató de explicar y analizar para comprender los elementos propios de, al menos, dos estamentos. Asimismo, el mismo Goodrick (2014) explicita que “aplicar la comparación implica que dos fenómenos u objetos de estudio posean propiedades en común que permitan identificar atributos o dimensiones parcial o totalmente similares o disímiles. Así, se podrán destacar sus peculiaridades”.

Adicionalmente, esta metodología permitió evaluar si las teorías que fundamentaban un programa de acción o un programa de cambio podrían resultar efectivas. Para este caso, constituir los elementos que caracterizaban similitudes y diferencias entre los distintos cuerpos de policía en torno al tema del liderazgo policial permitió establecer una línea de base para hacer propuestas que aportaran a las estrategias de cooperación e integración de cuerpos de policía de la Rinep.

Una de las estrategias seleccionadas para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto fue los encuentros virtuales como alternativa de interacción con los miembros de la Rinep, con lo cual se logró generar una mayor flexibilidad en el intercambio de saberes y experiencias, superando las barreras de la distancia mediante la comunicación simultánea en tiempo real. En este contexto, la obtención de la información fue posible mediante el diseño y la validación de las técnicas (encuesta y grupo focal) y los instrumentos (cuestionario y guion de entrevista grupal) por medio de este escenario virtual colaborativo adecuado para la generación de planteamientos, recomendaciones y reflexiones en torno al objeto de estudio. Se constituyó, entonces, un equipo de investigadores que representaban nueve países, 14 cuerpos de policía e

instituciones de educación superior, representados, a su vez, en 35 profesionales entre policiales y docentes.

A discreción de cada institución, la transcripción de la discusión favoreció la identidad de los informantes, quienes en su mayoría fueron codificados para no sesgar la información revelando sus identidades. En este orden de ideas, se homogeneizaron los códigos de los informantes para el proceso de análisis de modo que fuera posible filtrar las respuestas y, de esa manera, encontrar una amplitud en la información sobre el tema investigado.

Una vez recopilada la información, se procedió a realizar un análisis cualitativo de los datos mediante la técnica de análisis cualitativo de contenido propuesta por Bardin (2002). Esta técnica facilitó en la etapa de preanálisis organizar, clasificar, codificar la información y crear unidades de análisis. De este modo, se establecieron las categorías que permitieron facilitar el trabajo y el tratamiento de los datos, conducente a un proceso de triangulación cualitativa de acuerdo con la propuesta de Cisterna (2005).

La triangulación hermenéutica se hizo necesaria en esta investigación toda vez que permitió cuatro tipos de cruzamientos:

- *Triangulación por cada estamento.* Implicó la comparación inferencial de la opinión sobre un tema de una población con un tópico de investigación.
- *Triangulación de información entre estamentos.* Tuvo un carácter interestamental y permitió hacer comparación entre sujetos indagados.
- *Triangulación entre diversas fuentes de información.* Propicia para las investigaciones que usan más de un instrumento de recopilación de datos, ya que permite recopilar información por estamentos y realizar el cruce dialéctico de la información pertinente al objeto de estudio; en este caso, la obtenida en el trabajo de campo (cuestionario y entrevista grupal), los resultados del proceso de comparación.
- *Entrecruzamiento con la literatura existente sobre liderazgo policial.* Para la construcción de la propuesta estratégica.

Resultados

Los resultados obtenidos permitieron consolidar una propuesta de carácter formativo cimentada en el ejercicio investigativo, las expectativas académicas y los intereses propios de cada país miembro. Se iniciará con la caracterización de las particularidades y los estilos de liderazgo que identifican los cuerpos de policía vinculados a la Rinep.

En primera instancia, se reconoce que existen, a nivel institucional, programas para la formación del profesional de policía, para el ascenso en la carrera y el mejoramiento constante de su función policial. Sin embargo, como tal no se mencionan cátedras especializadas sobre el tema, los cursos de ascenso no señalan en qué modalidad son y tampoco su duración o nivel de formación o educación continuada.

Este primer punto de la encuesta permitió visibilizar que cada uno de estos países tiene en sus propias particularidades una concepción que, a su vez, converge en varios aspectos de las teorías del liderazgo, mantiene sus propias postulaciones frente al mando y la dirección. Estas particularidades se contextualizan en la realidad institucional de cada informante. También revelan el papel del líder policial en cada país, de modo que de lo anterior se establecen de forma progresiva unas primeras características del liderazgo policial que aparecen como similitudes y diferencias entre los miembros de la Rinep.

De los estilos de liderazgo más reconocidos, los considerados por los informantes como los predominantes en su institución son: autocrático, democrático/participativo, situacional, jerárquico, burocrático y transformacional.

Esta categorización refleja, en primera instancia, un estilo de liderazgo dominante. Con estas particularidades iniciales se van presentando las diferencias dadas por la cultura de liderazgo que existe en el contexto local de cada cuerpo policial. En el ámbito policial los estilos de liderazgo los determina única y exclusivamente la situación. Los que tienen cargos de tareas y dirección, desarrollan mando y dirección y lo verbalizan como liderazgo, de manera que es esta confusión conceptual uno de los primeros problemas identificados.

Es necesario precisar aquí, entonces, que a estos estilos subyacen diversas teorías de liderazgo, entreverando elementos de la función del líder empresarial y los enfoques o estilos gerenciales de tipo estratégico y eficaz.

Se evidenció que el estilo burocrático se ubica en un nivel inferior, probablemente por el desgaste del concepto que, en los diversos contextos, se concibe como un estilo de liderazgo centrado en la sumisión y no en la gestión, lo que puede acercarse incluso más a las teorías tradicionales propias del estilo autócrata, orientado a la tarea (Reddin, 1983).

Por su parte, el estilo democrático —el cual se presenta en las teorías siempre en contrastación con el autocrático y el liberal— no presenta una posición preponderante, entendiendo la toma de decisiones colectiva como un estilo de liderazgo eficiente y orientado al logro. Lewin, Lippitt y White (1939), al intentar conceptualizar los estilos de liderazgo, identificaron que el estilo democrático propicia un mejor comportamiento grupal.

Ahora bien, las teorías sobre liderazgo situacional mencionan la necesidad del reconocimiento del contexto para que la eficacia del liderazgo se considere con efecto a largo plazo. Hersey y Blanchard (1967) sostienen que la organización permite el crecimiento del liderazgo situacional desde una dimensión personal que depende de unas situaciones a partir de las cuales el sujeto va fortaleciendo sus habilidades de liderazgo. El éxito de este tipo de liderazgo se centra en la aceptación de los demás miembros de la comunidad. Aunque el estilo situacional es uno de los términos de mayor referencia, no es uno de los estilos predominantes en el interior de las organizaciones.

Según Bass y Avolio (1993) el estilo transformacional exige un proceso sobre la base de la motivación, desde el cual se responde a los intereses y las necesidades de los seguidores del líder, lo que favorece los grandes cambios en las organizaciones.

Finalmente, la más alta posición la tiene el estilo autocrático, el cual evidentemente responde a la estructura jerárquica de los entes policiales y se sustenta en diversas teorías en las que la autoridad es la base del logro de los procesos, del alcance de los objetivos y de la transformación institucional. En sus investigaciones, Lewin, Lippitt y White (1939) establecen que este estilo, si bien se encamina al logro de la tarea, también favorece comportamientos hostiles y agresivos, propios de la competitividad.

Esta diversidad de estilos confluye con la información relacionada en la Tabla I, la cual se obtuvo a partir de la realización de un diagnóstico sobre liderazgo policial, lo cual permitió identificar las características o las cualidades sobresalientes que a criterio de los investigadores debe tener un líder policial, entre las que se destacan las que se presentan en la tabla I.

Ahora bien, en este análisis descriptivo es posible constatar también algunas características, cualidades o atributos comunes entre los países participantes, en lo que se con-

Tabla I. Características o cualidades del líder policial

País 1	Visionario	Dirección y delegación	Flexible
País 2	Habilidades comunicativas	Inteligencia emocional	Autoreconocimiento
País 3	Integridad	Disciplinado	Innovador
País 4	Actitud crítica	Argumentativo	Respeto por las diferencias
País 5	Honesto	Comprometido	Transformador
País 6	Solucionador de conflictos	Voz de mando	Empatía
País 7	Pensamiento estratégico	Facilitador de estrategias	Vision estratégica
País 8	Creativo	Capacidad de planificar	Centrado en los resultados
País 9	Objetivos y metas claras	Solidario	Vocación de servicio

sidera debe tener un líder policial. Entre otras, se encuentran visión estratégica, solidaridad, disciplina, inteligencia emocional, innovación y las habilidades de comunicación. Se entiende, entonces, que esta clasificación de las características se ha adelantado desde la mirada particular de algunos miembros de cada cuerpo policial vinculado en el estudio comparativo, desde quienes estas características en las que se converge plantean unos intereses comunes para establecer la línea base que da sustento a la propuesta integradora con la cual cristalizar la misión de la Rinep.

Estas características están asociadas, más que a las teorías subyacentes a los estilos de liderazgo señalados como predominantes, a unos lugares comunes, propios del discurso que sobre liderazgo se maneja en el lenguaje de cada institución policial.

Los instrumentos diligenciados hacen referencia permanente a los conceptos básicos de liderazgo de modo genérico y, algunas veces, difuso, dada las múltiples acepciones del concepto que, seguramente, se estudian en los cursos sobre el tema de liderazgo que ofrecen los cuerpos de policía.

Ante la pregunta sobre programas específicos para capacitar y entrenar sobre liderazgo policial, como tal no se mencionan cátedras especializadas en el tema; los cursos de ascenso se presentan con escasas características sobre las modalidades, la duración o los niveles de formación a los que atañan. “Es una materia muy básica en los temarios de estudio para ascenso desde cabo segundo hasta

capitán, no es un programa continuo, solo estudio para ascenso” (IL11). “Hay una propuesta para un proyecto de la Academia Nacional de Policía que está compuesto por: (1) curso de liderazgo en formación policial; (2) curso a distancia dirigido a todos los jefes; (3) cursos presenciales dirigidos a la alta dirección” (IL15). “Desde la formación básica que es la inicial con los cadetes, la formación de re-creditación con policías y las capacitaciones anuales” (IL17).

Estas voces que se subrayan como significativas, reflejan el interés institucional por darle relevancia al lugar que ha de ocupar la formación sobre liderazgo policial en el interior de las instituciones.

Se verá en la propuesta cómo los resultados de la investigación constatan la necesidad de relacionar un mínimo en el caso del liderazgo policial que identifique o abarque a todos los miembros de la Rinep. Si bien varios estudios de los señalados dan cuenta de la emergencia de conceptos y teorías sobre liderazgo, en cada país se van dando algunos pasos para considerar el liderazgo policial como una potente oportunidad de profesionalizar el quehacer policial.

De los países que reportan tener algún proceso formativo singular se han tomado en cuenta los elementos constitutivos para considerarlos en el propósito de la investigación, a fin de que sean integrados en una propuesta que, teniendo en cuenta las realidades contextuales y resaltando estos avances en materia de formación sobre liderazgo fortalezcan los propósitos misionales de la red.

Para consolidar este primer bloque de particularidades, el instrumento de diagnóstico se propuso identificar los parámetros o lineamientos en los que debería estar fundamentado el liderazgo policial, a saber:

- visión estratégica;
- capacidad de dirección;
- dominio e inteligencia emocional;
- confianza en la toma de decisiones de su equipo;
- compromiso en la gestión;
- ser, saber y saber hacer;
- observancia de la doctrina institucional;
- indicadores de eficiencia, eficacia y efectividad;
- objetividad;
- promover el desarrollo humano;
- integración de los equipos de trabajo;
- asertividad en la comunicación;
- aplicabilidad de reglamentos.

Se puede observar que, al señalar parámetros o lineamientos sobre los que se debe fundamentar el liderazgo policial, se constatan varias divergencias reseñadas en la revisión de documentos institucionales, entre los cuales vale la pena destacar que se ponen en el mismo nivel conceptual aspectos tales como competencias (saber, saber hacer y ser), normas, características del liderazgo, parámetros y lineamientos, sin tener discreción sobre las distinciones ni precisar cómo estas se articulan con los estilos predominantes.

De manera subsiguiente, se describen las diferencias y similitudes del liderazgo policial, información obtenida a partir de los grupos focales; se inicia con las similitudes.

En relación con las conceptualizaciones sobre liderazgo y en virtud de las múltiples diferencias que existen en la teoría, se identifican estas mismas variaciones, dada la diversidad de entornos culturales que circundan cada cuerpo policial participante en la investigación y en atención a esta diversidad de contextos es que “amerita la estandarización de procesos formativos” (IL14), y “se podrían implementar cátedras comunes” (IL19).

A su vez, los instrumentos revelan que los miembros participantes en común tienden a considerar el liderazgo como una facultad innata que se cualifica mediante el ejercicio de la autoridad en condiciones de la función pública que se ejerce. Se lee, entonces, el liderazgo como facultad de una persona sobre otra, “en virtud de la superioridad jerárquica que ostenta y acorde a las funciones específicas que cumple, de disponer sobre sus subalternos ciertas condiciones atinentes al servicio policial” (IL11).

Del mismo modo, se concibe que “es la autoridad o facultad que ostentan algunos miembros de los diversos cuerpos de policía para tomar decisiones y emitir órdenes, con el fin de cumplir las funciones o tareas institucionales que se les hayan encomendado” (IL12). Así como “es la autoridad o el poder que ejerce la persona que dirige respecto del personal subalterno o colaborador para tomar decisiones y hacer que las mismas se cumplan” (IL13).

Tanto en los grupos focales como en el instrumento de liderazgo aparece el estilo de liderazgo participativo-democrático como uno de los más relevantes, sustentado en concepciones en las que coinciden las voces de los informantes:

Líder es aquel jefe que se gana la voluntad de sus subalternos y obtiene su colaboración en forma voluntaria y consciente para lograr las reformas necesarias dentro de su unidad, persiguiendo siempre las mismas metas, objetivos y compartiendo una visión (IL17).

Asimismo, “es el arte de saber dirigir e influir en el comportamiento de las personas colaboradoras, de tal manera que se obtenga la confianza, respeto y cooperación voluntaria, para cumplir con éxito los objetivos institucionales” (IL19). El liderazgo dentro de las características comunes,

[es] entendido tanto por las competencias particulares del líder, como por el reconocimiento como tal por parte de sus seguidores, constituyen los lados de un único fenómeno social, que se ha mencionado a lo largo de la historia y que ha evolucionado desde el punto de vista de las competencias personales del líder como del lado de la influencia, ejercida sobre sus seguidores en la lógica del reconocimiento de estos hacia su superior (IL11).

Tras analizar sus voces, también se constata que el “don de mando” se considera en común como el “arte de imponer la voluntad sobre otros en forma tal de obtener obediencia, confianza, respeto y cooperación leal” (IL14); se considera arte toda vez que se accede a la formación policial como medio para aprender a hacer cumplir los objetivos institucionales y en su generalidad (no exclusividad) está dirigida a los oficiales, quienes por autoridad del cargo pueden dar las órdenes que serán cumplidas por los agentes y tropas, cada nivel en su grado de responsabilidad en relación con la orden.

Este “don de mando” es unidireccional, verticalista y proviene del rango jerárquico obtenido dentro de la institución: “Se refiere al puesto de jefe de personal dentro de la Policía, es el elemento que ejerce el mando y disciplina en la unidad operativa que tenga a su cargo” (IL15).

Se destaca, entonces, que en relación con la dirección, esta se considera “la capacidad de administrar los bienes y recursos humanos de la institución policial, siempre y cuando la prelación jerárquica lo ubique dentro de tal actividad” (IL16). A su vez, se considera una forma de utilizar y distribuir los recursos de una institución policial para cumplir las funciones que le son encomendadas por las normas y los reglamentos nacionales.

Para sintetizar, se hallan similitudes en el interés de fortalecer y estandarizar la formación en el liderazgo

policial dado que esto afianzará las conceptualizaciones y los factores relativos al “mando y dirección” en la carrera policial, centrados en las teorías y prácticas que generen motivaciones y acciones cada vez más profesionales en los distintos cuerpos policiales, propendiendo a transformar los estilos de liderazgo preponderantes. Así, se encuentran suficientes elementos para reconocer el liderazgo como un aspecto fundamental del quehacer policial que debe asentar diferencias entre las teorías administrativas y de gestión gerencial.

Estos elementos se identificaron como similares en el análisis y la triangulación mediante el cruce interestamental, lo cual permite identificar las categorías comunes, para este caso, coincidencias sobre los estilos de liderazgo y las concepciones sobre la dirección, el mando y el liderazgo que sustentan esta síntesis. Las matrices de análisis permitieron también la codificación que facilitó esta categorización, asignando porcentajes a la frecuencia con la que aparecen los términos o expresiones relacionadas directamente con cada categoría.

A continuación, se presentan las diferencias más relevantes que complementan a algunas de las expuestas en la primera parte de este apartado.

El término liderazgo puede estar relacionado o diluido en las conceptualizaciones de mando y dirección; he aquí unos ejemplos: “Capacidad para administrar a las personas y crear seguridad psicológica en el equipo” (IL16). “Todo conductor policial debe impartir justicia en materia de ascensos y en la aplicación de castigos. Para ello se debe conocer la conducta humana y, saber por qué personas bajo las mismas circunstancias actúan de manera distinta” (IL18). “Se puede definir como el poder de influencia que debe tener el superior sin violentar los derechos de los subalternos” (GF100916). “El policía apoya a su gente, no es autoritario, está donde su gente lo necesita, los orienta y corrige” (GF180915).

Por tanto, el liderazgo policial, si bien está enmarcado por los lineamientos de la doctrina policial, se ve entorpecido por unas teorías que, al ser disímiles, generan procesos fallidos en los que la teoría es insuficiente, dado que existen diversos modos de comprensión de la teoría y el ejercicio del profesional de policía.

En la tabla 2 se compendian las diferencias y similitudes relacionadas con el liderazgo policial.

Tabla 2. Diferencias y similitudes en el liderazgo policial

Diferencias	Similitudes
Modos de comprensión y ejercicio de la doctrina policial.	Importante estandarizar el proceso formativo de liderazgo.
Definiciones y teorías que circundan los ejercicios de mando policial, dirección o administración policial y liderazgo policial.	Falta reconocimiento del liderazgo como elemento esencial del quehacer policial.
Procesos formativos sobre liderazgo.	Predominan los estilos de liderazgo de teorías administrativas, al margen del quehacer policial.
Conceptualizaciones diversas sobre liderazgo policial.	La toma de decisiones es vertical. No existen cátedras especializadas sobre liderazgo policial.

Con todo y lo anterior, la investigación realizada como aporte a las estrategias de cooperación e integración de los cuerpos de policía miembros de la Rinep se promovió como una iniciativa que, de manera comparativa, permitiera reconocer entre las similitudes y las diferencias en torno al liderazgo policial, así como las posibilidades de actuación concreta y viable según los contextos propios de cada país, a la vez que se establecieran criterios orientadores y unificadores en torno al liderazgo policial, contribuyendo al cumplimiento de los objetivos estratégicos de la red.

En este sentido, la información obtenida a través de la aplicación de instrumentos y complementada con las teorías de trabajo reticular para la consolidación de apuestas transnacionales y los proyectos comunes, junto con el uso de las distintas redes tecnológicas, han de ser involucrados en diferentes niveles y con diversas estrategias para fortalecer la cooperación académica e investigativa. Los resultados de este estudio a nivel internacional así lo constatan, y las apuestas futuras incrementarán las posibilidades de que estos proyectos consoliden el quehacer investigativo en el interior de la Rinep.

Como soporte a esta iniciativa se pretende atender a la perspectiva más reconocida en el mundo moderno como la posibilidad de compartir experiencias, buenas prácticas y ejercicios exitosos que aporten a la consolidación de un saber propio del ser profesional de policía en cada contexto. Ese diálogo de experiencias compartidas busca ampliar los horizontes de posibilidades dado el abanico multicultural que atiende a la diversidad de culturas de los miembros de la red.

Por tanto, la propuesta planteada debe ser transversal a un proceso formativo que dé respuesta directa a la perspectiva de mayor interés denotado a partir de la investigación,

como lo es la educación en liderazgo. Para conseguir este propósito se requirió de una estrategia que guiara a los cuerpos de policía que componen la Rinep; esta estrategia es el “liderazgo policial”, en cuanto es un proceso interactivo y compartido, considerado un actor determinante en el propósito de establecer relaciones de cooperación e integración.

Es por esto que uno de los retos que se planteó en el marco de la investigación con los cuerpos de policía que conforman la Rinep estuvo orientado a definir las características y las tipologías en relación con el liderazgo policial, identificar en dónde convergen y cuáles pueden ser las nuevas perspectivas y el interés en el que se centra. De esta manera, se constituye en referente y antecedente para la elaboración de una propuesta integradora que posibilite operacionalizar la misión de la red, compartiendo escenarios de construcción conjunta de saberes y, así, avanzar en la consolidación de un liderazgo policial por medio del cual transformar realidades a partir del quehacer policial.

Por esta razón surgió la idea de estructurar una propuesta formativa con el fin de fortalecer el liderazgo policial, consolidándose en el Diplomado Internacional en Liderazgo Policial (DILP), tal como se describe en las tablas 3, 4, 5 y 6.

Tabla 3. Propósito del diplomado

Propósito del Diplomado Internacional en Liderazgo Policial

Operacionalizar la misión de la Red de Internacionalización Educativa Policial Rinep: “promover actividades de internacionalización educativa entre las instituciones de educación policial y homólogos en seguridad, generando proyectos de cooperación académica internacional e interinstitucional con el fin de permitir el aseguramiento de la calidad de estas organizaciones, aportando a la prospectiva de convivencia y seguridad ciudadana de cada país”.

A su vez, proveer herramientas para la consolidación de una cultura de liderazgo policial en cada uno de los cuerpos policiales de la Rinep, fundamentando distintos niveles de actuación (personal-institucional-comunitario); sustentado desde la teoría y su aplicación, y la comprensión del liderazgo policial en todas las instancias y dimensiones del ser integral.

Intensidad horaria: 120 horas (semipresencial)

Ciclos: I-II-III-IV

En esta propuesta curricular subyace la aplicación de las teorías en ejercicios prácticos que serán socializados mediante diversas plataformas tecnológicas para atender a varias de las perspectivas descritas, como, por ejemplo, el uso de redes, la construcción de conocimiento y compartir experiencias significativas para todos los miembros. La propuesta se enriquece con la participación de docentes

Tabla 4. Objetivos del diplomado

Objetivos
Impartir conocimientos teóricos y metodológicos que orientan el liderazgo policial, fomentando no solo el saber teórico, sino también el ejercicio práctico del policía en su función en el interior de la institución.
Desarrollar habilidades de liderazgo policial que permitan la aplicación concreta en situaciones reales en las que se reconozcan y analicen las necesidades y expectativas de la persona, la institución y la comunidad a la que le sirve.
Posibilitar la reflexión crítica sobre las competencias y habilidades que hacen viable un liderazgo policial, inspirado en la integralidad del ser al servicio de su profesión y vocación.

Tabla 5. Participantes en el diplomado

Dirigido a
Miembros de los distintos cuerpos policiales que integran la Rinep, particularmente a quienes tengan a su cargo responsabilidades de decisión y gestión, como aporte a la cualificación profesional.
Miembros de los cuerpos policiales, con la intención de mejorar su actuar como líder a partir de conocimientos profundos y prácticos en el tema de liderazgo policial aplicable en su contexto.
Instituciones adscritas a Rinep, comprometidas con la búsqueda de la efectividad como un concepto universal y transversal de la profesión policial y, por tal razón, relacionado y consecuente con el liderazgo policial.

internacionales, quienes harían sus aportes en cada curso o versión del diplomado internacional. Esta construcción colectiva de conocimiento favorecerá la promoción de prácticas de formación policial desde distintas perspectivas según el contexto internacional.

Discusión

A partir del ejercicio comparativo a través del cual se presentaron los resultados obtenidos fue posible evidenciar elementos que diferencian y asimilan el quehacer policial en las distintas latitudes a las que pertenecen las instituciones participantes y dan cuenta, a su vez, de las subjetividades propias de quienes en su ejercicio asumen el liderazgo policial como un elemento propio del servicio, en las que se entremezclan las teorías, los modos de actuar propios del contexto y aspectos de la personalidad de quienes sirven a la institución.

Los resultados confirman que el grado de confianza entre quien ejerce el liderazgo y quienes son liderados (Zanini, Migueles & Colmerauer, 2014) está determinado por los estilos de liderazgo que predominan en la institución, mediados por los grados de motivación externa que

Tabla 6. Descripción general de contenido del diplomado

Contenido	Descripción general
Módulo nivelatorio-introductorio	Cumple con el propósito de familiarizar a los asistentes sobre los conceptos fundantes del liderazgo policial, planteando las distinciones relevantes sobre mando, dirección y liderazgo, con el propósito de dar sustento teórico a la propuesta de aplicación práctica del liderazgo policial como una acción más allá de la teoría.
Ciclo I-Pensar y actuar como líder policial	Plantea el liderazgo policial como un proceso mental en el que el líder se fortalece desde su ser íntegro, contextualizado en un marco situacional a partir del cual desarrolla un diagnóstico para identificar los retos y las oportunidades de mejora.
Ciclo II-Gestión estratégica del liderazgo policial	Propone fijar el eje central en la visión estratégica del cambio desde el liderazgo policial, comprendiendo que cada institución tiene su propio contexto cultural. Sobre una línea base, esta gestión de cambio establece unos mínimos fundantes que orienten la acción de los sujetos que se forman como líderes en el ejercicio policial.
Ciclo III-Proyección integral del liderazgo policial	Plantea que la gestión de cambio se apoye en los conceptos más relevantes estudiados a nivel mundial y los proyecte a la acción integral del ser policía en comunidad, basándose en procesos sociales.
Ciclo -Liderazgo policial para la mejora permanente	Reconocer la observación, el análisis, la planeación y la acción proponiendo un proceso humano de mejora permanente. La gestión de cambio es una intervención en la cultura institucional, en el comportamiento del líder y depende de un ejercicio de liderazgo con capacidad para inspirar y transformar.

enmarcan la estructura jerárquica de las instituciones y tiene, en consecuencia, unas escalas disímiles en cada país. Las posibles diferencias, incluso abismales, entre unos sujetos autodeterminados y otros, se reducen en la medida que estilos como el participativo-democrático consolidan la confianza profesional en el líder; de modo que aumentan en el sujeto la credibilidad y la confianza entre las personas que actúan con responsabilidad y rectitud.

Vinculado a lo anterior, se puede concluir que el impacto de los atributos del líder policial depende del grado de autonomía de quien lo ejerce. Estas características que la teoría sustenta (Nieto et al., 2018) pueden estandarizarse y, bajo ejercicios de resolución de conflictos y toma de decisiones, favorecen el flujo de trabajo y la creación de condiciones propias para responder eficazmente a las demandas del servicio policial en cualquier contexto sociocultural.

La necesidad de capacitación en liderazgo policial para la Rinep ha de responder, a su vez, al llamado por un

liderazgo transformacional, posiblemente tomando como base la teoría de Bass (1985), la cual, en diálogo con un modelo integrador, favorezca —como ya lo anticiparon Espinoza-Parra et al. (2015)— el trabajo sinérgico que en el líder ejerce una función de mediador y así alcanzar la satisfacción en el contexto institucional con mayor eficacia al lograr el compromiso de todos los miembros de las unidades lideradas.

Dadas las diferencias y similitudes señaladas, se denota la necesidad formativa que Day (2011 como se cita en Flynn & Herrington, 2015), señalaba en cuanto a las condiciones disímiles que implica desarrollar el liderazgo y entrenar en el liderazgo. Teniendo en cuenta que no basta con los conocimientos que el líder tiene sobre las situaciones del contexto que lo rodean, se deben desarrollar unas capacidades suficientes para que el líder policial ejerza con compromiso la gestión, teniendo en cuenta unos indicadores pertinentes, tal como lo señala Rangel (2015), según la normatividad de la institución y el país. Este tipo de formación ha de considerar los diferentes niveles de responsabilidad del líder policial, sus capacidades emocionales, cognitivas y físicas, así como un estilo propio de líder policial según las características de su contexto cultural y social.

Cabe señalar que, de acuerdo con UNODC (2011), existe una estrecha relación entre el liderazgo, la cultura y la conducta, lo cual conduce a una mirada prospectiva en la que el atributo, la competencia, las características propias de los procesos comunicativos y las necesidades de socializar las buenas prácticas en diversas latitudes implica para esta propuesta un reto aún mayor en el que converjan la formación teórica, el desarrollo del liderazgo y los procesos comunicacionales que se pongan al servicio del ejercicio de liderazgo, aprovechando las facilidades de acceso a las herramientas tecnológicas que permiten crear e innovar en innovaciones imposibles hace pocos años.

■ Conclusiones

En este apartado se da cuenta de tres escenarios a los que conduce la investigación adelantada en conjunto con la participación de nueve cuerpos de policía miembros de la Rinep. Estos escenarios se describen en términos del cumplimiento de los objetivos propuestos, la relevancia del aparato metodológico aplicado y la prospectiva de los resultados mismos de la investigación.

En primer lugar, la propuesta de liderazgo policial que responde a las perspectivas de los países participantes se sustenta en el análisis de particularidades y estilos propios de cada contexto. Vale la pena recalcar que no es pretensión de esta propuesta homogeneizar las condiciones de ser líder policial, sino plantear una base suficiente, sólida y pertinente que favorezca el desarrollo de liderazgos capaces de responder a las exigencias de la realidad. Los componentes de esta propuesta aportan, a su vez, a varias líneas de acción propias de la Rinep, de modo que se ha cumplido el propósito de contribuir a las estrategias de cooperación e integración de los cuerpos de policía miembros de la red.

En segundo lugar, la investigación permitió identificar, mediante una metodología de estudio comparativo, no solo las particularidades de cada institución, sino los aspectos similares y disímiles a partir de los cuales esta propuesta de liderazgo policial entra en discusión con las miradas propias de cada contexto y, a su vez, se enriquece con la trayectoria de cada apuesta local. De este modo, el Diplomado Internacional en Liderazgo Policial, construido con elementos de los programas ya existentes en otras regiones para la profesionalización policial, se considera una propuesta formativa que se sirve de los recursos tecnológicos más utilizados, lo que desde el estudio comparado se proyecta como indicadores de éxito en su implementación.

El tercer lugar al que conduce la investigación se proyecta en el escenario futuro, así como propone el compromiso y la corresponsabilidad de los miembros de la Rinep. Los procesos formativos tienen la doble entrada de quienes imparten una enseñanza y quienes la reciben, y para este caso se agrega una entrada adicional: la posibilidad de hacer que la gestión del conocimiento sea permanente, alcanzando así el propósito del trabajo en red al promover de forma permanente estrategias y acciones que favorezcan a todos los miembros.

Uno de los compromisos inmediatos se cifra en establecer el diálogo indispensable para validar y avalar el diplomado internacional. Al estar dirigido a los encargados de la toma de decisiones institucionales, este proceso formativo reviste una gran relevancia y se cualificará con los aportes de las distintas instancias de la red, con las cuales se realizará el trabajo colaborativo para su implementación.

■ Conflicto de intereses

El artículo es resultado de la investigación “Liderazgo policial: un aporte a las estrategias de cooperación e

integración de cuerpos de policía miembros de Rinep”. La Red de Internacionalización Educativa Policial (Rinep) son cuerpos de policía e instituciones universitarias vinculadas al proyecto: Argentina (Policía de la Provincia de Jujuy), Colombia (Dirección Nacional de Escuelas-Escuela de Posgrados de Policía), Chile (Escuela de Investigaciones de Chile Escipol y Policía de Investigaciones), El Salvador (Academia Nacional de Seguridad), Honduras (Policía Nacional y Universidad Nacional de la Policía de Honduras), México (Universidad de Ciencias de la Seguridad Nuevo León y el Instituto Estatal de Estudios Superiores en Seguridad y Profesionalización Policial del Estado de Michoacán), Panamá (Servicio Nacional de Fronteras), Perú (Policía Nacional) y República Dominicana (Policía Nacional).

■ Referencias

- Avolio, B., & Bass, B. (2004). *Multifactor leadership questionnaire*. Mind Garden.
- Bardin, L. (2002). *Análisis de contenido* (3ª ed.). Akal Ediciones.
- Bass, B. (1985). *Leadership and performance beyond expectations*. The Free Press.
- Bass, B. M., & Avolio, B. (1993). Transformational leadership and organizational culture. *Public Administration Quarterly*, 17(1), 112-121.
- Bennis, W., & Nanus, B. (1985). *Leaders: the strategies for taking charge*. Harper & Row.
- Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria*, 14(1), 61-71.
- Espinoza-Parra, S., Molero, F., & Fuster-Ruiz de Apodaca, M. J. (2015). Transformational leadership and job satisfaction of police officers (carabineros) in Chile: the mediating effects of group identification and work engagement. *Revista de Psicología Social*, 30(3), 439-467.
- Flynn, E. A., & Herrington, V. (2015). *Toward a profession of police leadership. New perspectives in policing bulletin*. U.S. Department of Justice, National Institute of Justice. <https://www.ncjrs.gov/pdffiles1/nij/248573.pdf>
- Goodrick, D. (2014). *Estudios de caso comparativos, síntesis metodológicas: evaluación de impacto N.º 9*. Centro de Investigaciones de Unicef. <https://www.unicef-irc.org/publications/pdf/MB9ES.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.) McGraw-Hill.
- Hersey, P., & Blanchard, K. H. (1967). *Liderazgo situacional*. http://www.metamanagers.com/documents/Liderazgo_Situacional.pdf
- Hoggett, J., Redford, P., Toher, D., & White, P. (2018) *Challenges for police leadership: identity, experience, legitimacy and direct entry*.
- Lewin, K., Lippitt, R., & White, R. (1939). Patterns of aggressive behavior in experimentally created “social climates”. *The Journal of Social Psychology*, 10(2), 269-308. <https://doi.org/10.1080/00224545.1939.9713366>
- Nieto, J. H., Nieto, J. C., & Moreno, J. (2018). Modelo holístico de liderazgo policial. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 10(2), 90-110. <https://doi.org/10.22335/rlct.v10i2.551>
- OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico). (2008). *Education at a glance*. OECD Indicators.
- Paz, A. (2009). *El policía, líder de la comunidad para el logro de la convivencia y seguridad ciudadana*. Universidad de la Sabana.
- Pedraza, L., Villamizar, A., & Ortíz, Z. (2015). Desafíos del proceso de construcción de paz para la Policía Nacional de Colombia. *Revista Criminalidad*, 57(3), 135-148.
- Rangel, P. R. (2015). *Liderazgo policial. Para la formación del funcionario del siglo XXI*. https://latinamerica.hss.de/fileadmin/user_upload/Projects_HSS/Latin_America/Migration-230607/Liderazgo_Policial.pdf
- Reddin, W. J. (1983). *Management effectiveness and style individual or situation*. University of New Brunswick.
- Sánchez, J. F. (2010). *Liderazgo: teorías y aplicaciones*. Universidad Pontificia de Salamanca.
- Unesco (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura), & OIE (Oficina Internacional de Educación). (1998). *Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. La educación superior en el siglo XXI. Tomo I-Informe final*.
- UNODC (United Nations Office on Drugs and Crime). (2011). *Handbook on police accountability oversight and integrity. Criminal Justice Handbook Series*. https://www.unodc.org/pdf/criminal_justice/Handbook_on_police_Accountability_Oversight_and_Integrity.pdf
- Yukl, G., & Falbe, C. M. (1991). The importance of different power sources in downward and lateral relations. *Journal of Applied Psychology*, 76, 416-423.

- Yukl, G., & Fleet, D. D. van. (1992). *Theory and research in organizations*. En M. D. Dunnette, & L. M. Hough (Eds.), *Handbook of industrial and organizational psychology* (2ª ed., Vol. 3, pp. 147-197). Consulting Psychologists Press.
- Zanini, M., Conceicao, M., & Migueles, C. (2018). Uma análise dos antecedentes da confiança no líder numa unidade policial de operações especiais. *Revista de Administración Pública*, 52(3). 451-468. <https://doi.org/10.1590/0034-7612167811>
- Zanini, M., Migueles, C., & Colmerauer, M. (2014). *A ponta da lança*. Editora Elsevier.
- Zaleznik, A. (1977). Managers and leaders: are they different? *Harvard Business Review*, 55(3), 67-78.

I. Artículos de revisión

Ethical and methodological issues in the study of dating violence among young Mexicans: A systematic review

Aspectos éticos y metodológicos en el estudio de la violencia en el noviazgo entre jóvenes mexicanos: una revisión sistemática

Aspectos éticos e metodológicos no estudo da violência no namoro entre jovens mexicanos: uma revisão sistemática

José Luis Rojas-Solís^{a*} | Saúl Hernández-Cruz^b | Esmeralda Morales-Franco^c | María de la Paz Toldos Romero^d

^a <https://orcid.org/0000-0001-6339-4607> Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México

^b <https://orcid.org/0000-0002-6599-2720> Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México

^c <https://orcid.org/0000-0002-4538-1973> Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México

^d <https://orcid.org/0000-0002-6068-7065> Tecnológico de Monterrey, México

- **Fecha de recepción:** 2020-04-13
- **Fecha concepto de evaluación:** 2020-05-23
- **Fecha de aprobación:** 2020-08-05
<https://doi.org/10.22335/rlct.v12i3.1241>

Para citar este artículo / To reference this article / Para citar este artigo: Rojas-Solís, J. L., Hernández-Cruz, S., Morales-Franco, E., & Toldos Romero, M. P. (2020). Ethical and methodological issues in the study of dating violence among young Mexicans: A systematic review. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 12(3), 99-114. <https://doi.org/10.22335/rlct.v12i3.1241>

ABSTRACT

Violence in young couples is a serious problem that has drawn the attention of the international scientific community, which led to an increase in the number of studies carried out on the subject in Mexico. For this reason, this systematic review synthesizes the ethical and methodological aspects of studies on dating violence among Mexican youths published in the last two decades. In line with a Prisma protocol, a search was carried out in the Clarivate, Ebsco, Scielo and Scopus databases. Of the total 639 initial references, a total of 12 articles that met the inclusion criteria were analysed through a purification process that was divided into four phases (publication between 2000 and 2019, empirical articles, English or Spanish language, Mexican sample, age group between 17 and 35, and heterosexual couples). Among the main results, the predominance of the quantitative approach, non-experimental and cross-sectional designs, as well as the inclusion of non-probabilistic and non-representative samples were highlighted. Likewise, numerous inconsistencies were found in ethical aspects of psychological research. The results and the methodological implications are discussed, prioritizing the urgency for future studies to correct the mandatory ethical aspects in order to avoid bad practices or risks for the participants.

Keywords: violence, dating, university students, young people, systematic review



RESUMEN

La violencia en parejas de jóvenes es un problema grave que ha llamado la atención de la comunidad científica internacional, lo cual supuso un aumento de los estudios realizados sobre la materia en México. Por esta razón, esta revisión sistemática sintetiza los aspectos éticos y metodológicos de los estudios sobre violencia en el noviazgo de jóvenes mexicanos publicados en las últimas dos décadas. De acuerdo con un protocolo Prisma se realizó una búsqueda en las bases de datos Clarivate, Ebsco, Scielo y Scopus. Del total de 639 referencias iniciales, se analizaron, mediante un proceso de depuración dividida en cuatro fases, un total de 12 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión (publicación entre el 2000 y el 2019, artículos empíricos, idioma inglés o español, muestra mexicana, franja de edad entre los 17 y los 35, y muestra con parejas heterosexuales). Entre los principales resultados se destacó la predominancia del enfoque cuantitativo, diseños no experimentales y transversales, así como la inclusión de muestras no probabilísticas y no representativas. Asimismo, se hallaron numerosas inconsistencias en aspectos éticos sobre investigación psicológica. Se discuten los resultados y las implicaciones metodológicas, priorizando la urgencia de que futuros estudios subsanen los aspectos éticos obligatorios a fin de evitar malas prácticas o riesgos para los participantes.

Palabras clave: violencia, noviazgo, universitarios, jóvenes, revisión sistemática

RESUMO

A violência em casais de jovens é um problema sério que tem chamado a atenção da comunidade científica internacional, o que supôs um aumento dos estudos realizados sobre a matéria no México. Por este motivo, esta revisão sistemática sintetiza os aspectos éticos e metodológicos dos estudos sobre violência no namoro de jovens mexicanos publicados nas últimas duas décadas. De acordo a um protocolo Prisma, realizou-se uma busca nas bases de dados Clarivate, Ebsco, Scielo e Scopus. De um total de 639 referências iniciais, foram analisados, através de um processo de depuração dividida em quatro fases, um total de 12 artigos que cumpriram os critérios de inclusão (publicação entre 2000 e 2019, artigos empíricos, idioma inglês ou espanhol, amostra mexicana, faixa etária entre os 17 e os 35 anos, e amostra com casais heterossexuais). Entre os principais resultados, destacou-se a predominância da abordagem quantitativa, desenhos não experimentais e transversais, bem como a inclusão de amostras não probabilísticas e não representativas. Da mesma forma, foram identificadas numerosas inconsistências em aspectos éticos sobre pesquisa psicológica. Se discutem os resultados e as implicações metodológicas, priorizando a urgência de que futuros estudos corrijam os aspectos éticos obrigatórios com o objetivo de evitar práticas indevidas ou riscos para os participantes.

Palavras-chave: violência, namoro, universitários, jovens, revisão sistemática

In the university context, it is possible to identify a great interaction between adolescents and adults due to the high percentage of both 17-year-olds entering university (De Garay, 2003) and those over 30 (Guzmán & Serrano, 2011). These are two vital stages of the life cycle that contextualize life-long relationships (Papalia, Sterns, Feldman & Camp, 2009) and so they play a significant role in the development of well-being during adolescence and emerging adulthood (Gómez-López, Viejo & Ortega-Ruiz, 2019). For adolescents, these relationships facilitate learning experiences that promote relational patterns, as well as relationship building and nonviolent relationships. On the other hand, in early adulthood, romantic relationships,

with individuals often dating, become a context where individuals encounter different experiences with their partners, such as the initiation or increase of sexual activity and independence (Corzo & Sarai, 2018). However, in both stages of the life cycle, situations of dating violence can also occur with greater frequency and severity.

Dating violence in university students

Aggressive behavior is a basic and primary behavior in the activity of living beings that is present in the entire animal kingdom. It is a multidimensional phenomenon in which a large number of factors are involved. For its part, aggres-

sion can occur in human and animal contexts and refers to an effective, intentional act with aversive consequences that presents an expressive variety; among the most frequent are those of a physical and verbal nature (Carrasco & González, 2006).

Furthermore, violence has been defined, in general terms, as the deliberate use of physical force or power against oneself, another person, a group, or a community (Espín, Valladares, Abad, Presno & Gener, 2008), although it can also be understood as a social process that includes various forms of aggression and is characterized by having a multiplying and expansive effect that not only affects victims, but also society at large. It is a behavior that tends to be intentional and harmful to the other person and can be active or passive, that is, by action or omission. Likewise, it is multifactorial in origin and highlights biological or hereditary facts, as well as the combination of the environment in which it develops. Furthermore, the consequences of any type of violence exerted can be irreversible in the affected person and tend to trigger more violent acts towards another person or group (Martínez, 2016).

In this context, the relationship between aggression, aggressiveness and violence can be confusing, therefore it is necessary to remember that violence is a behavior of gratuitous and cruel aggressiveness, while aggressiveness is an adaptive emotional behavior or response when activating biological mechanisms of defense against environmental hazards; however, violence is not justified by natural aggressiveness (Arias, 2013).

However, dating violence (DV) is a widespread problem in adolescence (Gracia-Leiva, Puente-Martínez, Ubillos-Landa & Páez-Rovira, 2019), although it can also relate to young adults and present a reciprocal pattern between men and women (Rubio-Garay, Carrasco & García-Rodríguez, 2019).

The study on this phenomenon is nothing new, with Kanin (1957) being one of the first authors addressing this phenomenon. However, it was Makepeace (1981), with his research in the United States, who would regain interest in the study of this problem. Currently, DV is understood as any attempt to control or dominate a person, either physically, sexually, or psychologically, and generate some type of damage to them (Rey-Anacona, 2009). Its existence has been associated with negative consequences in young people such as poor academic performance, anxiety-depressive symptoms, drug use, low self-esteem,

alcohol consumption, or the beginning of sexual relations at an early age (Pazos, Oliva & Hernando, 2014).

In addition to these factors, this type of violence can be invisible due to the fact that dating relationships are considered trivial, temporary, or because third parties understand that what happens within them must be kept in the couple's private and intimate space, impeding the possibility of third party intervention (Páramo & Arrigoni, 2018), even if justified by the members of the dyad as part of a game or joke context (Muñoz-Rivas, Gómez, O'Leary & Lozano, 2007). All of this could have smoothed out the appearance of new types of intimate partner violence, such as cyber violence, which is a type of virtual violence considered to be a relatively new and growing phenomenon developed alongside the use of information technology and communication, which consists of behaviors that seek to control, humiliate, hurt, expose, ridicule, or isolate an individual through the use of electronic or digital means (Romo-Tobón, Vázquez-Sánchez, Rojas-Solís & Alvidrez, 2020).

The alarming nature of the DV lies in the fact that it occurs at the beginning of the relationship and can increase in both frequency and intensity (Trujano, Nava, Tejeda & Gutiérrez, 2006). In this way, it has been suggested that the younger the age at which sexual intercourse begins, the higher the rate of physical violence suffered or, on the other hand, that the older and longer the relationship, the higher the rate of physical violence suffered, mainly in women. Added to this, young people could consider jealousy to be a sign of love and appreciation, thus making it difficult to recognize behaviors of control and isolation in the couple (Montilla, Romero, Martín & Pazos, 2017). In the same order of ideas, the empirical evidence indicates that there are no marked differences by sex in the prevalence of violence, mainly in that of a physical and psychological nature, although there is a difference in sexual nature, which seems to be carried out more frequently by men (Rey-Anacona, 2013). However, significant differences have been found in verbal violence, since it presents higher levels of incidence than physical violence and it has been suggested that it is more frequently committed by women (Muñoz & Benítez, 2017), while other studies indicate that the most frequent violence in university students is psychological, specifically through control actions carried out by men (Carranza & Galicia, 2020), perhaps because men tend to have a

greater acceptance of various types of violence compared to women (Muñoz- Ponce, Espinobarros-Nava, Romero Méndez, & Rojas-Solís, 2020). Despite this, it is important to clarify that the most serious or pernicious effects are usually directed towards women (Horcajo, Graña & Rodríguez, 2019; Straus & Ramirez, 2007).

On the other hand, in Mexican society such types of violence have been highlighted as factors associated with gender stereotypes because they promote a masculine image represented by strength, aggressiveness, initiative, and power, which characterize violent behaviors, while the female image in most cases is associated with passive and expressive roles, typical of a victim figure (Nava-Reyes, Rojas-Solís, Toldos & Morales, 2018). Similarly, specifically in the young population, it is possible to highlight the sociocultural changes that have occurred in recent years that have facilitated the emergence of a two-way perspective on violence, assuming that the victim, whether male or female, may be able to actively carry out violent actions considering, in turn, that the victimizer could assume a passive role (Rojas-Solís, 2011).

This possible bidirectionality, normalization, and acceptance of violent behaviors as a valid means to resolve conflicts, as well as the distinction between the types of violence, exercised or suffered by men and women, should be considered when analyzing the phenomenon in adolescent couples and young adults (Alegria & Rodríguez, 2015; Cancino-Padilla, Romero-Méndez & Rojas-Solís, 2020). Thus, and without detriment to the possible exchange of roles between the aggressor and the victim on the part of women and men, it should be remembered that this bidirectionality does not necessarily imply the same gravity in the consequences of violence (Straus & Ramirez, 2007); additionally, it is essential to consider the context, especially in gender issues (Delgado-Álvarez, 2020; Ferrer-Pérez & Bosch-Fiol, 2019), in order to understand violent behavior.

Therefore, the detection and the study of this phenomenon has captured the attention of numerous investigations, especially for its prevention (Trabold, McMahon, Alsobrooks, Whitney & Mittal, 2020), since it is especially alarming that at these ages the presence of these behaviors seems to be frequent (Rojas-Solís, 2013a), and that many adolescents consider them to be normal practices for conflict resolution or inherent in their own relation-

ship (Rubio-Garay, Carrasco, Amor & López-González, 2015). Regardless, there remain few valid and reliable instruments that allow researchers to diagnose and measure the phenomenon (Benítez & Muñoz, 2014), at least in Latin American contexts, thus becoming a limitation for the increase in the theoretical and empirical corpus of the region. There is also a lack of papers on the treatment of this problem, which seems to suggest the scarcity of programs specifically aimed at intervening individually or in groups in cases of DV (Martínez & Rey-Anaconda, 2014). Hence there is a need to carry out systematic reviews to reveal the empirical research corpus generated (Rubio-Garay, López-González, Carrasco & Amor, 2017). In this sense, it should be noticed that there are numerous systematic reviews on DV in the international context that focus on different aspects, such as factors associated with DV (Gracia-Leiva et al., 2019), prevalence (Rubio-Garay et al., 2017), the instruments (López-Cepero, Rodríguez-Franco & Rodríguez-Díaz, 2015; Yanez-Peñúñuri, Hidalgo-Rasmussen & Chávez-Flores, 2019a), the interventions (Alegria & Rodríguez, 2015; Yanez-Peñúñuri, Martínez-Gómez & Rey-Anaconda, 2019b), or the emergence of other types of violence (Rodríguez-Domínguez, Pérez-Moreno & Durán, 2020). Currently, however, up to the time of carrying out this study, narrative reviews can only be found within the Mexican context on DV among adolescents (Rojas-Solís, 2013a) and Mexican university students (Rojas-Solís, 2013b).

Consequently, the question that will guide this research is: what are the main characteristics of the studies carried out between the years 2000 and 2019 on DV among young Mexican university students in terms of approach, design, scope, cut (study), sample, procedure, compliance with minimum ethical requirements, as well as the instruments used to evaluate the DV? To answer this query, Urrutia and Bonfill (2010) suggest explicitly asking the main questions to be answered in relation to the participants, interventions, comparisons, results, and study design, but this review is directed only toward the participant analysis and research design, so it was not possible to fully implement this tool. The subsequent intention is to synthesize the existing evidence regarding a health issue in order to generate new hypotheses, lines of research, as well as to propose more appropriate working methods for future research (Manchado et al., 2009) or in the prevention of violence in young university students.

Methodology

A systematic exploratory review was carried out following the suggestions of the PRISMA model (Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman & PRISMA Group, 2009). Combinations were made between the selected keywords in English (*dating, violence, partner, university students, young*) (see Figure 1) and Spanish (*violencia, couples, young people, university students, dating*) (see Figure 2) in order to arm search strings with the Boolean operator AND, and enter them into the selected databases.

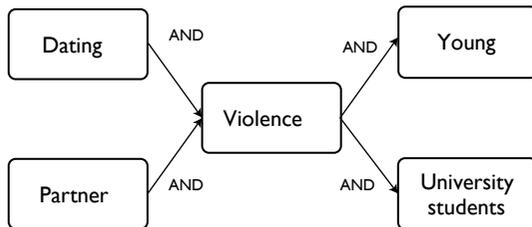


Figure 1. English search string

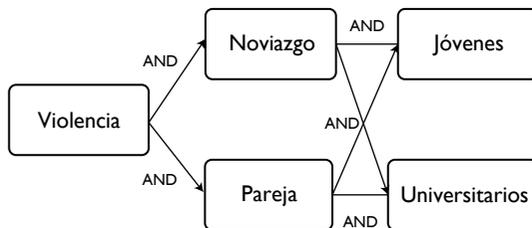


Figure 2. Spanish search string

Procedure

The search in the Clarivate, EBSCO, Scielo, and SCOPUS databases was performed between June and July 2019 using the advanced search function in order to enter the aforementioned search strings with the default option (select a field) applying the following filters: (1) publication date from 2000 to 2019; (2) full text; and (3) results with open access. The inclusion and exclusion criteria were as follows:

- **Inclusion criteria.** (1) Articles published between 2000 and 2019; (2) empirical articles; (3) English and/or Spanish language; (4) articles dealing with DV; (5) Mexican sample; (6) age group from 17 to 35 years; and (7) a sample with heterosexual couples.
- **Exclusion criteria:** (1) Articles not included in the 2000-2019 interval; (2) review articles, contributions to

conferences, gray literature; (3) articles not written in Spanish and/or English; (4) non-Mexican sample; (5) a sample that does not comply with the age group; and (6) samples with non-heterosexual couples (LGBT+ community).

The recovery and filtering of articles was divided into four phases where articles were discarded according to the specified inclusion and exclusion criteria (see Figure 3).

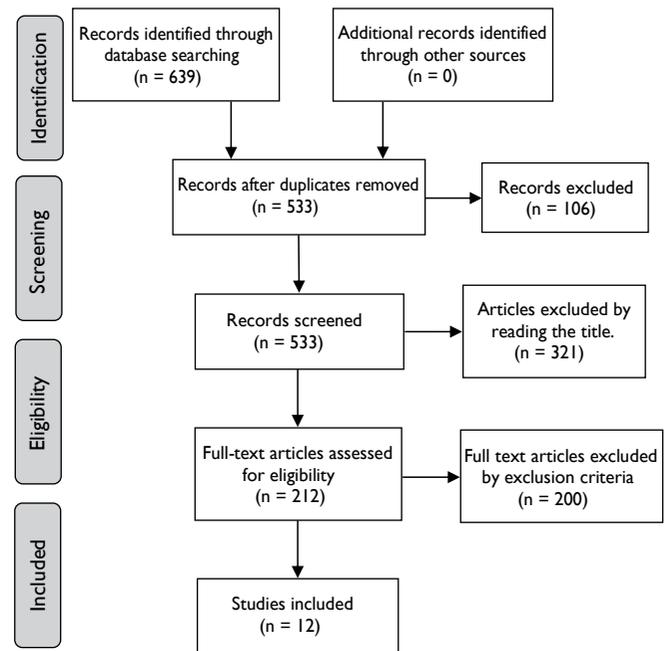


Figure 3. PRISMA flow diagram (Moher et al., 2009).

- **Phase 1.** In this phase, the articles were collected through the previously mentioned search strings. These articles were downloaded and their data was added to an Excel table with the following content for analysis: (a) article name, (b) author or authors, (c) year of publication, (d) country, (e) language, (f) journal, and (g) type of publication.
- **Phase 2.** For this stage, a first exclusion filter was applied to the retrieved papers, namely papers that: (a) included a non-Mexican sample, (b) were not about DV, or (c) did not investigate young or university students. Likewise, those articles that were potentially relevant candidates for a partial review were included.
- **Phase 3.** Four filter questions were included in this phase to delimit the papers only to those that were included in the final review. The filters were: (1) is the sample with a Mexican population? (2) Is the sample aged from 17 to 35 years old? (3) Does the sample only include heterosexual couples? Finally, (4) is it an empirical article? The inclusion criterion was that it fulfilled the requirements in the four filter questions in order to be a candidate for a complete review in the next stage.

- *Phase 4.* The final choice was made up of twelve articles, and the data obtained for their analysis was the following: keywords, focus, design, scope, cut, sample (size, sex, selection, type, age), and instrument (name, authorship, evaluation focus).

Ethical aspects

This work deals with a systematic review and was a research study without risk because retrospective research papers were analyzed. Added to this, this work considers what is stated in the Declaration of Helsinki, the APA Code of Ethics (2017), and the Mexican Society of Psychology (2010). Therefore, the copyright of the corresponding articles was taken into account when making the respective citations and references of the sources consulted.

Data analysis

Microsoft © Excel 2018 was used to prepare the database that included the various phases that hosted and categorized the identified and selected studies. Four main characteristics were extracted from these materials: descriptive, methodological, sampling, and procedural.

Results

In the first phase, a total of 639 articles were obtained with the four search chains, reaching a total of 12 articles for the final review, which went through a filtering process.

Table 1 shows a summary of the results found through the systematic review of the included studies. First, we find the identification data of the articles that were included in the systematic review for analysis; Saldívar and Lazarevich stand out in this context with a total of three and two articles, respectively. Regarding the country of publication, Mexico is found with five articles, followed by the United States with three. In terms of the language of publication, most were written in Spanish (ten articles), with the remaining two written in English. Finally, regarding the keywords, the great diversity of keywords included in the studies on DV stands out, including: sexual coercion, university students, gender, Mexico, dating, violence, and DV.

Table 2 shows the focus and design characteristics of the articles. They are mostly quantitative, non-experimental, exploratory, descriptive, and cross-sectional studies.

On the other hand, Table 3 illustrates the characteristics corresponding to the samples of each study, in which the selection was of a non-probabilistic type. Significant variations were found in the size and distribution of male and female participants, with the number of women being greater in most of the studies.

Table 1. Descriptive characteristics of the reviewed research studies

Authorship	Country of publication	Language	Keywords
Saldívar, Ramos and Romero, 2008	Mexico	Spanish	Sexual coercion, tactics, meaning, students, gender
Saldívar and Romero, 2009	Mexico	Spanish	Sexual coercion tactics, sexual scripts, gender differences, victims and perpetrators of sexual coercion, university students
Herrera and Arena, 2010	Brazil	Spanish	Violence, women's rights, alcoholism
Lazarevich, Irigoyen-Camacho, Sokolova and Delgadillo, 2013	United States	Spanish	Education, university students, Mexico, dating, health promotion, mental health, healthy universities, violence
Saldívar, Jiménez, Gutiérrez and Romero, 2015	Mexico	Spanish	Sexual violence, sexual coercion, rape myths, sexual attitudes, youth
Lazarevich, Irigoyen-Camacho, Velázquez-Alva and Salinas-Ávila, 2017	United States	English	Dating violence, health education, students, community health
Carrasco-Lozano, 2018	Mexico	Spanish	N/S
Espinobarros-Nava, Muñoz-Ponce and Rojas-Solís, 2018	Chile	Spanish	Co-occurrence, dating violence, dating, university, Mexican, rural area
Flores-Garrido and Barreto-Ávila, 2018	Mexico	Spanish	Gender, gender violence, dating, Mexico
Rodríguez, Riosvelasco and Castillo, 2018	Spain	Spanish	Violence, dating, gender, social support
Peña, Rojas-Solís and García-Sánchez, 2018	Colombia	Spanish	Problematic use of the internet, <i>cyberbullying</i> , partner cyber-violence, university students
Esquivel-Santoveña, Rodríguez-Hernández, Gutiérrez-Vega, Castillo-Viveros and López-Orozco, 2019	United States	English	Psychological aggression, attitudes about violence, domination, dating relationships

Note. N/S - Not specified

Table 2. Characteristics of the approach and design of the reviewed research studies

Authorship	Approach	Design/scope	Cut (study)
Saldívar et al., 2008	Qualitative	Non-experimental / exploratory	Cross-sectional
Saldívar and Romero, 2009	Quantitative	Non-experimental / exploratory	Cross-sectional
Herrera and Arena, 2010	Quantitative	Non-experimental / descriptive Exploratory	Cross-sectional
Lazarevich et al., 2013	Quantitative	Non-experimental / descriptive	Cross-sectional
Saldívar et al., 2015	Quantitative	Non-experimental / descriptive	Cross-sectional
Lazarevich et al., 2017	Quantitative	Experimental / explanatory	Cross-sectional
Carrasco-Lozano, 2018	Quantitative	Non-experimental / exploratory	Cross-sectional
Espinobarros-Nava et al., 2018	Quantitative	Non-experimental / exploratory Descriptive Correlational	Cross-sectional
Flores-Garrido and Barreto-Ávila, 2018	Mixed	Non-experimental / descriptive	Cross-sectional
Rodríguez et al., 2018	Quantitative	Non-experimental / descriptive	Cross-sectional
Peña et al., 2018	Quantitative	Non-experimental / exploratory Descriptive Correlational	Cross-sectional
Esquivel-Santoveña et al., 2019	Quantitative	Non-experimental / exploratory Correlational	Cross-sectional

The procedure used in the study is also presented, which includes the ethical aspects centering around three main areas: (1) the type of collection (whether it was personal or virtual); most of the investigations collected data *off-line*, while only three used *online* resources; (2) ethical aspects, in which in several investigations areas of opportunity were pointed out (in this sense, the confidentiality

of the data was ensured in all the studies analyzed, however, the anonymity and voluntary participation were conditions that were not mentioned by some authors, including elements like the approval of studies by an Ethics Committee or the allusion to a legal or ethical framework for research); and (3) the choice and justification of the data analyses, where most of the investigations indicated the

Table 3. Sample characteristics and procedure of the reviewed research studies

Authorship	Sample			Procedure
	Size/type/age	Sex	Selection	
Saldívar et al., 2008	27 students 18 to 25 years	Males and females	Non-probabilistic	1) <i>Off-line</i> data collection 2) Ethical aspects 2.1 Confidentiality, anonymity and voluntary participation 2.2 Informed consent 2.3 No approval of Ethics Committee mentioned 2.4 No legal framework mentioned 2.5 No psychological support is offered 3) Data analysis indicated
Saldívar and Romero, 2009	320 students X = 21 years	49,7% Males 50,3% Females	Non-probabilistic	1) <i>Off-line</i> data collection 2) Ethical aspects 2.1 Confidentiality and voluntary participation 2.2 Informed consent 2.3 No approval of Ethics Committee mentioned 2.4 No legal framework mentioned 2.5 No psychological support is offered 3) Data analysis indicated

(Continued)

Authorship	Sample			Procedure
	Size/type/age	Sex	Selection	
Herrera and Arena, 2010	73 students 18 to 29 years	100% Females	Non-probabilistic	1) <i>Off-line</i> data collection 2) Ethical aspects 2.1 Confidentiality, anonymity, and voluntary participation 2.2 Informed consent 2.3 Approval of Ethics Committee mentioned 2.4 No legal framework mentioned 2.5 No psychological support is offered 3) Data analysis indicated
Lazarevich et al., 2013	729 students 17 to 19 years	465 Females 264 Males	Non-probabilistic	1) <i>Online</i> data collection 2) Ethical aspects 2.1 Data confidentiality 2.2 No informed consent is mentioned 2.3 Approval of Ethics Committee mentioned 2.4 No legal framework mentioned 2.5 No psychological support was offered 3) Data analysis is indicated and justified
Saldívar et al., 2015	630 students 17 to 29 years	54% Females 45% Males	Non-probabilistic	1) <i>Off-line</i> data collection 2) Ethical aspects 2.1 Confidentiality and anonymity 2.2 Informed consent 2.3 No approval of Ethics Committee mentioned 2.4 No legal framework mentioned 2.5 No psychological support is offered 3) Data analysis indicated
Lazarevich et al., 2017	212 students X = 23 years	50 Males 163 Females	Non-probabilistic	1) <i>Off-line</i> data collection 2) Ethical aspects 2.1 Confidentiality of data and voluntary participation 2.2 No informed consent is mentioned 2.3 Approval of Ethics Committee mentioned 2.4 Legal aspects mentioned 2.5 Subsequent psychological support was offered 3) Data analysis is indicated and justified
Carrasco-Lozano, 2018	117 students N/S	62% Females 38% Males	Non-probabilistic	1) <i>Off-line</i> data collection 2) Ethical aspects 2.1 Confidentiality, anonymity, and voluntary participation 2.2 Informed consent 2.3 No approval of Ethics Committee mentioned 2.4 No legal framework mentioned 2.5 No psychological support is offered 3) Data analysis indicated
Espinobarros-Nava et al., 2018	231 students 18 to 27 years	63% Females 37% Males	Non-probabilistic	1) <i>Online</i> data collection 2) Ethical aspects 2.1 Confidentiality, anonymity, and voluntary participation 2.2 Informed consent 2.3 No approval of Ethics Committee mentioned 2.4 No legal framework mentioned 2.5 No psychological support is offered 3) Data analysis is indicated and justified
Flores-Garrido and Barreto-Ávila, 2018	534 students 17 to 23 years	219 Males 315 Females	Non-probabilistic	N/S

(Continued)

Authorship	Sample			Procedure
	Size/type/age	Sex	Selection	
Rodríguez et al., 2018	679 students 17 to 27 years	67% Females 33% Males	Non-probabilistic	1) <i>Off-line</i> data collection 2) Ethical aspects 2.1 Confidentiality, anonymity, and voluntary participation 2.2 Informed consent 2.3 No approval of Ethics Committee mentioned 2.4 No legal framework mentioned 2.5 No psychological support is offered 3) Data analysis indicated
Peña et al., 2018	456 students 17 to 30 years	78,5% Females 21,5% Males	Non-probabilistic	1) <i>Online</i> data collection 2) Ethical aspects 2.1 Confidentiality, anonymity, and voluntary participation 2.2 Informed consent 2.3 No approval of Ethics Committee mentioned 2.4 No legal framework mentioned 2.5 No psychological support is offered 3) Data analysis is indicated and justified
Esquivel-Santoveña et al., 2019	500 students N/S	38,4% Males 61,6% Females	Non-probabilistic	1) <i>Off-line</i> data collection 2) Ethical aspects 2.1 Confidentiality, anonymity, and voluntary participation 2.2 Informed consent 2.3 Approval of Ethics Committee mentioned 2.4 No legal framework mentioned 2.5 No psychological support is offered 3) Data analysis indicated

Note. N/S - Not specified

data analysis plan, while a few justified the choice of the statistical analyses carried out.

Finally, Table 4 reveals the corresponding characteristics of the instruments of each article, in which it is necessary to point out the diversity of dimensions of violence that each one evaluates, since they do not focus on a single type of violence, thus highlighting sexual coercion, DV, and types of violence, among others, as well as other independent variables of each study topic.

In relation to the evaluation of the phenomenon, most of the instruments were ad hoc, that is, designed according to the characteristics and the objectives of the research. Likewise, it is important to highlight the use of scales such as CUVINO and CADRI, which have reliability and validity for the Mexican population and with specific use in samples of young people.

Discussion

The present systematic review aimed to answer the following question: what are the main characteristics of the

studies carried out between the years 2000 and 2019 on DV among young Mexican university students in terms of approach, design, scope, cut (study), sample, procedure, compliance with minimum ethical requirements, as well as the instruments used to evaluate the DV? A discussion of the findings is presented below.

Regarding the approach, it should be noted that the majority of studies opted for a quantitative approach, which allows the evaluation of, among other issues, the frequency with which the phenomenon occurs, but not aspects such as the experience, meanings, or contexts of the violence. Likewise, the designs were non-experimental, cross-sectional, and with scopes, mostly exploratory or descriptive, which does not allow the extraction of causal relationships between the variables, as well as a knowledge of the dynamics of violence over time.

However, the samples were non representative and selected in a non-probabilistic manner, thus hindering the generalization of results. Additionally, a large number of the studies indicate women as the main participants, perhaps because most of these investigations focus on

Table 4. Characteristics of the research instruments reviewed

Authorship	Instrument		
	Name	Authorship	What measure?
Saldívar et al., 2008	<ul style="list-style-type: none"> Thematic guide and interviews 	<ul style="list-style-type: none"> Saldívar et al. 	<ul style="list-style-type: none"> Meaning and interpretation of sexual coercion and types of tactics used by males and females
Saldívar and Romero, 2009	<ul style="list-style-type: none"> <i>Ad hoc</i> questionnaire 	<ul style="list-style-type: none"> Saldívar and Romero 	<ul style="list-style-type: none"> Tactics used by males/females to pressure partner to have a sexual relationship/ personal experiences of sexual coercion
Herrera and Arena, 2010	<ul style="list-style-type: none"> Casique-Quej Tun 	<ul style="list-style-type: none"> Quej Tun 	<ul style="list-style-type: none"> Presence of violence/alcohol consumption /legal impact
Lazarevich et al., 2013	<ul style="list-style-type: none"> Conflict in Adolescent Dating Relationships Inventory (CADRI) Beck's inventory Coopersmith Adult Inventory 	<ul style="list-style-type: none"> Beck-Coopersmith 	<ul style="list-style-type: none"> Type of violence Degree of depression (depression level) Self esteem
Saldívar et al., 2015	<ul style="list-style-type: none"> Sexual Experiences Survey (SES) Rape Myth Acceptance Scale (AMV) Sexual Attitudes Scale (EAS) 	<ul style="list-style-type: none"> Koss and Oros Saldívar, Ramos and Saltijeral Hendrick, Hendrick, and Slapion-Foote 	<ul style="list-style-type: none"> Sexual coercion exercised/experienced Adherence to rape myths Attitude of the individual towards sexual behaviors
Lazarevich et al., 2017	<ul style="list-style-type: none"> <i>Ad hoc</i> questionnaire 	<ul style="list-style-type: none"> Lazarevich et al. 	<ul style="list-style-type: none"> Perception and attitudes towards violence/ effectiveness of education intervention
Carrasco-Lozano, 2018	<ul style="list-style-type: none"> <i>Ad hoc</i> questionnaire 	<ul style="list-style-type: none"> Carrasco-Lozano 	<ul style="list-style-type: none"> Types and prevalence of verbal, sexual, dating, and institutional violence
Espinobarros-Nava et al., 2018	<ul style="list-style-type: none"> Violence in Adolescents Dating Relationships Inventory (VADRI [adapted version]) Cyber Dating Abuse Questionnaire (CDAQ) 	<ul style="list-style-type: none"> Aizpitarte, Alonso-Arbiol, Van de Vijver, Perdomo, Gálvez-Sobral and García-López Borrajo, Gámez-Guadix, Pereda and Calvete 	<ul style="list-style-type: none"> Direct/severe violence, control/isolation behaviors, and indirect/verbal violence Cyber-violence behaviors in dating (threats, identity theft, control, and humiliation), partner control committed/suffered, and direct aggression committed/suffered
Flores-Garrido and Barreto-Ávila, 2018	<ul style="list-style-type: none"> Survey on Dating Violence in the Student Population of the National School of Social Work Survey on the Relationship and Dynamics of Households (ENDIREH) 	<ul style="list-style-type: none"> Flores-Garrido and Barreto-Ávila 	<ul style="list-style-type: none"> Dating violence Relationship in households
Rodríguez et al., 2018	<ul style="list-style-type: none"> Dating Violence Questionnaire (CUVINO) Scale of Perceived Social Support from Family and Friends (PSS-Fa and PSS-Fr) adapted to the Mexican population Sociodemographic questionnaire 	<ul style="list-style-type: none"> Rodríguez-Franco et al. Domínguez, Salas, Contreras and Procidano 	<ul style="list-style-type: none"> Violence suffered (emotional, coercion, detachment, physical, humiliation, instrumental, and sexual) Perceived social support from family (16 items) and friends (12 items) General and demographic information
Peña et al., 2018	<ul style="list-style-type: none"> Questionnaire for Problematic Internet Use (CUPI) Screening of harassment between equals Cyber Dating Abuse Questionnaire (C.D.A.Q.) 	<ul style="list-style-type: none"> Pulido-Rull et al. Garaigordobil Borrajo, Gámez-Guadix, Pereda and Calvete 	<ul style="list-style-type: none"> Five factors: substitution, loss of control, anticipation, recognition of lack of control, and evasion Existence and severity of bullying "face to face" (physical, verbal, social, and psychological) and <i>cyberbullying</i> behaviors Perpetration, suffering, and witnessing <i>bullying</i> and <i>cyberbullying</i> Frequency of dating cyber-violence behaviors
Esquivel-Santoveña et al., 2019	<ul style="list-style-type: none"> Conflict Tactics Scales-Short Form (CTS2) Scale Hamby dominance PRP approval subscale Scale of violent socialization of the PRP 	<ul style="list-style-type: none"> Straus and Douglas Straus, Hamby, Boney-McCoy and Sugarman Straus et al. 	<ul style="list-style-type: none"> Violence and nonviolent tactics used to resolve/address conflicts and disagreements Direct domain of an intimate partner due to disagreements Domain Violence

violence towards women, and, therefore, the evaluation of the risk of victimization for men turns out to be limited, thus obviating the possibility of said phenomenon (Rojas-Solís, Guzmán-Pimentel, Jiménez-Castro, Martínez-Ruiz & Flores-Hernández, 2019).

However, regarding the procedure, most of the investigations still collected data *off-line*, however, some studies used *online* resources, which in other contexts is becoming general and would imply other ethical requirements.

In this sense, the ethical aspects were crucial points in which in several investigations areas of opportunity were indicated. Likewise, the confidentiality of the data was ensured in all the studies analyzed; however, the anonymity and voluntary participation of subjects were conditions that were not mentioned by the authors. This is of the utmost importance considering that the principle of respect for the participants' autonomy, meaning they can withdraw from the study at any time by requesting the letter of informed consent, beyond being a legal requirement constitutes a commitment between the participant and the researcher to safeguard the voluntariness, the anonymity, and the privacy of the participants, and the information obtained from them (Miranda-Navales & Villasís-Keever, 2019).

However, in some cases informed consent was not included in the studies, which indicates a great deficiency due to the fact that the information on the objectives and the nature of the research, the procedures to be carried out, and the obtaining of free consent to participate had to be issued, in addition to the exposition of the possible risks of the study, all of this in accordance with the General Law of Health in Matters of Health Research (Miranda-Navales & Villasís-Keever, 2019), as well as ethical regulations such as the Code of Ethics of the APA (2017), the Mexican Society of Psychology (2010), or the declaration of Helsinki (AMM, 2000), thus avoiding the notion that the participants are only a useful object of knowledge (Palencia & Ben, 2013).

In most investigations, approval of the study by an ethics committee was absent. This is a highly important element, since it would be more than desirable for an interdisciplinary and plural body to evaluate the research project in order to promote higher standards of ethics in health research (Rubio-Rincón, Molina-Montoya & Jurado-Medina, 2019). In this same sense, it would be pertinent

to explain the legal framework that is supporting the bioethical values and the principles that research on human beings demands (Mazzanti, 2011). Along these lines, the importance of promoting and strengthening ethics in psychological praxis from university classrooms has been pointed out, so that possible harm is avoided to those who participate in the investigations (Chávez, Santa Cruz & Grimaldo, 2014).

Finally, the offer of subsequent psychological support should be considered as part of the ethical research protocol to guarantee the well-being of the participants in case they need it, even in order to reduce the risk of unintended consequences, thus complying with the principle of beneficence (non-maleficence), by which the researcher must ensure that the risks are identified and, if they occur, would be addressed immediately (Miranda-Navales & Villasís-Keever, 2019).

With reference to data analysis, in some studies parametric techniques were performed despite the size and the disproportion of the samples, as well as the expected violation of the assumption of normality in a variable such as violence; added to this, information on the reliability and the validity of the tests separately in men and women, or as a whole group, was not available in most of the articles, so it was decided not to include these data in the table of analysis. In this sense, caution would be required in the extraction of inferences from the aforementioned studies.

On the other hand, most of the instruments were ad hoc, that is, designed according to the characteristics and the objectives of the research. These types of questionnaires or scales entail, among other things, questions about their reliability and validity, without forgetting that they are rarely used again, thus hindering the replication of findings and, therefore, the strengthening of psychometric resources around evaluation of the phenomenon. However, some of the instruments implemented did not focus on evaluating the violence suffered or committed, but rather related to aspects such as the tactics, attitudes, perception, myths of rape and sexual coercion, or omit other types of violence by mainly focusing on sexual violence. This is not surprising if one considers an international research context where it seems that there are still few instruments that specifically and comprehensively evaluate violence against young people, considering the physical, sexual, control, and psycho-emotional dimensions, both in the violence exerted and received (García-Carpintero,

Rodríguez-Santero & Porcel-Gálvez, 2018). Therefore, it is necessary to continue updating the knowledge about the properties of the instruments used in the region to measure DV (Yanez-Peñúñuri et al., 2019a).

An adjacent finding was the large number of keywords included in the studies on DV, which denotes a wide variety of concepts associated with this phenomenon (Jennings et al., 2017), as well as the different types of violence, which complicates the conducting of a systematic review due to the large number of descriptors that would have to be used to optimize the search strings of the relevant papers. In this regard, Rubio-Garay et al. (2015) have suggested that this could be related to the great heterogeneity of conceptual definitions on DV, the use of different instruments for its measurement, and, in addition to this, its application to a different type of population and geographic area than the instrument was designed for.

Among the limitations of this research work, the selection of databases stands out, which, despite being of quality, numbered only four; perhaps for this reason, a small number of articles were obtained with Mexican samples. Likewise, it is necessary to recognize the rigidity of the inclusion criteria, specifically when dealing with samples with Mexican university students. However, this study presents some strengths such as, for example, the systematization of empirical research with Mexican samples from the last 20 years, which is focused on the methodological and instrumental aspects that allow a vision of the strengthening of the empirical evidence accumulated in Mexico, as well as its opportunity areas.

The importance of exploratory reviews is based on the panorama that they give to make theoretical or methodological decisions, such as, for example, the development of more precise hypotheses based on the results obtained, thus generating future questions and lines of research (Manchado et al., 2009).

In this sense, one of the most important implications of this work derives from the conceptual scope, because the variability of the keywords related to the DV, beyond logomachy, suggests the importance of a conceptual and terminological consensus that would allow the unification of theoretical criteria and, with it, the ease of replication of results. This is the study of a critical phenomenon, considering the fundamental role that romantic relationships play in the well-being of emerging adolescents and adults (Gómez-López, Viejo & Ortega-Ruiz, 2019).

Regarding the empirical implications for future studies on DV, one could consider the individual aspects that are frequently forgotten, mainly the biological (Soldino, Romero-Martínez, Ángel & Moya-Albiol, 2015), psychopathological (Clements, Clauss, Casanave & Laajala, 2018) or criminogenic (Arias, 2013) correlates of the couple. Likewise, an interactional and contextual perspective should also be included in such a way that it allows researchers to understand the dynamics within the couple, the motivations or the reasons for exercising violence, and if it is carried out bidirectionally based on a defense or against attack against a received aggression, all for the sake of “avoiding a simple explanation for a complex phenomenon” (Echeburúa, 2019, p. 79).

Among the methodological implications, there is a need for more research with mixed and qualitative approaches, the use of experimental designs with longitudinal ranges, the inclusion of probabilistic and representative samples of the population, as well as the application of validated and reliable instruments adapted to Mexican samples. This will facilitate greater knowledge of the phenomenon in order to identify, among other issues, the meaning of violence by young people, the modeling of victim and aggressor profiles, the evolution of the phenomenon individually and in pairs over time, explanatory factors through experimental designs, as well as the necessary inclusion of couples in the study of a phenomenon that is by nature dyadic. All this for the design of effective prevention and intervention actions based on empirical evidence.

Regarding the procedure, the advent of more *online* studies is expected, which will pose new methodological and, above all, ethical challenges, in light of the results obtained. In this aspect, it is also necessary to solve the great problem that represents the absence of good practices in psychological research in the analyzed studies, an urgent but not recent challenge, since it has already been pointed out in other investigations (Baena, Fuster, Carbonell & Oberst, 2010).

Similarly, the ethical implications highlight the relevance of correcting, as quickly as possible, the minimum considerations of respect for the freedom, the autonomy, the privacy, and the well-being of the participants, failures that, although not exclusive to this type of study (Martín-Arribas, Rodríguez-Lozano & Arias-Díaz, 2012), constitute a great opportunity area. Now, although until recently the general need for approval has been imposed on projects of this nature, it is increasingly desirable to have the

review and the approval of an ethics committee for the better development of research practices in psychology (Chávez et al., 2014). Added to this, it is necessary to remember the desirable provision of psychological support following the collaboration, if required, in order to preserve the integrity and the well-being of the participants. Carrying out research that includes a large part of these elements would lead to valid results that support an ethical advance in science (Richaud, 2007).

Future systematic reviews could increase the number of databases in order to obtain a broader overview of the study of DV in Mexico, in the same way that future empirical research could consider the diversity of relationships that exist in addition to courtship, as well as its different conceptualizations, in addition to the analysis of other variables and methodological issues such as diversifying the type of population or the use of validated instruments to evaluate and diagnose the phenomenon.

References

- Alegría, M., & Rodríguez, A. (2015). Violencia en el noviazgo: perpetración, victimización y violencia mutua. Una revisión. *Actualidades en Psicología*, 29(118), 57-72. <https://doi.org/10.15517/ap.v29i118.16008>
- APA (American Psychological Association). (2017). *Ethical principles of psychologists and code of conduct*. <https://www.apa.org/ethics/code/ethics-code-2017.pdf>
- Arias, W. L. (2013). Agresión y violencia en la adolescencia: la importancia de la familia. *Avances en Psicología*, 21(1), 23-34. <https://doi.org/10.33539/avpsicol.2013.v21n1.303>
- AMM (Asociación Médica Mundial). (2000). *Declaración de Helsinki de la AMM: principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, quinta versión*. <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Baena, A., Fuster, H., Carbonell, X., & Oberst, U. (2010). Retos metodológicos de la investigación psicológica a distancia. *Revista de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport*, (26), 137-156.
- Benítez, J. L., & Muñoz, J. F. (2014). Análisis factorial de las puntuaciones del CADRI en adolescentes universitarios españoles. *Universitas Psychologica*, 13(1), 1-19. <https://doi.org/10.11144/javeriana.UPSY13-1.afpc>
- Cancino-Padilla, D., Romero-Méndez, C. A., & Rojas-Solís, J. L. (2020). Exposición a la violencia, violencia filio-parental y en el noviazgo de jóvenes mexicanos. *Interacciones*, 6(2). <https://doi.org/10.24016/2020.v6n2.228>
- Carranza, R., & Galicia, I. X. (2020). Violencia de pareja en estudiantes universitarios. Un estudio comparativo entre carreras y semestres. *Pedagogía Social*, 35(9), 113-123. https://doi.org/10.7179/PSRI_2020.35.09
- Carrasco, M., & González, M. J. (2006). Aspectos conceptuales de la agresión: definición y modelos explicativos. *Acción Psicológica*, 4(2), 7-38. <https://doi.org/10.5944/ap.4.2.478>
- Carrasco-Lozano, M. E. (2018). El género de la violencia en las aulas universitarias, una realidad invisibilizada. *El Cotidiano*, 34(212), 87-96. https://issuu.com/elcotidiano/docs/cotidiano_212/88
- Chávez, V. G., Santa Cruz, E. H., & Grimaldo, M. M. (2014). El consentimiento informado en las publicaciones latinoamericanas de psicología. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 32(2), 345-359. <https://doi.org/10.12804/apl32.2.2014.12>
- Clements, C., M., Clauss, K., Casanave, K., & Laajala, A. (2018). Aggression, psychopathology, and intimate partner violence perpetration: does gender matter? *Journal of Aggression Maltreatment & Trauma*, 27(8), 902-921. <https://doi.org/10.1080/10926771.2017.1410750>
- Corzo, C., & Sarai, L. (2018). Antecedentes históricos de las relaciones amorosas en la adolescencia y los problemas psicológicos que se generan durante estas (capítulo uno). *UAEH*, 5(9). <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa3/article/view/2862>
- De Garay, A. (2003). El perfil de los estudiantes de nuevo ingreso de las universidades tecnológicas en México. *El Cotidiano*, 19(122), 75-85.
- Delgado-Álvarez, C. (2020). La ceguera al género inducida por la ceguera a los estándares de medición. Comentario a Ferrer-Pérez y Bosch-Fiol, 2019. *Anuario de Psicología Jurídica*, 30, 93-96. <https://doi.org/10.5093/apj2019a8>
- Echeburúa, E. (2019). Sobre el papel del género en la violencia de pareja contra la mujer. Comentario a Ferrer-Pérez y Bosch-Fiol, 2019. *Anuario de Psicología Jurídica*, 29, 77-79. <https://doi.org/10.5093/apj2019a4>
- Espín, J. C., Valladares, A. M., Abad, J. C., Presno, C., & Gener, N. (2008). La violencia, un problema de salud. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 24(4), 1-6.
- Espinobarros-Nava, F., Muñoz-Ponce, N. N., & Rojas-Solís, J. L. (2018). Co-ocurrencia de violencia en el noviazgo en una muestra de jóvenes mexicanos procedentes de zona rural. *Summa Psicológica*, 15(2), 154-161. <https://doi.org/10.18774/448x.2018.15.394>

- Esquivel-Santoveña, E. E., Rodríguez-Hernández, R., Gutiérrez-Vega, M., Castillo-Viveros, N., & López-Orozco, F. (2019). Psychological aggression, attitudes about violence, violent socialization, and dominance in dating relationships. *Journal of Interpersonal Violence*, 1-22. <https://doi.org/10.1177/0886260519842856>
- Ferrer-Pérez, V. A., & Bosch-Fiol, E. (2019). El género en el análisis de la violencia contra las mujeres en la pareja: de la "ceguera" de género a la investigación específica del mismo. *Anuario de Psicología Jurídica*, 29, 69-76. <https://doi.org/10.5093/apj2019a3>
- Flores-Garrido, N., & Barreto-Ávila, M. (2018). Violencia en el noviazgo entre estudiantes de la Universidad Nacional Autónoma de México. Un análisis mixto. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 9(26), 42-63. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2018.26.290>
- García-Carpintero, M. Á., Rodríguez-Santero, J., & Porcel-Gálvez, A. M. (2018). Diseño y validación de la escala para la detección de violencia en el noviazgo en jóvenes en la Universidad de Sevilla. *Gaceta Sanitaria*, 32(2), 121-128. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2017.09.006>
- Gómez-López, M., Viejo, C., & Ortega-Ruiz, R. (2019). Well-Being and romantic relationships: a systematic review in adolescence and emerging adulthood. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(13), 2-30. <https://doi.org/10.3390/ijerph16132415>
- Gracia-Leiva, M., Puente-Martínez, A., Ubillos-Landa, S., & Páez-Rovira, D. (2019). La violencia en el noviazgo (VN): una revisión de meta-análisis. *Anales de Psicología*, 35(2), 300-313. <https://doi.org/10.6018/analesps.35.2.333101>
- Guzmán, C., & Serrano, O.V. (2011). Las puertas del ingreso a la educación superior: el caso del concurso de selección a la licenciatura de la UNAM. *Revista de la Educación Superior*, 40(157), 31-53.
- Herrera, J. M., & Arena, C. A. (2010). Consumo de alcohol y violencia doméstica contra las mujeres: un estudio con estudiantes universitarias de México. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 18, 557-564.
- Horcajo, P. J., Graña, J. L., & Rodríguez, N. (2019). The relationship between trial data in judicial sentences and self-reported aggression in men convicted of violence against women. *Psicothema*, 31(2), 134-141. <https://doi.org/10.7334/psicothema2018.253>
- Jennings, W. G., Okeem, C., Piquero, A. R., Seller, C. S., Theobald, D., & Farrington, D. P. (2017). Dating and intimate partner violence among young persons ages 15-30: evidence from a systematic review. *Aggression and Violent Behavior*, 33, 107-125. <https://doi.org/10.1016/j.avb.2017.01.007>
- Kanin, E. J. (1957). Male aggression in dating-courting relations. *American Journal of Sociology*, 63, 197-204. <https://doi.org/10.1086/222177>
- Lazarevich, I., Irigoyen-Camacho, M. E., Sokolova, A. V., & Delgadillo, H. J. (2013). Violencia en el noviazgo y salud mental en estudiantes universitarios mexicanos. *Global Health Promotion*, 20(3), 94-103. <https://doi.org/10.1177%2F1757975913499032>
- Lazarevich, I., Irigoyen-Camacho, M. E., Velázquez-Alva, M. D., & Salinas-Ávila, J. (2017). Dating violence in Mexican college students: evaluation of an educational workshop. *Journal of Interpersonal Violence*, 32(2), 183-204. <https://doi.org/10.1177/0886260515585539>
- López-Cepero, J., Rodríguez-Franco, L., & Rodríguez-Díaz, F. (2015). Evaluación de la violencia de pareja. Una revisión de instrumentos de evaluación conductual. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación e Avaliação Psicológica*, 2(40), 37-50.
- Makepeace, J. M. (1981). Courtship violence among college students. *Family Relations*, 30(1), 97-102.
- Manchado, R., Tamames, S., López, M., Mohedano, L., D'Agostino, M., & Veiga, J. (2009). Revisión sistemática exploratoria. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 55(216), 12-19.
- Martín-Arribas M., Rodríguez-Lozano, I., & Arias-Díaz, J. (2012). Revisión ética de proyectos. Experiencia de un comité de ética de la investigación. *Revista Española de Cardiología*, 65(6), 525-529. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2011.12.017>
- Martínez, A. (2016). La violencia. Conceptualización y elementos para su estudio. *Política y Cultura*, (46), 7-31.
- Martínez, J. A., & Rey-Anacona, C. A. (2014). Prevención de violencia en el noviazgo: una revisión de programas publicados entre 1990 y 2012. *Pensamiento Psicológico*, 12(1), 117-132.
- Mazzanti, M. Á. (2011). Declaración de Helsinki, principios y valores bioéticos en juego en la investigación médica con seres humanos. *Revista Colombiana de Bioética*, 6(1), 125-144.
- Miranda-Novales, M. G., & Villasís-Keever, M.A. (2019). El protocolo de la investigación VIII. La ética de la investigación en seres humanos. *Revista Alergia México*, 66(1), 115-122. <https://doi.org/10.29262/ram.v66i1.594>
- Moher D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman D. G., & The Prisma Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The Prisma Statement. *PLoS Medicine*, 6(6), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>

- Montilla, M. D., Romero, C., Martín, A., & Pazos, M. (2017). Actitudes de los adolescentes acerca de la violencia en parejas jóvenes. *Revista de Orientación Educativa*, 31(59), 53-72.
- Muñoz, J. F., & Benítez, J. L. (2017). Incidencia de la violencia en la pareja en una muestra de adolescentes universitarios españoles. *Revista Argentina de Clínica Psicológica*, 26(2), 183-193.
- Muñoz-Ponce, N. N., Espinobarros-Nava, F., Romero-Mendez, C. A., & Rojas-Solís, J. L. (2020). Sexismo, celos y aceptación de violencia en jóvenes universitarios mexicanos. *Revista Katharsis*, 1(29), 3-21. <https://doi.org/10.25057/25005731.1284>
- Muñoz-Rivas, M. J., Gómez, J. L. G., O'Leary, K. D., & Lozano, P. G. (2007). Agresión física y psicológica en las relaciones de noviazgo en universitarios españoles. *Psicothema*, 19(1), 102-107.
- Nava-Reyes, M.A., Rojas-Solís, J. L., Toldos, M. P., & Morales, L.A. (2018). Factores de género y violencia en el noviazgo de adolescentes mexicanos. *Boletín Científico Sapiens Research*, 8(1), 54-70. <https://www.academica.org/dr.jose.luis.rojas.solis/36>
- Palencia, M. L., & Ben, V. P. (2013). Ética en la investigación psicológica: una mirada a los códigos de ética de Argentina, Brasil y Colombia. *Revista de Psicología*, 9(17), 53-65.
- Papalia, D. E., Sterns, H. L., Feldman, R. D., & Camp, C. J. (2009). *Desarrollo del adulto y vejez*. McGraw-Hill.
- Páramo, M. D., & Arrigoni, F. (2018). Violencia psicológica en la relación de noviazgo en estudiantes universitarios mendocinos (Argentina). *Archivos de Medicina*, 18(2), 324-338. <https://doi.org/10.30554/archmed.18.2.2738.2018>
- Pazos, M., Oliva, A., & Hernando, Á. (2014). Violencia en relaciones de pareja de jóvenes y adolescentes. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 46(3), 148-159. [https://doi.org/10.1016/S0120-0534\(14\)70018-4](https://doi.org/10.1016/S0120-0534(14)70018-4)
- Peña-Cárdenas, F., Rojas-Solís, J. L., & García-Sánchez, P. V. (2018). Uso problemático de internet, cyber bullying y ciber-violencia de pareja en jóvenes universitarios. *Diversitas*, 14(2), 205-219. <https://doi.org/10.15332/s1794-9998.2018.0014.01>
- Rey-Anacona, C.A. (2013). Prevalencia y tipos de maltrato en el noviazgo en adolescentes y adultos jóvenes. *Terapia Psicológica*, 31(2), 143-154. <https://doi.org/10.4067/S0718-48082013000200001>
- Rey-Anacona, C.A. (2009). Maltrato de tipo físico, psicológico, emocional, sexual y económico en el noviazgo: un estudio exploratorio. *Acta Colombiana de Psicología*, 12(2), 27-36.
- Richaud, M. C. (2007). La ética en la investigación psicológica. *Enfoques*, 19(1-2), 5-18.
- Rodríguez, R., Riosvelasco, L., & Castillo, N. (2018). Violencia en el noviazgo, género y apoyo social en jóvenes universitarios. *Escritos de Psicología*, 11(1), 1-9. <https://doi.org/10.5231/psy.writ.2018.2203>
- Rodríguez-Domínguez, C., Pérez-Moreno, P. J., & Durán, M. (2020). Cyber dating violence: a review of its research methodology. *Anales de Psicología*, 36(2), 200-209. <https://doi.org/10.6018/analesps.370451>
- Rojas-Solís, J. L. (2011). Transformaciones socioculturales y aspectos de género: algunas implicaciones para el estudio de violencia en pareja. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala-UNAM*, 14(3), 252-272.
- Rojas-Solís, J. L. (2013a). Violencia en el noviazgo de adolescentes mexicanos: una revisión. *Revista Educación y Desarrollo*, 27(1), 49-58.
- Rojas-Solís, J. L. (2013b). Violencia en el noviazgo de universitarios en México: una revisión. *Revista Internacional de Psicología*, 12(2), 1-31.
- Rojas-Solís, J. L., Guzmán-Pimentel, M., Jiménez-Castro, M. P., Martínez-Ruiz, L., & Flores-Hernández, B. G. (2019). La violencia hacia los hombres en la pareja heterosexual: una revisión de revisiones. *Ciencia y Sociedad*, 44(1), 57-70. <https://doi.org/10.22206/CYS.2019.V44I1.PP57-70>
- Romo-Tobón, R. J., Vázquez-Sánchez, V., Rojas-Solís, J. L., & Alvidrez, J. (2020). Cyberbullying y ciberviolencia de pareja en alumnado de una universidad privada mexicana. *Propósitos y Representaciones*, 8(2). <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8n2.303>
- Rubio-Garay, F., Carrasco, M. Á., Amor, P.A., & López-González, M. Á. (2015). Factores asociados a la violencia en el noviazgo entre adolescentes: una revisión crítica. *Anuario de Psicología Jurídica*, 25(1) 47-56.
- Rubio-Garay, F., Carrasco, M. Á., & García-Rodríguez, B. (2019). Desconexión moral y violencia en las relaciones de noviazgo de adolescentes y jóvenes: un estudio exploratorio. *Revista Argentina de Clínica Psicológica*, 28(1), 22-31.
- Rubio-Garay, F., López-González, M. Á., Carrasco, M. Á., & Amor, P.A. (2017). Prevalencia de la violencia en el noviazgo: una revisión sistemática. *Papeles del Psicólogo*, 38(2), 135-147. <https://doi.org/10.23923/pap.psicol2017.2831>
- Rubio-Rincón, G., Molina-Montoya, N., & Jurado-Medina, S. (2019). Logros y retos del Comité de Ética de la Investigación de la Facultad de Ciencias de La Salud ULS, Bogotá D. C. *Revista Colombiana de Bioética*, 14(1), 1-10. <https://doi.org/10.18270/rcb.v14i1.2435>

- Saldívar, G., & Romero, M. P. (2009). Reconocimiento y uso de tácticas de coerción sexual en hombres y mujeres en el contexto de relaciones heterosexuales. Un estudio en estudiantes universitarios. *Salud Mental, 32*(6), 487-494.
- Saldívar, G., Jiménez, A., Gutiérrez, R., & Romero, M. (2015). La coerción sexual asociada con los mitos de violación y las actitudes sexuales en estudiantes universitarios. *Salud Mental, 38*(1), 27-32.
- Saldívar, G., Ramos, L., & Romero, M. (2008). ¿Qué es la coerción sexual? Significado, tácticas e interpretación en jóvenes universitarios de la ciudad de México. *Salud Mental, 31*(1), 45-51.
- Sociedad Mexicana de Psicología. (2010). *Código ético del psicólogo*. México, D.F.:Trillas.
- Soldino, V., Romero-Martínez, Á., & Moya-Albiol, L. (2015). Violent and/or delinquent women: a vision from the biopsychosocial perspective. *Annals of Psychology, 32*(1), 279-287. <https://doi.org/10.6018/analesps.32.1.182111>
- Straus, M., & Ramírez, I. L. (2007). Gender symmetry in prevalence, severity, and chronicity of physical aggression against dating partners by university students in Mexico and USA. *Aggressive Behavior, 33*(4), 281-290. <https://doi.org/10.1002/ab.20199>
- Trabold, N., McMahon, J., Alsobrook, S., Whitney, S., & Mittal, M. (2020). A systematic review of intimate partner violence interventions: state of the field and implications for practitioners. *Trauma, Violence y Abuse, 21*(2), 311-325. <https://doi.org/10.1177/1524838018767934>
- Trujano, P., Nava, C., Tejeda, E., & Gutiérrez, S. (2006). Estudio confirmatorio acerca de la frecuencia y percepción de la violencia: El VIDOFP como instrumento de evaluación y algunas reflexiones psicosociales. *Psychosocial Intervention, 15*(1), 95-110.
- Urrútia, G., & Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Medicina Clínica, 135*(11), 507-511. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.01.015>
- Yanez-Peñúñuri, L. Y., Hidalgo-Rasmussen, C. A., & Chávez-Flores, Y. V. (2019a). Revisión sistemática de instrumentos de violencia en el noviazgo en Iberoamérica y evaluación de sus propiedades de medida. *Ciencia y Salud Colectiva, 24*(6), 2249-2262. <https://doi.org/10.1590/1413-81232018246.19612017>
- Yanez-Peñúñuri, L. Y., Martínez-Gómez, J. A., & Rey-Anacona, C. A. (2019b). Therapeutic intervention for victims and perpetrators of dating violence: a systematic review. *Revista Iberoamericana de Psicología y Salud, 10*(2), 107-121. <https://doi.org/10.23923/j.rips.2019.02.029>

La inspección del lugar del hecho y la valoración legal de la huella o evidencia

The inspection of the scene of the event and the legal assessment of traces or evidence

A inspeção do lugar dos fatos e a análise legal dos vestígios ou evidência

Rodolfo Máximo Fernández Romo^{a*} | Juan Antonio Peña Aguirre^b | Omar Huertas Díaz^c

^a <https://orcid.org/0000-0003-4015-2837> Universidad de La Habana, La Habana, Cuba

^b <https://orcid.org/0000-0003-2156-7092> Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador

^c <https://orcid.org/0000-0002-8012-2387> Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

- **Fecha de recepción:** 2020-05-28
- **Fecha concepto de evaluación:** 2020-08-11
- **Fecha de aprobación:** 2020-08-19
<https://doi.org/10.22335/rlct.v12i3.1253>

Para citar este artículo / To reference this article / Para citar este artigo: Fernández Romo, R. M., Peña Aguirre, J. A., & Huertas Díaz, O. (2020). La inspección del lugar del hecho y la valoración legal de la huella o evidencia. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 12(3), 115-127. <https://doi.org/10.22335/rlct.v12i3.1253>

RESUMEN

La inspección del lugar del hecho la concibe la criminalística como una acción táctica que se realiza siempre que sea posible a los efectos de obtener huellas o evidencias por las cuales se explique qué aconteció, así como identificar tanto a las víctimas como a los victimarios, con el fin de desplegar un proceso investigativo. El trabajo que se presenta tiene como objetivo demostrar cómo cuando esta operación investigativa se realiza cumpliendo las normas metodológicas de la criminalística, entre las que se incluye el respeto de la cadena de custodia, permite aportar huellas y evidencias a partir de las cuales se pueden emitir dictámenes periciales fundamentados con razón de ciencia. Estas evidencias alcanzan a ser valoradas por los jueces como parte de la prueba que se vierte en el proceso. En la elaboración del artículo se hizo uso de bibliografía especializada y de la experiencia de los autores como peritos, jueces y profesores universitarios. Como métodos del conocimiento se utilizó el análisis-síntesis y la inducción-deducción. Como principales resultados se exhibe la relación que existe entre una adecuada inspección del lugar del hecho, el análisis de la huella o evidencia en el laboratorio forense y la valoración del dictamen como elemento de prueba, lo que puede servir de referente a investigadores, peritos y operadores del sistema de justicia penal.

Palabras clave: inspección al lugar del hecho, cadena de custodia, dictamen pericial, valoración de la prueba, investigación criminal



ABSTRACT

The inspection of the crime scene is conceived by criminalistics as a tactical action that is carried out whenever possible in order to obtain traces or evidence in order to explain what happened, as well as to identify both the victims and the perpetrators, with the objective of deploy an investigative process. The research that is presented aims to demonstrate how when this investigative operation is carried out in compliance with the methodological norms of criminology, including respect for the chain of custody, it is possible to provide traces and other evidence from which expert opinions based on science can be issued. This evidence is evaluated by a judge and is part of the evidence that is given in a process. In preparing the article, use was made of specialized bibliographies and the experience of the authors as experts, judges and university professors. For knowledge methods, analysis-synthesis and induction-deduction were used. The main results are the relationship between an adequate inspection of the crime scene, the analysis of the traces or evidence in the forensic laboratory and the assessment of the expert opinion as evidence, which can serve as a reference for investigators, experts and operators of the criminal justice system.

Keywords: crime scene inspection, chain of custody, expert opinion, evaluation of evidence, criminal investigation

RESUMO

A inspeção do lugar dos fatos é conceituada pela criminalística como uma ação tática que se realiza sempre que seja possível aos efeitos de obter marcas ou evidências pelas quais se explique o acontecido, bem como identificar tanto as vítimas quanto os vitimizadores, com o fim de desenvolver um processo de investigação. O trabalho apresentado visa demonstrar como, quando esta operação investigativa se realiza com a adimplência das normas metodológicas da criminologia, entre as que se inclui o respeito da cadeia de custódia, permite proporcionar marcas e evidências a partir das quais é possível emitir parecer pericial fundamentado na ciência. Estas evidências serão analisadas pelos juízes como parte da prova apresentada no processo. Na elaboração do artigo fez-se uso da bibliografia especializada e da experiência dos autores como peritos, juízes e professores universitários. Como métodos do conhecimento utilizaram-se a análise-síntese e a indução-dedução. Como principais resultados se exhibe a relação que existe entre uma adequada inspeção do lugar dos fatos, a análise do vestígio ou evidência no laboratório forense e a análise do parecer como elemento de prova, o que pode servir de referente a investigadores, peritos e operadores do sistema de justiça penal.

Palavras-chave: inspeção ao lugar dos fatos, cadeia de custódia, parecer pericial, análise da prova, investigação criminal

Según las reglas de la criminalística y con independencia del sistema de derecho impuesto, inspeccionar el lugar del hecho o el lugar donde se presume se ejecutó un acto ilegal resulta importante a los efectos de estar en capacidad de crear las hipótesis de sospechas que permiten desencadenar el proceso investigativo, con el marcado propósito de determinar qué sucedió, identificar al probable responsable y decidir el rumbo de la investigación conforme a derecho.

Para realizar la inspección del lugar del hecho resulta imprescindible que sus participantes cuenten con una preparación integral en criminalística que les permita recopilar

la mayor información posible relacionada con una acción de trascendencia delictiva, ya que siempre se pueden obtener evidencias o huellas que hacen posible verificar cómo y quién pudo ejecutarla, pues como reza el adagio, conocido en el argot criminalístico como principio de intercambio, “cuando una persona deja un lugar siempre se lleva algo consigo y, a su vez, deja algo que le pertenece”. Esta afirmación hace suponer que no existe actuación humana de interés criminalístico que pueda dejar de esclarecerse o verificarse científicamente si en su estudio se emplea toda la profesionalidad que exige el desempeño del perito criminalista.

Con el propósito de lograr una exitosa inspección del lugar del hecho, desde lo metodológico se exige la conservación plena de la zona u espacio que se somete a estudio, lo que no siempre se cumple, unas veces por desconocimiento, otras por imprudencia de personas ajenas al suceso y, en algunas oportunidades, de manera premeditada por las personas comprometidas con los hechos investigados, lo que entorpece de manera sensible la indagación. Sin embargo, cuando el investigador desarrolla su actividad de búsqueda, levantamiento y obtención de huellas o evidencias de manera eficiente, con pleno conocimiento y preparación técnica de la actividad que desarrolla, pero, sobre todo, consciente del aporte que puede realizar al esclarecimiento del supuesto delito, puede obtener información relevante con valor identificativo aun cuando no se encuentre debidamente preservado el lugar.

La inspección del lugar del hecho como acción de investigación resulta de gran utilidad para la investigación criminal y el proceso penal en toda su magnitud, habida cuenta que del éxito en su ejecución depende el curso de la etapa de investigación, indagación o instrucción, como indistintamente se le denomina en los códigos de procedimientos penales. De igual forma sucede con el posterior desarrollo del proceso penal, ya que el dictamen pericial que se emite en el laboratorio forense como resultado del análisis de la evidencia o huella obtenida durante la ejecución de esta acto de investigación puede servir de fundamento a la acusación, puede ser aportada como fuente de prueba por el acusador y por la defensa del imputado y, finalmente, pasar a formar parte del conjunto de elementos de prueba que sirven de base a la decisión judicial que pone fin al conflicto social de trascendencia penal que se produjo.

Las criterios que se plasman en el artículo que se presenta no son el resultado de un estudio empírico de la institución en estudio, se trata de una sistematización de posiciones doctrinales en torno a la investigación criminal y la asimilación de sus resultados como elemento de prueba por parte de los órganos jurisdiccionales, en la cual confluyen generalizaciones de la criminalística y del derecho procesal, aunque se toman como referente las regulaciones que al respecto presentan los códigos de procedimiento de Ecuador, Cuba y Colombia. Lo anterior permitió emitir consideraciones que pueden servir a investigadores, policías, peritos y operadores del sistema de justicia penal de América Latina para perfeccionar los métodos de trabajo diario en estas áreas del conocimiento

humano y, a su vez, despertar el interés por emitir juicios valorativos que en próximas publicaciones tributen a enriquecer el debate sobre el tema en cuestión.

■ Del lugar del hecho

En el siglo XX, con el desarrollo de las ciencias naturales y exactas al servicio de la criminalística, se comienza a visualizar la trascendencia de la inspección del lugar del hecho vinculada a posibles actividades ilegales a los efectos de develar las circunstancias en que se llevó a cabo el suceso e identificar a su presunto ejecutor, considerándose desde entonces como una de las etapas fundamentales de la investigación penal, ya que en ella se llevan a cabo diligencias de obtención, fijación y levantamiento de huellas o evidencias de interés investigativo que pueden influir en la impartición de justicia.

El lugar del hecho se corresponde con un espacio físico o virtual que se investiga, relacionado de forma espacial, temporal y circunstancial con un supuesto hecho de relevancia penal a los efectos de descubrir, obtener, revelar, fijar, levantar e interpretar huellas o evidencias que sirven de sustento al investigador para enrumbar la investigación y, en su caso, establecer una acusación formal (Di Iorio, 2017; García-Garduza, 2018).

En cuanto acción táctica investigativa de la criminalística (Hernández, 2018) su denominación no es uniforme. Así, por ejemplo, en la normativa de Colombia se identifica como inspección al lugar del hecho (Ley 906, 2004), en Cuba como inspección del lugar del suceso (Ley 7, 1977), y en Ecuador como inspección de la escena del hecho (Código Orgánico Integral Penal, 2014). Sin embargo, presentan similares propósitos investigativos, es decir, examinar de forma metódica, paciente, íntegra, total y en conformidad con la metodología criminalística un lugar con la finalidad de descubrir, levantar, identificar, obtener, recoger y embalar, de acuerdo con las exigencias de la cadena de custodia, todos las huellas o evidencias que aseguren el haberse ejecutado un acto de trascendencia delictiva e identificar a quienes lo llevaron a vías de hecho.

Entre las acciones de investigación que desde la criminalística tienen lugar en el proceso investigativo, la inspección del lugar del suceso resulta de especial importancia, ya que en su estudio y análisis, quienes la ejecutan directamente, ya sea la policía judicial u otros agentes de

la autoridad, incluso peritos, según lo prevé la regulación procesal de cada país, pueden obtener la mayor fuente de información objetiva relacionada con el suceso acontecido que utiliza el Fiscal como responsable de la investigación y punto de partida hacia el esclarecimiento del hecho y el posible ejercicio de la acción penal; es una operación táctica que por naturaleza ha de ser inaplazable, insustituible y, por lo general, irrepetible (Aparicio y Castro, 2008; Hernández de la Torre, 2018).

Se estima inaplazable, toda vez que la demora en su realización puede provocar resultados irreparables como, por ejemplo, la pérdida de huellas o evidencias dado su proceso de durabilidad, lo que puede traer consigo que la investigación no tenga éxito y el hecho deje de ser esclarecido. Por esta razón es la única acción táctica investigativa cuya elección no debe ser pospuesta por ningún concepto: se debe realizar de manera inmediata una vez se tenga conocimiento del hecho, en un primer ataque.

Resulta insustituible, ya que en su realización puede obtenerse la mayor cantidad de elementos objetivos relacionados con el hecho en cuestión, lo que no puede lograrse con interrogatorios de sospechosos, víctimas o testigos, ni con reconstrucciones o experimentos; es la acción que permite crear al investigador las primeras versiones o hipótesis sobre la forma y las condiciones en que se realizó el acto, base sobre la cual se desencadena todo el desarrollo y avance del proceso investigativo.

En la mayoría de los casos la inspección del lugar del hecho se muestra irrepetible, dado el proceso natural y también predeterminado por la acción humana de contaminación y desaparición de huellas; aunque, guardando la debida preservación, puede valorarse durante la investigación su reinspección, lo que no en todas las oportunidades ofrece resultados alentadores, ya que en esta ocasión se presenta la escena deformada ante el grupo investigativo, particular que afirma el adagio de connotación universal atribuido a Edmond Locard: "En toda pesquisa criminal el tiempo que pasa es la verdad que huye".

Las alteraciones, los cambios y las mutaciones que puede sufrir el lugar del hecho están condicionadas por la demora en la realización de la inspección a consecuencia de las condiciones objetivas que impone el inevitable transcurso del tiempo, a pesar de que se cuente con el potencial necesario en equipamiento técnico, tecnología e información científica. Esto se minimiza a los efectos de la obten-

ción de resultados investigativos alentadores si se violan las premisas descritas, dada la interferencia lógica de los fenómenos naturales, en virtud de la ley general según la cual todo cambia y se transforma de manera continua.

Los datos obtenidos durante la inspección del lugar del hecho indican la presencia o ausencia de elementos fácticos de un supuesto delito en el hecho que se investiga, de manera que permiten orientar la búsqueda inicial de sus autores y se precisan así las causas y las condiciones que propiciaron su ejecución. Por tanto, es una acción que se ejecuta de forma minuciosa, meticulosa y paciente, con todos los requerimientos metodológicos que determina la criminalística, con la premisa de razonar cómo en toda escena subsisten elementos que, si bien mínimos, pueden resultar necesarios para la realización de la justicia, lo cual hace suponer que no existe crimen perfecto por premeditado que sea, capaz de burlar la sagacidad investigativa de los que cumplen esa importante función de cara al proceso penal.

La realización de esta acción de investigación adquiere relevancia en el esclarecimiento de las tipicidades delictivas en las que no se puede obtener un número importante de huellas o evidencias, ya que una efectiva y objetiva constatación de las condiciones concretas del lugar del hecho facilita estructurar correctamente el plan de interrogatorio a sospechosos, víctimas y testigos. Esto permite, además, valorar en términos de fiabilidad cada una de las declaraciones que se emitan al respecto, así como contribuye a crear distintas versiones sobre su ejecución que dan lugar a las posibles hipótesis de sospechas sobre el modo de ocurrencia del suceso histórico que se investiga.

Durante la inspección del lugar del hecho, en dependencia del supuesto delito que se investiga y de las especificidades propias que presenta el sitio, se debe intentar ofrecer respuestas a cuestionamientos básicos tales como en qué territorio o espacio físico o virtual se ubica, sus condiciones precisas y hasta donde se extiende, qué actividad ilegal pudo haberse cometido, las características generales y particulares de la víctima y las huellas que presenta en su cuerpo o vestimenta, qué huellas o evidencias se observan en el lugar que se analiza o en sus alrededores, los posibles instrumentos utilizados, si se ejecutaron acciones con el fin de ocultar o alterar huellas con el claro propósito de desviar el curso investigativo, cuántas personas pudieron haber ejecutado el hecho, las formas de ejecución, las posibles motivaciones para la realización del acto, etc.

Los cuestionamientos o interrogantes que debe intentar develar el investigador en una inspección del lugar del hecho varían en correspondencia con las características del suceso y los posibles implicados, particular que demanda de la correcta preparación de esta acción táctica, en lo cual las habilidades, la experiencia, el compromiso social y la preparación profesional del que inquiriere resultan cruciales, al igual que tener a su disposición los medios técnicos necesarios que avalen la cientificidad de la acción realizada.

■ El trabajo en el lugar del hecho

El sujeto que, conforme a la regulación procesal específica de cada país, realiza la inspección del lugar del hecho, debe utilizar todo su arsenal de conocimientos técnicos, científicos y jurídicos a fin de asegurar la efectividad de su labor indagatoria en términos probatorios; esta actuación, con la creatividad y originalidad exigida, está dirigida a la percepción sensorial del mecanismo de lo ocurrido, con la finalidad de identificar las cualidades físicas y psíquicas de los participantes en la actividad que se expresa en el lugar mediante la existencia y ocupación de huellas o evidencias, con el propósito de establecer el carácter del hecho y las causas que lo motivaron.

Se debe intentar a toda costa preservar el lugar del hecho, lo que cobra importancia en la medida en que la técnica criminalística, auxiliándose del desarrollo científico técnico, perfecciona sus métodos de trabajo con el fin de detectar elementos cada vez más pequeños y extraer de ellos la mayor información de trascendencia para el esclarecimiento del hecho acontecido, entre ellas, qué sucedió y la identificación de sus posibles ejecutores. De esta forma, se cuestiona con frecuencia la necesidad de interacción de quien dirige la investigación con este espacio antes de culminar la inspección y se sugiere que escoja un sitio dominante desde el cual, sin una interacción directa que pueda interferir las labores investigativas, sea capaz de apreciar las actuaciones, así como que se abstenga de penetrar hasta tanto culmine, se abra una brecha o se despeje el sitio.

En una efectiva inspección del lugar del hecho influye el nivel cultural e intelectual del que investiga, quien debe hacer uso de sus máximas de experiencias comunes, o de la experiencia elemental que le aporta la vida cotidiana, así como las de carácter científico adquiridas en su constante preparación profesional, en lo que juega un papel

determinante el poder de observación detallada, el análisis, la precisión, la ecuanimidad y la objetividad. Asimismo, debe estar psicológicamente preparado para afrontar los inconvenientes y las sorpresas ligadas a la práctica investigativa, así como para demostrar las habilidades necesarias que le permitan resolver contingencias sin vulnerar la legalidad como principio de actuación.

Durante la inspección del lugar del hecho ocurre algo más que una observación mecánica, percepción u obtención de información, pues se trata de una seria, responsable y profunda indagación en la que se hace uso de métodos propios del conocimiento humano tales como la observación, la medición, el análisis-síntesis y la inducción-deducción, así como otros que exigen un nivel de especialización que, en su conjunto, permiten la conformación de juicios de valor y conclusiones en relación con lo acontecido.

La inspección del lugar del hecho se puede realizar sobre personas y cosas, cadáveres, objetos, documentos, instrumentos, utensilios, medios de trabajo (e.g., computadoras, sistemas informáticos) (Di Iorio, 2017; Oliver, 2018) y de todo soporte existente en la realidad objetiva que tenga trascendencia para la investigación de un caso y permita establecer en qué circunstancias pudo acontecer el suceso que se investiga. De igual forma, se puede hacer la inspección en terrenos, locales u otros espacios que con carácter secundario puedan tener relación con el principal y se muestre imprescindible hallar elementos de interés investigativo que pudieron utilizarse durante la ejecución.

Como acción de investigación, desde lo metodológico, la inspección de lugar del hecho cuenta con tres etapas: la inicial, la de desarrollo o ejecución y la conclusiva. La etapa inicial comprende la preparación de la salida hacia el lugar del suceso; en este instante se debe acumular la mayor cantidad de información posible sobre lo acontecido, detallando ubicación exacta, accesibilidad, fecha y hora de realización del acto que se va a investigar y de la inspección a realizar, el número de supuestas víctimas y, de ser posible, los datos generales o señas que logran su identificación o al menos su individualidad, las hipótesis existentes sobre la ocurrencia del suceso, qué ha ocurrido en el lugar con posterioridad, etc.; la preparación para la salida para inspección se realiza de forma operativa, viable y expedita.

A la ejecución de la inspección del lugar del hecho deben acudir solo los que vienen obligados por ley, es decir,

quienes dirigen la investigación penal y los que tienen la responsabilidad de realizar las operaciones de búsqueda y obtención de huellas y evidencias, cada uno de los cuales cumplen una función específica como parte de un plan estructurado y preconcebido a los efectos de hacer viable la actuación investigativa. Estas operaciones, por regla general, vienen dispuestas en protocolos fiscales elaborados previamente que deben cumplirse de forma rigurosa, y entre ellas se deben realizar las siguientes acciones:

- Determinar, con visión general, qué ocurrió, para lo cual se debe escuchar los criterios de aquellos que llegaron primero, interrogar a los que descubrieron, denunciaron o presenciaron el hecho, así como intentar determinar si el lugar sufrió alguna alteración desde la ejecución del acto que se investiga hasta su llegada; de existir esta alteración, de ser posible se debe precisar en qué consiste, quién, cuándo y con qué fines se produjo.
- Obtener los datos de aquellos testigos que por cualquier causa se retiraron del lugar del hecho.
- Alejar a todos los que no tengan participación en la inspección y que puedan interrumpirla.
- Comprobar si el lugar del hecho se encuentra preservado y de no ser suficientes las medidas que se han adoptado, tomar aquellas que aseguren que no se pierda evidencia.
- Seleccionar y chequear la disposición de los medios técnicos necesarios en el caso.
- Disponer las medidas de búsqueda imprescindibles, así como la aplicación de otras técnicas (técnica canina, etc.).

La ejecución de la inspección del lugar del hecho comprende una etapa estática y otra dinámica (Hernández, 2018). En la primera se procede a observar, reconocer y detallar el lugar antes de incursionar en su interior. Se basa, sobre todo, en la utilización del método de observación para tener una idea clara del panorama al que se enfrenta el investigador, lo cual exige se examine detenida y minuciosamente todo el lugar desde afuera; en este momento se hace necesario delimitar con los dispositivos adecuados la zona que comprende, acordonándola, para lo cual se seleccionan los objetos ligados al hecho en un espacio determinado y se establecen los límites de la inspección.

Precisados los contornos del lugar del hecho se debe determinar el orden de los movimientos de los participantes durante la inspección, así como los métodos de investigación que se emplearán sobre diferentes objetos y elementos existentes; en este instante solo se ofrece a los intervinientes, que por lo general son varios, una información básica en correspondencia con lo que se observa a primera vista en el espacio a inspeccionar.

En la etapa dinámica, por medio de la exploración, la búsqueda, la medición, filmaciones de video u fotográficas, la revelación, la fijación, la extracción y ocupación de huellas o evidencias se concreta la actuación criminalística del investigador, momento en que no se puede obviar el correcto embalaje de todo lo obtenido para ser remitido a su análisis al laboratorio de criminalística correspondiente.

Para la inspección del lugar del hecho en su etapa dinámica se pueden utilizar los métodos selectivos o de punto a punto, concéntrico, excéntrico, frontal o lineal y por sectores. El selectivo o de punto a punto se aplica en aquellos lugares donde, de acuerdo con la opinión de los que intervienen como actuantes, se encuentran ubicadas y localizadas las huellas o evidencias que se relacionan con el hecho, sin que sea necesario una inspección total del área previamente delimitada. Durante la aplicación de este método se corre siempre el peligro de perder detalles importantes, por lo que su aplicación no es habitual, ya que es mejor optar por la máxima de inspeccionar de más antes que perder algún detalle de interés para el caso; en la práctica se reserva para aquellos sucesos en los que no se produjo una adecuada preservación del lugar del hecho.

El modo concéntrico permite moverse en forma de espiral o lineal, tomando como referencia la periferia hasta llegar al centro del lugar o de la cosa que se somete a inspección; el centro se corresponde con el espacio en el que se advierten el mayor número de huellas o evidencias y no con el eje exacto de la delimitación realizada previamente; es una forma efectiva de realizar inspecciones en habitaciones, locales y otros espacios cerrados, etc.

Por medio del método excéntrico, el investigador con un movimiento en forma de espiral o lineal discurre desde el centro hasta los contornos que delimitan el lugar inspeccionado; en forma de espiral se inspeccionan zonas abiertas, con límites amplios; mientras que la forma lineal se reserva para espacios angostos, largos y rectangulares, como, por ejemplo, pasillos, o terrenos muy abiertos y amplios como potreros, granjas, mar y extensiones de tierra despoblada; para su realización se utilizan fuerzas auxiliares o un número considerable de especialistas con la finalidad de estar en capacidad de requisar la mayor porción posible en el terreno.

El modo de inspección del lugar del hecho en la etapa dinámica, por sectores, la ejecutan una o varias personas, previa división del espacio a reconocer en cuadrículas,

ubicándose un participante en cada una de ellas o moviéndose de un cuadrado a otro. Este método se aplica cuando los objetos de búsqueda durante la inspección son múltiples y su número indeterminado, de manera que pueden estar diseminados en un territorio amplio (catástrofes aéreas, explosiones, etc.).

Al finalizar la inspección del lugar del hecho se analizan los resultados que lograron obtener los peritos actuantes y se determina si resulta necesario reinspeccionar algún objeto o sector en el lugar; de igual manera, se debe embalar las huellas o evidencias obtenidas en correspondencia con las exigencias de la metodología que impone la cadena de custodia; también se deben adoptar las medidas necesarias para asegurar la conservación de los objetos muebles o inmuebles de interés criminalísticos que no se pueden extraer del lugar ya sea por su cualidad o sus condiciones físicas (e.g., volumen), o por estar adheridos en su estructura al perímetro inspeccionado.

Finalizada la inspección del lugar del hecho se elabora un acta en la que, de manera escrita, se describe con precisión cada una de las acciones ejecutadas, con especial detalle de cada evidencia o huella obtenida, con clara descripción de sus características que la identifican y se firma por cada uno de los intervinientes; a continuación, se dejan establecidas las versiones o hipótesis sobre el suceso y se elabora el plan de trabajo a desarrollar en términos investigativos.

La correcta elaboración del acta de inspección del lugar del hecho es de importancia vital para los efectos de la indagación penal, pues en ella se integran de manera escrita todas las acciones realizadas con legalidad y científicidad. En su elaboración el que investiga expresa su capacidad profesional, sus conocimientos técnicos y su sagacidad. De la recta lectura del acta de inspección del lugar del hecho es posible evaluar la calidad de su ejecución.

■ La cadena de custodia de la evidencia

Dado que la inspección del lugar del hecho tiene entre sus cometidos la obtención de huellas o evidencias que puedan incorporarse al proceso penal como elementos de prueba, se vuelve imprescindible para alcanzarlo el respeto de la cadena de custodia. Con esto se garantiza la correspondencia e identidad de lo que se obtuvo durante la inspección, con lo que se remitió a peritaje forense y con lo que, en su caso, se remitió al juzgador; o dada sus especiales particularidades, se corresponde con el que

fue destruido o incinerado, lo que exige de un rígido y estricto control de cada momento en el que la huella o evidencia pasa de un lugar a otro, de un trámite a otro, tal y como exige el debido proceso penal.

La cadena de custodia se integra en un conjunto de acciones que son oficialmente desarrolladas durante la obtención, la preservación y el análisis forense de los diversos elementos de prueba que se aseguran durante la investigación, fundamentalmente en la inspección del lugar del hecho, con la finalidad de asegurar una acusación penal oportuna y objetiva. Se trata de una actuación formal y metódica que tiene como fin lograr que la evidencia ocupada cumpla su función reveladora sobre la forma de ocurrencia de un hecho reputado como delito, sobre la base del respeto de su individualidad y autenticidad, lo que la hace única en el proceso investigativo y, por tanto, puede ser evaluada como elemento que ofrece certeza. Es un mecanismo de control establecido legalmente en los ordenamientos procesales que se aplica sobre la huella o evidencia relacionado con la acción delictiva investigada, desde su localización y hasta su valoración por las autoridades correspondientes, garantizando que no se haya alterado o sustituido por otra diferente o de contenido inocuo.

La cadena de la custodia requiere que, a partir del momento en que se recoge la huella o evidencia, cada transferencia suya se documente y sea demostrable que nadie, sin autorización, tuvo acceso a esos indicios. Se trata de un sistema de estricta y cuidadosa ejecución que persigue proteger lo obtenido en el lugar del hecho de posibles alteraciones o sustituciones, para lo cual deben guardarse y asegurarse en un lugar seguro y accesible solo a personas autorizadas.

Un sector de la doctrina (Calderón, 2014; Cortez, Mendoza & Santiago, 2014; Del Amo, 2015; Del Pozo, 2014; Fernández-Romo, 2015, Fernández-Romo & Peña, 2019; Perona, 2016) establece como requerimientos generales de la cadena de custodia de las huellas o evidencias las siguientes:

- Por lo general se inicia en la inspección del lugar del hecho cuando los agentes actuantes recolectan las huellas y evidencias obtenidas en conformidad con las exigencias metodológicas que exige su levantamiento, con los medios técnicos necesarios y de la forma adecuada, las cuales se deben describir de manera detallada cuando son embaladas; cada embalaje cuenta con su propio rótulo y registro a fin de lograr su individualización y autenticidad.

- En el acta de inspección del lugar del hecho se realiza la descripción detallada de la huella o evidencia, indicando el sitio específico en el que se encontró, la ubicación exacta, la naturaleza, la cantidad, las medidas, las características, qué metodología se usó y la especialidad de la técnica criminalística utilizada en su manejo, la numeración que corresponde a la evidencia asegurada, así como las generales que identifican al actuante que la obtuvo y embaló, con precisión de hora y día de la obtención y embalaje. Asimismo, todo con la deliberada finalidad de evitar confusiones, pérdidas, alteración o contaminación de los elementos asegurados.
- Como procedimiento garantista se aplica de forma obligatoria y sin distinción a toda huella o evidencia que se extraiga del lugar del hecho y se pretenda remitir a un laboratorio para su análisis forense; se debe garantizar el control de todas las etapas desde la recolección y la realización de su análisis pericial o forense, hasta su destino final; cada persona que en su condición de investigador, agente auxiliar o perito, como integrante de la cadena de custodia, tuvo contacto con estas, debe cuidar de su integridad y preservación, debe aparecer registrado y llenar todos los datos existentes en los registros habilitados al efecto en los que se precisa fecha, hora nombre y firma de quien recibe y de quien entrega; el registro habilitado no permite tachaduras, borrones o adiciones que ofrezcan lugar a dudas sobre la individualidad de la evidencia.
- El perito que realice el estudio y el análisis de la huella o evidencia, en su informe conclusivo, además de la metodología utilizada para dictaminar al respecto, debe hacer constar de forma detallada las condiciones en que recibió el objeto, la cosa, el bien o la sustancia para peritar, con las características que la identifican y hacen única, especificando si se agotó con el estudio, si se mantiene en idéntico estado o existe solo alguna muestra de ella. Si se recibe la solicitud de análisis sin clara identificación de la huella o evidencia o se advierte falta de correspondencia entre lo remitido y lo recibido, o no se han cumplido otras exigencias de la cadena de custodia, el perito puede rechazar la realización del peritaje informándolo de inmediato al fiscal y dejando constancia escrita de ello en su informe.

■ Del dictamen pericial criminalístico de la huella y la evidencia

El resultado de la prueba pericial criminalística, en especial aquella que se realiza sobre la evidencia o huella que se asegura en la inspección del lugar del hecho, se aporta cada vez con mayor regularidad en los actuales procesos penales de Latinoamérica como elemento de prueba (Duce, 2018), ya que el uso de los avances técnicos la dotan de la cientificidad necesaria para ser evaluadas por

el fiscal a fin de ejercer la acción penal, en su caso, como fundamento de una estrategia de defensa técnica, y por el juzgador como elemento de prueba a tener en cuenta para decidir el proceso, lo que exige que todo análisis o estudio del lugar del hecho cumpla con las exigencias metodológicas que requieren la criminalística y las normas procesales de carácter acusatorio (Fernández, Peña & Galvez 2019, Fernández-León, 2020).

A tono con lo expuesto, se muestra recurrente lo que expresa Claría:

Si bien es cierto que la pericia es un medio de prueba más, también es real que el carácter técnico que actualmente informa al proceso penal ha contribuido a jerarquizar la pericia, siendo cada vez mayor su importancia, no solamente por la evolución de la tecnología, sino también porque los magistrados deben apoyarse cada vez más en conocimientos y procedimientos de rigor científico, que escapan a su función natural, precisando de estos colaboradores o auxiliares de la justicia (2008, p. 319).

En relación con la prueba pericial criminalística la polémica doctrinal no radica en su capacidad de probar hechos o acontecimientos pretéritos de alcance delictivo; el debate fundamental estriba en su práctica como de medio de prueba con una finalidad específica dentro del proceso, no obstante que el nudo gordiano sobre su certidumbre se sustente en la imposibilidad real del juez que, como simple mortal, sea capaz de dominar todo el conocimiento científico práctico que se alcanza y renueva de forma constante con el desarrollo de la humanidad, para lo cual indefectiblemente ha de auxiliarse en el dictamen del perito criminalista.

Por la importancia que la prueba pericial criminalística asume a diario en la investigación de presuntas actividades delictivas y su uso frecuente por los sujetos procesales que intervienen en el proceso penal como acusador y defensa, constituye una polémica institución sobre la cual no se advierte total consenso en torno a las particularidades que la hacen única. Con estos presupuestos es laudable que el juez, en su calidad de especialista en la materia del derecho penal, desconozca los particulares de determinada profesión o ciencia que demande conocimientos especializados, lo que obliga a que en el ejercicio de la función de juzgar tenga la necesidad de evaluar los dictámenes de quienes poseen los conocimientos, las habilidades o las experiencias en esas áreas del conocimiento humano, es decir, al perito criminalista.

Con respecto a la práctica de la prueba pericial criminalística se traen a debate dos aspectos de trascendencia: primero, sobre qué parámetros se debe conformar un juicio de su pertinencia, y segundo, si el juez puede prescindir del dictamen pericial cuando su resultado puede tildarse de obvio, indiscutible, concluyente y entendible.

En correspondencia con el principio de aportación de parte, acusador y defensa, cuentan con la libertad probatoria de proponer los medios de pruebas que consideren necesarios con la finalidad de intentar demostrar los hechos que invoquen, siendo su admisión facultad discrecionalidad del juez sobre la base de la pertinencia y utilidad que ello pueda aportar al proceso, sin que resulte lógico que los previos conocimientos particulares del juez sustituyan dichas facultades.

La admisión como medio de prueba del dictamen pericial debe efectuarse sobre la base de parámetros objetivos, para lo cual debe prescindirse del conocimiento personal del juez actuante, lo que cobra mayor razón si se valora que, por lo general, el juez que admite la prueba es distinto del que la dicta, la somete a debate público y contradictorio en el juicio oral y emite la sentencia.

El juicio de pertinencia de la prueba pericial descansa en tres presupuestos: (1) que los extremos del dictamen pericial que se proponen someter a debate contradictorio sean de carácter técnico; (2) que guarden relación con los hechos controvertidos; y (3) que los extremos del dictamen no hayan sido admitidos previamente por las partes. Esto explica que el carácter técnico del dictamen pericial criminalístico sea un requisito *sine qua non* de la prueba pericial criminalística, mientras que la pertinencia e inconformidad de las partes constituyen un criterio para la admisión de la prueba pericial en sentido general, la cual tiene una relación directa con la utilidad que reporta al esclarecimiento de los hechos.

Respecto a que el dictamen pericial criminalístico no debe someterse a debate cuando el juez, como destinatario de la prueba, comprende sus conclusiones de forma clara y sus máximas de experiencias le permiten razonarlo con coherencia lógica, se debe admitir que el debate oral, público y contradictorio del dictamen por las partes facilita una valoración más integral, puesto que si el juez domina los aspectos técnicos proporcionados —y tiene además en cuenta los criterios ofrecidos por los contendientes— está en condiciones más favorables para

realizar una labor crítica de lo que concluye el dictamen. Particular que, además de fundamentarse en una lógica elemental, encuentra su necesidad de realización en el principio del derecho probatorio que inspira al sistema penal acusatorio, referido a que únicamente la prueba practica en juicio puede ser objeto de valoración posterior por el juez para fundamentar su decisión.

■ Valoración del dictamen pericial criminalístico

Los sistemas procesales modernos de corte acusatorio que se implantaron en América Latina a partir de fines del pasado siglo de forma paulatina contienen un catálogo de medios de pruebas a los que pueden acceder las partes para probar los hechos que alegan. Estos son: mediante la proposición de medios de pruebas documentales, examen de testigos, careos entre estos y entre estos y acusados si a ello se prestaren, por medio de la deposición del perito y a través de dictámenes de peritos, entre otros.

El amplio catálogo de medios de prueba que prevén los códigos procesales modernos explican la asimilación del principio constitucional de presunción de inocencia, y en tanto toda la actividad probatoria en el proceso penal debe ir más allá de la declaración del acusado, cuyo solo mérito impide condenarlo, con el claro propósito de generar seguridad jurídica y asegurar que el juzgador que conoce de la acusación pueda formarse una convicción más allá de cualquier duda respecto a lo realmente acontecido. Lo anterior lo obliga a razonar en su resolución definitiva de manera libre, racional, conforme la sana crítica y no de forma arbitraria, sino todo lo contrario, tomando en consideración reglas que garanticen racionalidad, razonabilidad, coherencia y corrección lógica (Duce, 2018; Fernández et al., 2019; Gascón, 2014; Hunter, 2017; Ruiz, 2015; Torres, 2019; Zeferín, 2016).

Es facultad exclusiva del órgano jurisdiccional realizar la valoración del dictamen pericial, propuesto y admitido previamente, entre el conjunto de elementos de prueba vertidos y debatidos en juicio para formar convicción sobre un hecho sin que las partes tengan reconocida otra intervención que cuestionarlo en el momento de la practica de pruebas cuando estiman que existen méritos para ello, relacionado con la vulneración de algunas de las exigencias metodológicas que este encierra. Lo anterior no implica de manera directa al juez con las conclusiones

que aporta el dictamen, el que no le resulta vinculante y solo puede acoger conforme a la sana crítica racional como regla de libre valoración de la prueba.

Una de las cuestiones debatidas entre la doctrina en torno a la libre valoración de la prueba pericial es la relativa a la imposibilidad real de que el órgano judicial pueda valorar el dictamen razonadamente cuando que no cuenta con los conocimientos especializados que le sirvieron de base al perito para emitir su consideración en el informe y, de esa manera, se muestra dudoso que el juez esté en condiciones de valorar hechos o circunstancias relevantes en el asunto o adquirir certeza sobre ellos apartándose de las conclusiones del dictamen, lo que genera la sensación que se valora como una especie de prueba tasada o legal, alejada de la valoración libre (Duce, 2018; Fernández, 2019; Robledo, 2015).

Es entonces necesario que el juez logre comprender los conocimientos especializados que aporta el dictamen pericial criminalístico, a los efectos de valorarlo libre y críticamente, lo cual demanda claridad en su forma de redacción y en la manera en que fundamentan las conclusiones a que se arriba. Ahora bien, en el supuesto en que concurren en el proceso penal varios dictámenes sobre un mismo extremo y sean contradictorios entre sí, no es posible que asuma en su valoración a los distintos dictámenes periciales emitidos, sino que se debe tomar para su razonamiento judicial el que ofrezca certeza.

Se debe admitir también que, aunque el juzgador no cuente con la posibilidad de verificar con criterio de ciencia todas las operaciones periciales descritas en el dictamen, siempre tiene conocimientos y herramientas propias de su nivel cultural para enjuiciar la corrección de sus resultados, ya que, en conjunto con los conocimientos jurídicos que detenta y sus máximas de experiencias comunes adquiridas en el transcurso de la vida, debe estar dotado de prudencia y sentido crítico, lo que le ofrece la posibilidad de asumir consideraciones lógicas y coherentes con base en las aportaciones del dictamen pericial en sí; atributos que permiten visualizar al juez como *perito peritorum*, es decir, un perito por excelencia, el que en orden a la función de juzgar debe valorar todas las pruebas practicadas sin sometimiento necesario a la opinión del dictamen del perito, debiendo ser su sentido humano lo que predomine por encima de toda técnica o especialización que haya sido introducida en el proceso.

En un sistema de enjuiciamiento acusatorio resulta imperativo sujetar la valoración de la prueba pericial a las reglas de la sana crítica racional, es decir, que el órgano jurisdiccional valore libremente la prueba pericial únicamente limitado por estas mismas reglas, y aunque no exista una específica definición sobre los elementos que la llenan de contenido al no contemplarse de manera expresa en los cuerpos procesales, se estiman parte del elemental conocimiento que se adquiere en el transcurso de la vida por el hombre y no se refieren únicamente a la instrucción que recibe el juez, sino también a la experiencia que le aporta la vida a diario.

Las reglas de la sana crítica son pautas devenidas principios, axiomas, adagios, directrices, razones que deben servir de medida a las que ajustar el razonamiento, son normas de lógica, inferencia y raciocinio no positivadas que de manera común adquiere el hombre en el intercambio social diario, en el que la experiencia de vida resulta determinante; también incluye métodos elementales del razonamiento tales como el análisis-síntesis o la inducción-deducción, que vienen a denominarse máximas de la experiencia comunes. Las reglas de la sana crítica son reglas del correcto entendimiento humano en las que concurren la lógica y la experiencia, e, indistintamente, contribuyen a que el juez pueda analizar razonadamente la prueba que se vierte en juicio (Benfeld, 2018; Damaska, 2015).

Las reglas de la sana crítica se componen de una mezcla de máximas de experiencias comunes, científicas y de criterios lógicos que le resultan de utilidad al juez al valorar y justipreciar la prueba; cuando se decide con arreglo a la sana crítica no se puede apreciar a voluntad, de forma arbitraria o discrecional; representa la combinación de la experiencia con la lógica que tiende a razonar de manera certera e inequívoca. En la prueba legal el legislador le impone al juez criterios de valoración predeterminados conforme a criterios legales preestablecidos en la ley, y en la prueba libre le ofrece libertad para apreciarla y razonarla acorde a la experiencia y la ciencia.

La sana crítica no integra un sistema diferente al de la prueba libre, pues cuando la norma indica al juzgador que valore la prueba según estas reglas, solo le está exhortando a que utilice libremente los instrumentos del recto raciocinio para su apreciación, como forma de explicar, motivar y argumentar que responde a la pregunta de cómo ha de llevarse a cabo la valoración del dictamen;

es un medio a través del cual se materializa la convicción judicial, como fin al que las reglas de la sana crítica está encaminado, lo que se concreta en el binomio de la libre valoración conforme a la sana crítica.

Como principios de la lógica que no puede desatender el juzgador en su labor valorativa de la prueba vertida en juicio, conforme a la sana crítica racional, se pueden citar el de identidad (todo objeto fenómeno o cosa solo es igual a sí misma); el de contradicción (un fenómeno o situación impide ser razonada desde dos propuestas que se contradigan); el principio de razón suficiente (las cosas que existen en la realidad objetiva se distinguen por su propia existencia); y el del tercero excluido (si un hecho se puede explicar solo por una de dos opciones, el fundamento no puede descansar en una tercera propuesta ajena a las dos precedentes).

Las reglas de la sana crítica cumplen una especial función en la libre valoración de la prueba pericial ofrecida a través de un dictamen, exigen una forma de valoración que comporta una especie de limitación a la tradicional libertad del juzgador de apreciación de las pruebas cuando el legislador no reconoce la prueba legal, se corresponde con una forma de valoración legal que se fundamenta en criterios de ciencia, de modo que sobre esa base se debe razonar judicialmente a partir de máximas de experiencias científicas que aporta el dictamen.

Cuando se valora como prueba el dictamen pericial, en conformidad con la sana crítica, de manera libre y racional, el juez no viene obligado a seguir de forma total, o incluso parcial, el resultado categórico o dubitativo que ofrece el dictamen pericial, ya que de lo contrario lo hace de forma legal o tasada; pero cuando se aparte del dictamen pericial tiene la obligación de razonar conforme a las mismas reglas de lógica y razón el motivo que lo llevó a desestimarlos, y solo así cumple a cabalidad con el sistema de libre valoración y dejará motivada su decisión conforme a ley.

La actuación valorativa del juez respecto al dictamen pericial criminalístico le impide variar los hechos que fija un dictamen categórico que superó la contradicción propia del debate penal (Sánchez, 2016); no puede razonar su decisión con base en juicios valorativos que se contradigan y tampoco le viene autorizado a utilizar una tercera opción en cuanto a razonamiento judicial, alejado del debate oral, público y contradictorio, a los efectos

de imponer cierta lógica en su coherencia argumentativa, pues la argumentación jurídica que haga en la valoración de la prueba no puede ser libérrima, ha de ser lógica y coherente, con criterios de ciencia y sobre la base de lo vertido en juicio.

Cuando el juez valora el dictamen pericial conforme a la sana crítica, de manera libre, debe aprovechar al máximo los criterios asentados en la ciencia en que se pueda sustentar el dictamen y que, conforme a la evidencia científica actual, impidan un cuestionamiento ordinario, como, por ejemplo, en el caso de haberse obtenido en el lugar del hecho una huella dactilar, razonar sobre el dogma de Locard referido a la inmutabilidad, perennidad y diversidad de las huellas dactilares; de igual forma, si se obtuvo una huella de olor humano que se corresponde con las impresiones olorosas obtenidas en el cuerpo del imputado, motivar sobre la existencia de un olor único e irrepetible en cada ser humano como lo ha demostrado la ciencia.

Otros elementos que dotan de fiabilidad a las operaciones forenses que generan un dictamen pericial y sirven al juez para razonar su acogida como elemento de prueba los constituyen el hecho de haberse utilizado medios y tecnologías de avanzada en el ámbito de la ciencia y la técnica de reconocida confiabilidad en el proceso de obtención de huellas y evidencias durante la inspección en el lugar del hecho, así como, posteriormente, en su estudio en el laboratorio de criminalística en que se produce el análisis pericial, pues minimizan el margen de error humano y las permiten asumir como fiables y avaladas conforme a la metodología criminalística utilizada en la realización del estudio pericial (además, por supuesto, de que se haya cumplido con las exigencias de la cadena de custodia).

Aunque no es algo determinante, resulta mucho más confiable y cómodo para el juzgador razonar sobre la veracidad de un dictamen pericial si se trata de un resultado que obedece a la actuación de varios peritos. También influyen la reconocida calidad profesional del perito actuante, su comportamiento ético y sus prestigio social, factores que, si bien no resultan criterios susceptibles de motivación judicial, inciden de manera positiva en la credibilidad del informe y su fuerza probatoria; también la claridad con que se redacta el informe pericial resulta de trascendencia a los efectos de que se valore entre el conjunto de elementos que conforman la prueba que sirve de sustento a la decisión judicial, la cual, sin apartarse de criterios de ciencia y técnica, debe emitirse en un

lenguaje asequible a la media social, es decir, debe contar con una escritura entendible.

■ Conclusiones

La inspección del lugar del hecho es una acción táctica de la criminalística de especial relevancia en la investigación penal que la ejecuta quien tiene legalmente la función de investigar presuntas actividades de delictivas en la búsqueda de toda la información posible en el sitio donde ocurrió el evento de relevancia penal. La realizan aquellos que, dotados de específicos conocimientos científicos técnicos y con las habilidades profesionales demostradas, intentan descubrir, revelar, fijar, levantar, obtener, asegurar e interpretar aquellas huellas o evidencias que puedan servir para establecer las hipótesis de sospechas que permitan iniciar y decidir el curso de la investigación del caso.

Es, por lo general, una de las primeras acciones de investigación que se realiza cuando se tiene conocimiento de un hecho a los efectos de su esclarecimiento. Para su realización se deben emplear los medios y la tecnología de avanzada que ofrezcan certeza a la acción investigativa realizada y contar con toda la instrumentaría necesaria para evitar la posible contaminación del lugar del hecho o de alguna de las huellas o evidencia que en él se encuentran; además, se debe velar por el respeto de las exigencias metodológicas que plantea la criminalística con respecto a la cadena de custodia.

Una exitosa inspección al lugar del hecho genera dictámenes periciales que sirven cronológicamente de sustento a los sujetos intervinientes en el proceso penal, esto es, al fiscal para enrumbar la investigación (y en su caso ejercer la acción penal pública), al abogado defensor para desarrollar en su caso la estrategia de defensa y a los jueces con el fin de valorarlos entre el conjunto de elementos de prueba que sirven de base a sus decisiones de fondo.

A fin de que un dictamen pericial vinculado a huellas o evidencias obtenidas en la inspección del lugar del hecho se admita y valore como elemento de prueba por el juzgador, además de contar con las exigencias formales de emisión (e.g., clara redacción, nombres, apellidos y firma del o los peritos actuantes, exposición de la metodología utilizada en el proceso de obtención y en el análisis realizado, así como precisa exposición de los resultados y conclusiones a que se arriba), debe demostrar total identidad de lo ocupado con lo sometido a estudio pericial.

Lo expuesto obliga a razonar que el respeto de la cadena de custodia de la huellas o evidencia obtenida en el lugar del hecho se debe cumplir en todos y cada uno de los momentos en que transita lo ocupado y por todas las personas que tienen un mínimo contacto con este; exigencia que presenta la deliberada y clara finalidad de asegurar que lo obtenido durante la inspección se corresponde con lo que embaló, se remitió a análisis forense y sobre el cual se emitió una conclusión que permite enervar, o no, la presunción de inocencia del imputado, es decir, con la cadena de custodia se persigue mantener inalterable y con plena identidad la evidencia que se levanta en el sitio del suceso, que es objeto de peritaje y sirve de base a la decisión judicial, particular que genera la garantía de que se realizó un proceso penal debido.

El informe pericial que cumpla en su realización con las exigencias metodológicas avaladas científicamente por la criminalística podrá superar el debate contradictorio propio del juicio oral y ofrecer al juez certeza de sus resultados, lo cual implica que sea valorado como elemento de prueba conforme al sistema de libre valoración y sana crítica racional, y, por tanto, sirva de base a la decisión judicial que da por concluido el conflicto penal que se generó, lo que hace suponer la directa relación que existe entre la efectiva inspección del lugar del hecho, el dictamen pericial y la prueba judicial.

■ Referencias

- Amo, A. del. (2015). La cadena de custodia en los laboratorios oficiales de criminalística y ciencias forenses en España. En: *Cadena de custodia en el proceso penal*. Directora: Carmen Figueroa Navarro. Colectivo de Autores. Capítulo II, Edisofer.
- Aparicio, J., & Castro, J.A. (2008). La investigación criminal y el esclarecimiento de un hecho punible. *Revista Criminalidad*, 50(2), 103-116.
- Benfeld, J. (2018). La sana crítica y el olvido de las reglas de sana crítica. *Revista de Derecho*, 31(1), 303-325. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-09502018000100303>
- Calderón, E. (2014). Un estudio comparado en Latinoamérica sobre la cadena de custodia de las evidencias en el proceso penal. *Revista de la Facultad de Derecho y Ciencias Políticas*, 44(121), 425-459.
- Claría, J. A. (2008). *Derecho procesal penal* (tomo II). Rubinzal, Culzoni Editores.

- Cortez, E., Mendoza, K., & Santiago, T. (2014). *Protocolos de cadena de custodia y preservación de prueba (Campeche, Distrito Federal y Puebla)*. https://imdh.org/wp-content/uploads/2020/01/IMDHD2_Protocolos.pdf
- Damaska, M. (2015). *El derecho probatorio a la deriva*. Marcial Pons.
- Duce, J. M. (2018). Prueba pericial y su impacto en los errores del sistema de justicia penal: antecedentes comparados y locales para iniciar el debate. *Ius et Praxis*, 24(2), 223-262. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-00122018000200223>
- Fernández-León, Ó. (2020). *Interrogatorio del perito en juicio. Manual de supervivencia para abogados (y peritos)*. Editorial Aranzadi.
- Fernández, R. M. (Coord.). (2015). *Criminalística*. Editorial Félix Varela.
- Fernández, R. M., & Peña, J. A. (2019). Capacidad probatoria de la prueba pericial criminalística en el nuevo proceso penal acusatorio. En A. Medina Cuenca (Ed.), *Perspectiva multidimensional del conflicto penal: de la política criminal a la concreción normativa "la línea invisible"* En: Serie Ciencias Penales y Criminológicas No. 14, 10 de julio de 2019. Unión Nacional de Juristas de Cuba. (pp. 610-624).
- Fernández, R. M., Peña, J. A., & Galvez, I. (2019). La inspección de la escena del crimen y cadena de custodia dos instituciones de trascendencia en la etapa investigativa del proceso penal. *Revista Electrónica de Estudios Jurídicos de la Unión Nacional de Juristas de Cuba Cubalex*, 39(22), 255-267.
- García-Garduza, I. (2018). La Investigación forense y el Código Nacional de Procedimientos Penales. *Revista Mexicana de Medicina Forense y Ciencias de la Salud*. 3(2), 2448-8011.
- Gascón, M., García, A., Marcilla, G., & Prieto, L. (2014). *Argumentación jurídica*. Tirant lo Blanch.
- Hernández de la Torre, R. E. (2018). *La criminalística en preguntas y respuestas*. Ruth Casa Editorial.
- Hunter, I. (2017). Reglas de prueba legal y libre valoración de la prueba: ¿cómo conviven en el Proyecto de Código Procesal Civil? *Revista Ius et Praxis*, 23(1), 247-272.
- Iorio, A. H., Castellote, M. A., Constanzo, B., Curti, H., Waimann, J., Lamperti, S. B.,... Nuñez, L. (2017). *El rastro digital de delito. Aspectos técnicos, legales y estratégicos de la informática forense*. Universidad Fasta Ediciones. <http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/handle/123456789/1593>
- Oliver, G. (2018). Facultades autónomas de la policía en el sistema procesal penal chileno. *Revista de Derecho*, 51, 35-67. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-68512018005000101>
- Perona, E. (2016). *Análisis forense. Cadena de custodia de la evidencia digital*. <https://www.securityartwork.es/2016/02/10/analisis-forense-cadena-de-custodia-de-la-evidencia-digital>
- Pozo, M. del. (2014). *Diligencias de investigación y cadena de custodia*. Editorial Jurídica Sepín.
- Robledo, M. M. (2015). La aportación de la prueba pericial científica en el proceso penal. *Gaceta Internacional de Ciencia Forense*, 15, 5-12. https://www.uv.es/gicf/2TAI_Robledo_GICF_15.pdf
- Ruiz, L. B. (2015). La prueba pericial y su valoración en el proceso penal colombiano, hacia un régimen procesal holístico. *Revista de la Facultad de Derecho y Ciencias Políticas*, 45(123), 481-511.
- Sánchez, A. (2016). El sistema contradictorio como método de investigación importado de la ciencia una novedosa configuración de la prueba científica. *Revista Internacional de Estudios de Derecho Procesal y Arbitraje*, 2, 1-34.
- Torres, J. I. (2019). Análisis constitucional a la sana crítica o libre valoración probatoria penal. *Revista Direito e Justiça*, 33(19).
- Zeferín, I. A. (2016). *La prueba libre y lógica. Sistema penal acusatorio mexicano*. Consejo de la Judicatura Federal Instituto de la Judicatura Federal. https://www.sijufor.org/uploads/1/2/0/5/120589378/la_prueba_libre_y_logica_libro_completo_-1__3_.pdf

■ Referencias legales

- Código Orgánico Integral Penal. (2014). Asamblea General República del Ecuador. Registro Oficial, año I, n.º 180 de 10 de febrero de 2014.
- Ley 906 de 2004. Código de Procedimiento Penal. (2004). Septiembre 1 de 2004.
- Ley de Procedimiento Penal (1977). Ley N.º 5 de 1977. Asamblea Nacional del Poder Popular de la República de Cuba. Actualizada y concordada, 2015. Ministerio de Justicia.

Software to obtain a statistical propagation model in real time

Software para la obtención de un modelo de propagación estadístico en tiempo real

Software para a obtenção de um modelo de propagação estatística em tempo real

Jorge Enrique Herrera Rubio^{a*} | José Yecid Moreno Villamizar^b | Blanca Mery Rolón Rodríguez^c

^a <https://orcid.org/0000-0002-9661-5450> Universidad de Pamplona, Cúcuta, Colombia

^b <https://orcid.org/0000-0003-1928-697X> Universidade de São Paulo, São Carlos SP, Brasil

^c <https://orcid.org/0000-0001-5670-5737> Fundación de Estudios Superiores Comfanorte, Cúcuta, Colombia

- **Fecha de recepción:** 2020-06-08
- **Fecha concepto de evaluación:** 2020-08-13
- **Fecha de aprobación:** 2020-08-14
<https://doi.org/10.22335/rlct.v12i3.1266>

Para citar este artículo / To reference this article / Para citar este artigo: Herrera Rubio, J. E., Moreno Villamizar, J. Y., & Rolón Rodríguez, B. M., (2020). Software for obtaining a model of statistical propagation in real time. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 12(3), 128-137. <https://dx.doi.org/10.22335/rlct.v12i3.1266>

ABSTRACT

The research process was based on the design of a desktop application for indoor and outdoor coverage testing of wireless links in the 2.4 GHz frequency band with the use of free software, which allows capturing, processing, analysing, calculate and generate a real-time statistical type mathematical model of the media access control (MAC) hardware embedded in a laptop's wireless network card that detects power level, carriers, and other variables within frames of information transmitted by base stations. The methodology is experimental. First, different propagation models are analysed, next existing test tools are studied, and then hardware and software technologies and tools are compared. The programming language is selected and finally the code and the graphical interface of the application are generated in order to visualize the mathematical model expressed through the use of least squares with the Levenberg-Marquardt algorithm and then compare it with recognized propagation models.

Keywords: propagation, radio link, statistical, software, model

RESUMEN

El proceso de investigación se basó en el diseño de una aplicación de escritorio para pruebas de cobertura en interiores y exteriores de enlaces inalámbricos en la banda de frecuencias de 2,4 GHz con el uso de software libre, que permite capturar, procesar, analizar, calcular y generar un modelo matemático de tipo estadístico en tiempo real, del hardware del control de acceso al medio (MAC) incorporado en la tarjeta de red inalámbrica de una computadora portátil que detecta el nivel de potencia, las portadoras y otras variables dentro de los tramas de información que transmiten las estaciones base. La metodología es experimental. Primero, se analizan diferentes modelos de propagación, luego se estudian las herramientas de prueba existentes y luego se comparan las tecnologías y herramientas de hardware y software; se selecciona el lenguaje de programación y finalmente se genera el código y la interfaz gráfica de la aplicación con el fin de visualizar el modelo matemático expresado mediante el uso de mínimos cuadrados con el algoritmo de Levenberg-Marquardt y compararlo con modelos de propagación reconocidos.

Palabras clave: propagación, radio enlace, estadístico, software, modelo

RESUMO

O processo de investigação está baseado no desenho de um aplicativo desktop para provas de cobertura em interiores e exteriores de enlaces sem fio na banda de frequências de 2,4 GHz com o uso de software livre, que permite capturar, processar, analisar, calcular e gerar um modelo matemático de tipo estatístico em tempo real do hardware do controle de acesso à mídia (MAC) incorporado na placa de rede sem fio de um computador portátil – laptop- que detecta o nível de potência, as portadoras e outras variáveis dentro dos tramas de informação que transmitem as estações base. A metodologia é experimental. Primeiro, são analisados diferentes modelos de propagação, depois, são estudadas as ferramentas de prova existentes e depois se comparam as tecnologias e ferramentas de hardware e software; se seleciona a linguagem de programação e finalmente gera-se o código e a interface gráfica do aplicativo com a finalidade de visualizar o modelo matemático expressado por meio do uso de mínimos quadrados com o algoritmo de Levenberg-Marquardt e compará-lo com modelos de propagação reconhecidos.

Palavras-chave: propagação, rádio enlace, estatístico, software, modelo

For the determination of coverage there are patented methods such as the calculation of the received signal strength indicator (RSSI) by positioning based on the propagation of the frequency hopping of the spread spectrum, which reduces the effect of multi-channel interference, obstacle blocking, and multi-path effect by implementing a MinMax positioning algorithm (Zeng, Xiao, He, & Yu, 2017).

Similarly Rademacher and Kessel (2015) establish the characteristics of power evaluation using three mathematical methods to check empirically the behaviour of the received power which has a normal probability distribution, using the libpcap software library and the power of the spectrum through the fast Fourier transform.

The proposal of Chen and Zhan (2017) allows a spectrum monitoring system to use a real time application that can

find the RSSI intensity of the radio bases by means of the positioning algorithm with the help of statistical methods of maximum probability (Yaghoubi et al., 2014), as is the case with mobile cellular networks, spectrum measurement devices are classified into three categories: (a) spectrum analysers, (b) test drivers and (c) instruments dedicated only to cellular technology; for this purpose many monitoring stations require to know the input power in the receiving equipment from the measurement results as they show it (Salvadè et al., 2004). In addition, measurement standards must be established according to the technical standards established by the (ITU, 2015) for spectrum monitoring.

For the study of Wireless Network coverage (WLAN) there are different positioning techniques according to the classification made by Yassin and Rachid (2015) including the Cell-ID, time, RSSI and angle; for the particular

case being studied a system characterization was made by means of the Cell-ID method in order to identify the power level of the nearest access point, and the RSSI in order to quantify the real power of a received wireless signal, which is subject to losses in free space and phenomena such as attenuation, reflection, diffraction and dispersion according to (Kochláň et al., 2014).

The research compares different methods of RSSI signal level capture (Yassin & Rachid, 2015) to process the information of the frames stochastically every 10msg, through the embedded wireless cards or dongle that perform a pre-processing of the captured records by means of non-linear regression algorithms to obtain an adequate propagation model.

By analysing the packet structure in Wi-Fi MAC (Bhanage, 2017) using the aggregation effect, multiple packets are combined and transmitted independently in a single transmission unit via the MAC service data units (MSDU) to the Internet Protocol (IP) stack in order to access the frame structure (Bhanage, 2017).

■ Related work

Generally, a Radio Frequency (RF) propagation model consists of predicting the coverage of the signal according to the power level in order to plan the network based on measurements or simulations, as represented by Malik et al., (2014) with the Opnet Modeler software that makes predictions by analysing the structure of the packets and fragments of the frames using the Markov chains.

Similarly, the calibration software patent of the radio propagation model of Ayadi et al. (2017) uses the field strength of the radio and the respective location data, applying the modified Newton's second order gradient that helps model the power intensity; this is a reference for the implementation of the research methodology proposed in the mitigation of errors in the design of the application.

Also Bouleanu et al., (2016) determines the prediction of a microwave system by means of the Radio Mobile application through simulation which compares the measurements made in multiple locations in order to find the correlation coefficient between the simulated and measured signal power values, using the irregular terrain model of two point-to-point rays (ITM). In the case of Hamim and Jamlos (2014), they compare the field strength

measurements taken by a portable spectrum analyser and with the results they perform the simulation with the coverage models: ITM, ITU-R P.1546 and the Hata-Davidson empirical model in order to exhibit larger errors over longer distances and introduce the necessary corrections to increase the accuracy of the prediction.

According to Neidhardt et al., (2013) there are crowd-sourcing Android applications available which measure the performance of the network under the parameters of received power, latency, and performance, as well as determining a mathematical modelling of the measurements in place for frequencies in 2.4 GHz; however, they do not perform real-time processing.

On the other hand, Kasampalis et al., (2014) compare the results of the measurement campaigns by using simulations conducted with Radio Mobile and the ICS Telecom software, estimating the reception losses by using three empirical propagation models: NTIA-ITS Longley Rice, ITU-R P.1546, and Okumura- Hata-Davidson.

■ Design methodology

Based on the need to perform the measurements of the spectrum in an automated way, an application is designed to autonomously configure measurement parameters, capture, processing, mathematical and statistical analysis for the visualization of results, and the generation of an empirical-experimental analytical model as described below.

A. Functional analysis of the application

The processes, elements and activities are defined and identified, as well as the technical requirements of the work environment, user requirements and functional requirements. The synthesis of how the project is conceived is shown in figure 1, and the software architecture describes all the phases of the development of an application as described by Medvidovic and Taylor (2010).

With the use of an internal or external wireless device working on the 2.4 GHz frequency, the spectrum scan is performed to capture the 802.11 standard frames by means of the computer; for this, the card is established in monitor mode using the physical interface to initiate the capture and administration of the native packages with the help of the Scapy application according to Zhou, Jacobsson, Uijterwaal, and Miegheem (2010) and

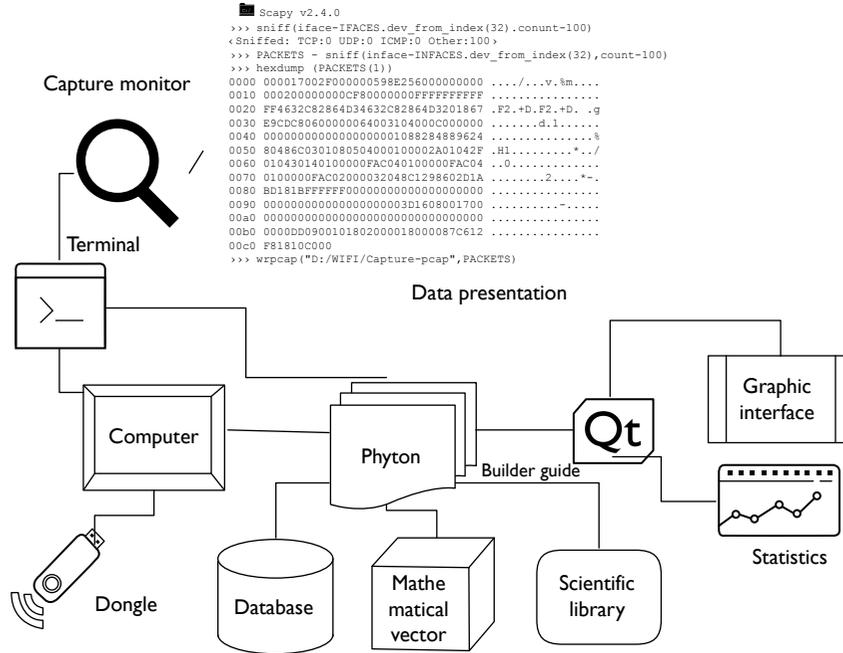


Figure 1. General scheme of the spectrum management application

the Network Driver Interface Specification (NDIS) controller that performs the driver function in the network interface card (NIC), enabling TCP / IP protocols (Rosati, 2014). Internally random channel jumps are made to determine the channel to analyse, and then the data is extracted from the structure of the beacons frames in order to perform the analytical processing that is visualized in the graphical user interface (GUI), the statistical

results, graphs, equations and the models of propagation referenced (Sati & Singh, 2014).

B. Design of the programming structure

A structural scheme of the development of the application is established where the characteristics of the functionality of the algorithm and the logical design are synthesized, as shown in Figure 2.

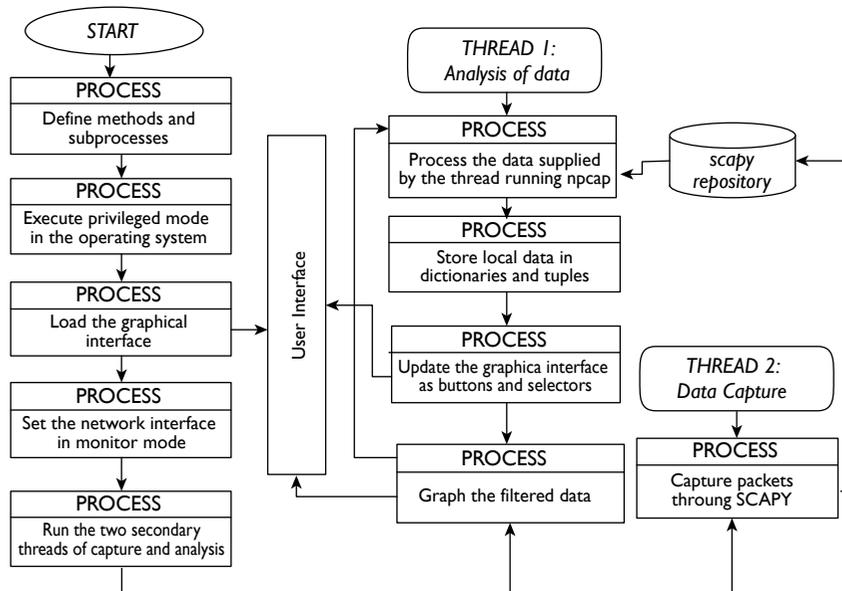


Figure 2. Flow diagram of the programming functional structure

Initially the methods used in the application are defined, then the console or terminal is used to establish the network card in monitor mode accessible to the user (Günther et al., 2014) in order to capture the control and management frames within the header of the link layer and the resources of the operating system, on which the application is running. Next, the graphic interface is loaded where two programming threads (subprocesses) are started simultaneously, one for data analysis and the other for the capture of the beacos frames.

The capture is carried out with Scapy using the “sniff” command and the local variables are routed in the RAM memory, which are simultaneously accessed by the “data analysis” thread. In this subprocess, the data supplied by the Scapy library is managed to create the payload (Robyns et al., 2015), where local data is stored in dictionaries and tuples (Giustiniano et al., 2015). Later the graphic interface is updated with the information of the found networks along with the power and other data that contains the beacons frames, and finally the data is filtered and graphed for the application.

C. Development of the application

In the research, the Python development tool was based on the guidelines of Lei et al., (2015) for programming and accessing information at the physical layer, air interface and link level, because it facilitates low-level programming and optimization of physical resources as expressed by Zou et al., (2017) and Guerrero-Higueras et al., (2013);

with Npcap, the hardware is established in monitor mode, and with Scapy (Rodofile et al., 2015), the capture is executed from the wireless physical interface in a text file with extension .pcap, which contains the extracted data in real time. The tools mentioned above are integrated with the PyQt5 application (Harwani, 2018) for the presentation and visualization of the graphic interface designed.

D. Installation and Implementation of graphical interface

A friendly graphical interface is installed with the elements multimedia, icons, indicators and tables in real time in a graphic, graphically linking the mathematical processes and the data obtained statistically as shown in Figure 3.

In the evaluation and validation stage of the application, the pilot tests are executed to obtain the databases of each one of the tested measuring points which are tested in the working frequency of the designed application.

Data configuration

This is the process where the adjustment of the parameters of the environment and the system are made by selecting the text boxes of the elements such as the height of the transmitting antenna, the power, the gains and the losses in transmission, the frequency, other losses, the receiving antenna height, the gain and loss in reception, the initial position of the receiver, and the name

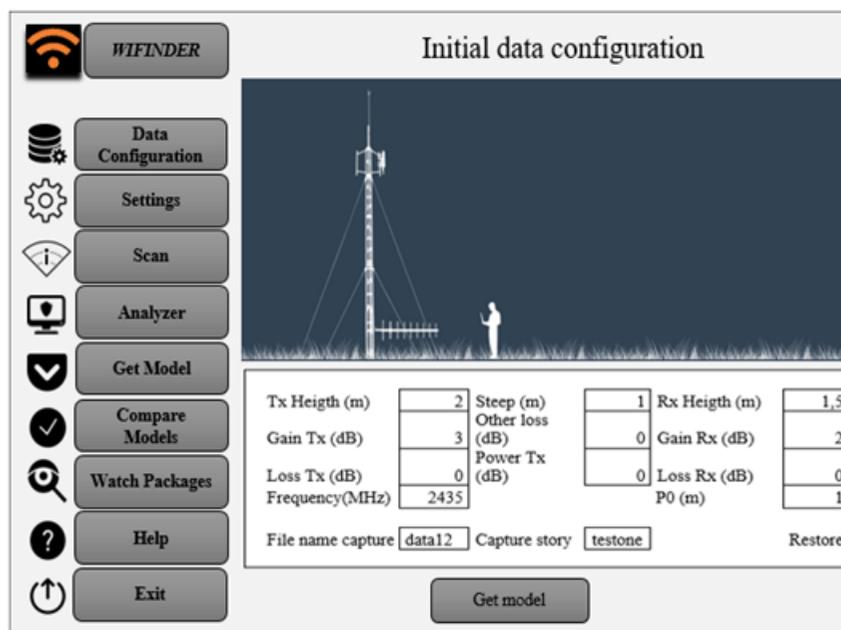


Figure 3. Graphical user interface

of the directory that stores the records along the path (Bureau, 2011), as shown in Figure 3.

Setting interface

The NIC configures the channels to be analysed, the number of samples that are required, and the sampling time according to the technical specifications using Scapy lface libraries (Scapy, 2018). For the case study, samples are taken every 40λ , Pinnagoda, (2017) suggests taking dimensions of a few hundred meters so that the path profile and the general environment of the receiver do not undergo significant modifications as recommended (Recommendation P-1406-2 ITU-R, 2015).

Data Capture

When running Scapy in the background using the lfaces command as proposed by Chen et al., (2017), the capture of the data in the active interface of the power levels and other data to be processed of all the active networks that emit the beacons frames is initiated, this happens when “scan” is selected in the menu (Sandhya et al., 2017).

Data analysis

This is the selection process of the network to be analysed; for this the “analyser” menu is chosen, where the data is filtered by MAC or by name of the network, the graphs with the RSSI values in dBm, and the basic statistics (average, modest, variance, standard deviation, minimum and maximum) of each of the measurement points in the path are automatically displayed.

Obtaining the model

The “get model” button generates the analytical semi-empirical propagation model as seen in Figure 4.

The measurements are carried out continuously under normal environmental conditions and on similar days to maintain the accuracy of the thereof (Ponomarenko-Timofeev et al., 2016). The samples are taken at 3-minute intervals; when the last sample is taken, the program is instructed to generate the mathematical equation.

Comparison of models

With the “compare models” button option, the comparison between the mathematical models obtained by the application against models (Erceg-Sui, Minimum Squares, Okumura-Hata and Cost-231) is visualized, as shown in Figure 4.

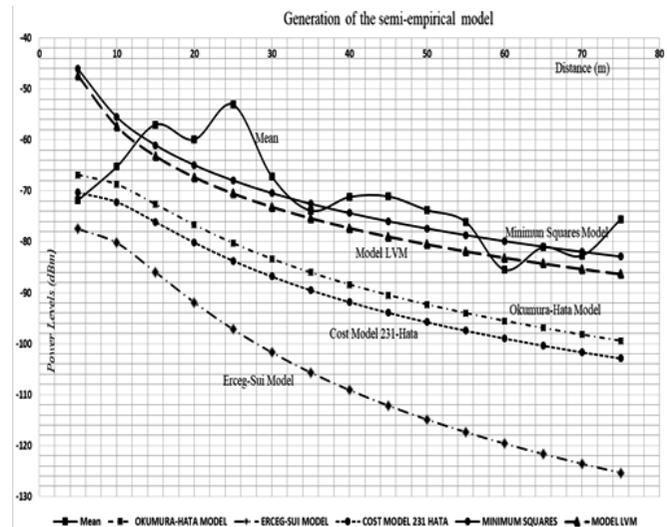


Figure 4. Generation of the semi-empirical model

Results and discussions

In radio propagation studies it is important to consider the coverage of wireless radio systems according to the technical characteristics of the equipment; however, external factors and environmental conditions are often not considered, therefore, a prediction of the power levels is used. Thus, parameters that can describe the behaviour must be obtained, as is the case of the loss coefficient (n) obtained empirically and the statistical error parameter (k) (Morochco-Yaguana et al., 2018), applying Levenberg Marquardt Algorithm (ALM) as a method of solution according to the equation 1 (Kaveh et al., 2017).

$$y = a + 10(n) \log\left(\frac{d}{d0}\right) + k \quad (1)$$

Assuming that: a is the trajectory losses at a reference distance, n the exposure of losses, d the distance of each measurement, $d0$ is the reference distance, and k is the error of sensitivity of the random effects.

The optimization function “scipy.optimize.curve_fit” obtained from (SciPy v1.2.1 Reference Guide, 2018) is used, which makes an adjustment through the ALM within the programming by means of Phyton with their respective libraries (Forsyth & Zarrouk, 2018). The ALM analysed by Cui et al., (2016) is a combination of maximum descent methods and the Gauss-Newton method that exhibits rapid convergence (Cornejo & Rebolledo, 2016).

Internally, the ALM performs the weight adjustment of the positional uncertainties of each point of the samples obtained, using the estimation of the error k within a variance and covariance matrix.

If the ALM compared with the standard least squares method, by using (2) to minimize the sum of the squares of the deviations between the measured power values and the prediction values with the model as a solution, $\min f(x)$, to $x \in R$;

$$R = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m r_i^2(x) \tag{2}$$

It is observed that, the vector of the residues is $r(x)$:

$$R^n \rightarrow R^m = [r_1(x), \dots, r_m(x)]^T \tag{3}$$

and each $r_i(x)$, $i = 1, \dots, m$, for $m \geq n$, as a non-linear function of R^n in R .

By applying equation 2, the corresponding curve is obtained as shown in Figure 4, which in analytical terms is generated by the software in real time and equation 4 is obtained:

$$y = -24.183 - 31.31515 \log(x) \tag{4}$$

Otherwise it happens when applying Levenberg-Marquardt's algorithm as interpreted by Touthmalani et al. (2014) as observed in figure 5, which allows us to generate the parameter of the sensitivity error of the deviations of the power values with respect to the distance and the exponent of losses of the environment under measurement, with this algorithm a better precision is achieved (Newville & Stensitzki, 2018) and it is represented as a result in equation 5.

```

InitializeWeights;
While not stop-Criterion do
    Calculates  $C^P(W)$  for each pattern
     $e_1 = \sum_p^P e^p(W)^T e^p(W)$ 
    Calculates  $J^P(W)$  for each pattern
    Repeat
        Calculates  $\Delta w$ 
         $e_2 = \sum_p^P e^p(w + \Delta W)^T e^p(w + \Delta W)$ 
        If  $e_1 \leq e_2$  then
             $\mu = \mu * \beta$ 
        End If
    Until  $e_1 < e_2$ 
     $\mu = \mu / \beta$ 
     $W = w + \Delta w$ 
End While
    
```

Figure 5. Pseudocode of Levenberg-Marquardt algorithm.

The results of the obtained parameters are expressed according to:

$$y = -29.960784 + 10(-3.31530) \log(x) + 5.7773 \tag{5}$$

When confronting the semi-empirical model obtained with the propagation models Okumura-Hata and COST 231-Hata; it is observed that the Okumura-Hata model is based on measurements for mobile macro cell systems, for distances between the mobile and the base station between 1 and 20 kilometres. Define the expressions for four different environments, urban dense and urban medium, suburban and rural; for the case of the urban environment, it uses the general equation (6) for losses, where L_{urb} (dB) are the decibel losses using the expression of Yacoub (2019).

$$L_{urb} = 69.55 + 26.16 \log(fc) - 13.82 \log(h_{te}) - a(h_{re}) + (44.9 - 6.55 \log(h_{te})) \log(d) \tag{6}$$

Where fc (MHz) is the operating frequency, h_{te} (m) is the height of the transmitting antenna, d is the distance between the base station and the mobile station, and $a(h_{re})$ is the correction factor of the receiving antenna. The calculation of this factor depends on the density of the environment and is calculated with (7):

$$a(h_{re}) = \begin{cases} 3.2[\log(11.45h_{re})]^2 - 4.97 \\ 8.29[\log(1.54h_{re})]^2 - 1.1 \end{cases} \text{ for } \begin{cases} fc > 300 \\ fc \leq 300 \end{cases} \tag{7}$$

In the case of the Model Cost 231-Hata (Ambroziak & Katulski, 2014), the conditions of use are based on the characteristics of frequencies between 1500 to 2000 MHz, mobile height between 1 and 10 m, height of the base station between 30 and 200, my link distances of 1 and 20 km, c is 3dB for urban areas (Stüber, 2017). The resulting basic losses are represented by (8):

$$PL [dB] = 46.3 + 33.9 \log f - 13.82 \log hb - a(hm) + (44.9 - 6.55) \log d + c \tag{8}$$

Where hb is the height of the base station, hm is the height of the mobile, $a(hm)$ is the correction factor of the height of the mobile, for urban area it is obtained with (9):

$$a(hm) = 3.2[\log(11.75hm)]^2 - 4.97 \tag{9}$$

Checking with the Erceg-Sui model (Elsheikh et al., 2017) which uses equation (10), it works in frequency ranges

from 2 GHz to 11 GHz, proposes to characterize scenarios by categories according to the following parameters: d is the distance between base and receiver in meters, λ is the wavelength, γ is the exponent of losses, hb is the height of the base station in meters, s is the shadowing effect and a, b, c are constants that depend on the category of the terrain (Choudhary & Dhaka, 2015).

$$L_b(\text{dB}) = 20 \log \left[\frac{4pd_0}{l} \right] + 10 \left[a - bh_b + \frac{d}{h_b} \right] * \log \left[\frac{d}{d_0} \right] \quad (10)$$

+ s ; for $d > d_0$

According to Figure 4, in terms of received powers, the LVM loss model is the best fit for field measurements of tabulated mean data compared to the normal least squares model with a margin between 2dB and 4dB difference.

When confronted with the Okumura-Hata model there is a considerable loss between 10 dB to 14 dB below the value obtained with the LVM model for each measured power point, which means that this model does not fit the power prediction techniques; likewise, it can be inferred that Cost-231-Hata and Erceg-Sui models are also not good predictors due to the number of variables that have to be considered in a field study; it is convenient to establish a correction factor in the analytical expression obtained in order to determine that the power probability does not exceed the reception threshold limits at the time of performing the test drive on the radiated power levels of the transmission equipment.

■ Conclusions

The environmental conditions of the real time field tests are established in an environment with similar characteristics regarding: measurement times, climatic conditions, computing capacity, sampling, equipment calibration, errors and possible dispersing elements in the LOS and NLOS links in urban environments.

For greater safety, the locations of measurement points on shorter paths must be estimated according to the wavelength, strictly respecting technical regulations for spectrum measurement and the operating conditions of the measurement equipment.

Test drive measurements should be selected so that there are no objects that produce reflections and generate discontinuities in the measurements. Direct examination of

the ground profile is required in a complete and accurate manner, guaranteeing a confidence interval of 3 dB around the real average value measured in the field, and ensuring a higher level of power and a decrease in the sensitivity error resulting from random effects (k) obtained in the model equation.

The Python and Scapy software tools used speed up the capture of 93% of the frames beacons transmitted in the wireless channel by continuously sampling the power levels every 10 milliseconds, so there is a random channel hop, in turn facilitating the processing of the spectrum signals more accurately.

The source code in Python allowed only three programming threads to integrate the lines of code in a compact way to reduce the processing time: (1) the main thread that controls the graphic interface to manage the events and threads, (2) another thread that captures the frames and stores the variables, and (3) the final thread that processes the frames for the statistical analysis of the data, applying the ALM algorithm and visualizing the equation in the graphic interface.

When the ALM algorithm is used, the fit of the data with the non-linear least squares problem is improved, since it is an iterative algorithm that combines two methods to facilitate the convergence of the value of the power levels and reduces the processing time of the estimated parameters.

One mechanism for improving the application in the future is to use artificial intelligence algorithms, such as “Reinforcement Learning” to reduce sampling times under extreme environmental conditions.

Another way to optimize the software is to use an optimal overfit prediction model through Machine Learning, using a large data set for training with cross validation and early detection techniques, which increases iterations and reduces redundant data.

■ References

- Ambroziak, S. J., & Katulski, R. J. (2014). Path loss modelling in the untypical outdoor propagation environments. *2014 31th URSI General Assembly and Scientific Symposium, URSI GASS 2014*, 3–6. <https://doi.org/10.1109/URSI-GASS.2014.6929655>

- Ayadi, M., Ben Zineb, A., & Tabbane, S. (2017). A UHF Path Loss Model Using Learning Machine for Heterogeneous Networks. *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*, 65(7), 3675–3683. <https://doi.org/10.1109/TAP.2017.2705112>
- Bhanage, G. (2017). *AMSDU vs AMPDU : A Brief Tutorial on WiFi Aggregation Support*. 1–3.
- Bouleau, I., Helbet, R., & Craiu, N. (2016). The Quality of the Propagation Prediction with Radio Mobile for Tetra Communication Systems. *International Conference KNOWLEDGE-BASED ORGANIZATION*, 22(3), 510–514. <https://doi.org/10.1515/kbo-2016-0088>
- Bureau, R. (2011). *HANDBOOK Spectrum Monitoring. International Telecommunication Union (ITU)*, 168.
- Chen, C. C., Chen, Y. R., Lu, W. C., Tsai, S. C., & Yang, M. C. (2017). Detecting amplification attacks with Software Defined Networking. *2017 IEEE Conference on Dependable and Secure Computing*, 195–201. <https://doi.org/10.1109/DESEC.2017.8073807>
- Chen, Z., & Zhang, Y. (2017). Distributed spectrum monitoring system based on RSSI optimization algorithm. *Progress in Electromagnetics Research Symposium, 2017-Novem*, 2350–2355. <https://doi.org/10.1109/PIERS-FALL.2017.8293529>
- Choudhary, S., & Dhaka, D. K. (2015). Path loss Prediction Models for Wireless Communication Channels and its Comparative Analysis. *International Journal Of Engineering, Management & Sciences (IJEMS)*, 2(3), 38–43.
- Cornejo, & Rebolledo. (2016). Estimación De Parámetros En Modelos No Lineales: Algoritmos Y Aplicaciones Estimation of Parameters in Nonlinear Models: Algorithms and Applications. *Revista EIA*, 13(25), 81–98. <https://doi.org/10.24050/reia.v13i25.1019>
- Cui, M., Yang, K., Xu, X. L., Wang, S. D., & Gao, X. W. (2016). A modified Levenberg-Marquardt algorithm for simultaneous estimation of multi-parameters of boundary heat flux by solving transient nonlinear inverse heat conduction problems. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 97, 908–916. <https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2016.02.085>
- Elsheikh, E. A. A., Islam, M. R., Habaebi, M. H., Ismail, A. F., & Zyoud, A. (2017). Dust Storm Attenuation Modeling Based on Measurements in Sudan. *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*, 65(8), 4200–4208. <https://doi.org/10.1109/TAP.2017.2715369>
- Forsyth, J., & Zarrouk, S. J. (2018). *A Review of Static Formation Temperature Test Evaluation Methods*. November.
- Giustiniano, D., Bednarek, M., Bouchas, T., & Lenders, V. (2015). Deep inspection of the noise in WiFi time-of-flight echo techniques. *MSWiM 2015 - Proceedings of the 18th ACM International Conference on Modeling, Analysis and Simulation of Wireless and Mobile Systems*, 5–12. <https://doi.org/10.1145/2811587.2811621>
- Guerrero-Higueras, A. M., García-Ortega, E., Sánchez, J. L., Lorenzana, J., & Matellán, V. (2013). Schedule WRF model executions in parallel computing environments using Python. *3rd Symposium on Advances in Modeling and Analysis Using Python. AMS Annual Meeting. Austin, TX, EEUU*, 1–6.
- Günther, S. M., Leclair, M., Michaelis, J., & Carle, G. (2014). Analysis of injection capabilities and media access of IEEE 802.11 hardware in monitor mode. *IEEE/IFIP NOMS 2014 - IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium: Management in a Software Defined World*. <https://doi.org/10.1109/NOMS.2014.6838262>
- Hamim & Jamlos, M. (2014). An overview of Outdoor Propagation Prediction Model. *IEEE International Symposium on Telecommunication Technologies*, 385–388.
- Harwani, B. M. (2018). *Qt5 Python GUI Programming*.
- ITU, I. T. U. (2015). Manual Comprobación Técnica del Espectro. In *Manual* (Vol. 1). https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/hdb/R-HDB-21-2015-PDF-S.pdf
- Kasampalis, S., Lazaridis, P. I., Zaharis, Z. D., Bizopoulos, A., Zettas, S., & Cosmas, J. (2014). Comparison of Longley-Rice, ITU-R P.1546 and Hata-Davidson propagation models for DVB-T coverage prediction. *IEEE International Symposium on Broadband Multimedia Systems and Broadcasting, BMSB*, 29, 2–4. <https://doi.org/10.1109/BMSB.2014.6873518>
- Kaveh, K., Duc Bui, M., & Rutschmann, P. (2017). A comparative study of three different learning algorithms applied to ANFIS for predicting daily suspended sediment concentration. *International Journal of Sediment Research*, 32(3), 340–350. <https://doi.org/10.1016/j.ijsrc.2017.03.007>
- Kochláň, M., Miček, J., & Ševčík, P. (2014). 2.4GHz ISM Band Radio Frequency Signal Indoor Propagation. *Proceedings of the 2014 Federated Conference on Computer Science and Information Systems*, 2, 1027–1034. <https://doi.org/10.15439/2014f299>
- Lei, K., Ma, Y., & Tan, Z. (2015). Performance comparison and evaluation of web development technologies in PHP, Python and Node.js. *Proceedings - 17th IEEE International Conference on Computational Science and Engineering, CSE 2014, Jointly with 13th IEEE International Conference on Ubiquitous Computing and Communications, IUCC 2014, 13th International Symposium on Pervasive Systems*, 661–668. <https://doi.org/10.1109/CSE.2014.142>

- Malik, M. H., Aydin, M., Shah, Z., & Hussain, S. (2014). Stochastic model of TCP and UDP traffic in IEEE 802.11b/g. *Proceedings of the 2014 9th IEEE Conference on Industrial Electronics and Applications, ICIEA 2014*, 2170–2175. <https://doi.org/10.1109/ICIEA.2014.6931531>
- Medvidovic, N., & Taylor, R. N. (2010). Software Architecture : Foundations , Theory , and Practice. *Africa*, 471–472. <https://doi.org/10.1145/1810295.1810435>
- Morocho-Yaguana, M., Ludena-Gonzalez, P., Sandoval, F., Poma-Velez, B., & Erreyes-Dota, A. (2018). An optimized propagation model based on measurement data for indoor environments. *Journal of Telecommunications and Information Technology*, 2018(2), 69–75. <https://doi.org/10.26636/jtit.2018.117217>
- Neidhardt, E., Uzun, A., Bareth, U., & Kupper, A. (2013). Estimating locations and coverage areas of mobile network cells based on crowdsourced data. *Proceedings of 2013 6th Joint IFIP Wireless and Mobile Networking Conference, WMNC 2013*. <https://doi.org/10.1109/WMNC.2013.6549010>
- Newville, M., & Stensitzki, T. (2018). *Non-Linear Least-Squares Minimization and Curve-Fitting for Python* Matthew Newville, Till Stensitzki, and others.
- Pinnagoda, S. S. (2017). *Comprobación Técnica Internacional de las emisiones (servicios terrenales)*.
- Ponomarenko-Timofeev, A., Pyattaev, A., Andreev, S., Koucheryavy, Y., Mueck, M., & Karls, I. (2016). Highly dynamic spectrum management within licensed shared access regulatory framework. *IEEE Communications Magazine*, 54(3), 100–109. <https://doi.org/10.1109/MCOM.2016.7432155>
- Rademacher, M., & Kessel, M. (2015). An Empirical Evaluation of the Received Signal Strength Indicator for fixed outdoor 802.11 links. *VDE ITG-Fachbericht Mobilkommunikation*, 20, 62–66.
- Recommendation P-1406-2 ITU-R. (2015). RECOMMENDATION P.1406-2 Propagation effects relating to terrestrial land mobile and broadcasting services in the VHF and UHF bands. *Electronic Publication, P-series*. <https://www.itu.int/rec/R-REC-P.1406-2-201507-l/en>
- Robyns, P., Quax, P., & Lamotte, W. (2015). Injection attacks on 802.11n MAC frame aggregation. *Proceedings of the 8th ACM Conference on Security & Privacy in Wireless and Mobile Networks - WiSec '15*, 1–11. <https://doi.org/10.1145/2766498.2766513>
- Rodofile, N. R., Radke, K., & Foo, E. (2015). Real-Time and Interactive Attacks on DNP3 Critical Infrastructure Using Scapy. *Conferences in Research and Practice in Information Technology Series*, 161 (January), 67–70.
- Rosati, S. (2014). *Wireless access point spoofing and mobile devices geolocation using swarms of flying robots Master optional semester project , spring 2014*.
- Salvadè, A., Guggiari, P., & Lanini, M. (2004). Basis for a UMTS measurement recommendation. *SUPSI-DTI Alta Frequenza Phone*.
- Sandhya, S., Purkayastha, S., Joshua, E., & Deep, A. (2017). Assessment of website security by penetration testing using Wireshark. *2017 4th International Conference on Advanced Computing and Communication Systems, ICACCS 2017*, 4–7. <https://doi.org/10.1109/ICACCS.2017.8014711>
- Sati, G., & Singh, S. (2014). A review on outdoor propagation models in radio communication. *International Journal of Computer Engineering & Science*, 4(2), 64–68.
- Scapy. (2018). *Welcome to Scapy's documentation! — Scapy 2.4.0-dev documentation*. <https://scapy.readthedocs.io/en/latest/index.html>
- SciPy v1.2.1 Reference Guide. (2018). https://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/generated/scipy.optimize.curve_fit.html
- Stüber, G. L. (2017). Principles of mobile communication: Fourth edition. In *Principles of Mobile Communication: Fourth Edition*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-55615-4>
- Toushmalani, R., Parsa, Z., & Esmaeili, A. (2014). Comparison result of inversion of gravity data of a fault by Cuckoo Optimization and Levenberg-Marquardt methods. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 5(1), 418–427. <https://doi.org/10.1186/2193-1801-2-462>
- Yacoub, M. D. (2019). Foundations of Mobile Radio Engineering. In *Foundations of Mobile Radio Engineering*. <https://doi.org/10.1201/9780203755563>
- Yaghoubi, F., Abbasfar, A. A., & Maham, B. (2014). Energy-efficient RSSI-based localization for wireless sensor networks. *IEEE Communications Letters*, 18(6), 973–976. <https://doi.org/10.1109/LCOMM.2014.2320939>
- Yassin, M., & Rachid, E. (2015). A survey of positioning techniques and location based services in wireless networks. *2015 IEEE International Conference on Signal Processing, Informatics, Communication and Energy Systems, SPICES 2015*, li. <https://doi.org/10.1109/SPICES.2015.7091420>
- Zeng, P., Xiao, J., He, J., & Yu, H. (2017). RSSI positioning method based on frequency-hopping spread spectrum technology. 2(12).
- Zhou, X., Jacobsson, M., Uijterwaal, H., & Miegheem, P. (2010). IPv6 delay and loss performance evolution. *International Journal of Communication Systems*, 23(5), 633–652. <https://doi.org/10.1002/dac.916>
- Zou, H., Chen, Z., Jiang, H., Xie, L., & Spanos, C. (2017). Accurate indoor localization and tracking using mobile phone inertial sensors, WiFi and iBeacon. *4th IEEE International Symposium on Inertial Sensors and Systems, INERTIAL 2017 - Proceedings*, 1, 1–4. <https://doi.org/10.1109/ISS.2017.7935650>

Acerca de la *Revista Logos Ciencia & Tecnología*

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 seriadados 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 10.000 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 versión). 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 arábica 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 arábica 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 versión, 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 versión).

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 o versión impresa). 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/rlct>

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 comunicará 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.

6.1.2. 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.

6.1.3. 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.

6.1.4. 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.

6.1.5. 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.

6.1.6. 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.

6.1.7. 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 cuasiexperimentales 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 06706 del 29 diciembre 2017 “*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.

6.2.3. 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 sobre temas de nuestra competencia a través de los siguientes canales de comunicación:

Atención telefónica: (57-1) 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 10,000 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 version). 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.

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 version).

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 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/rlct>

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 include 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 Revista Logos Ciencia & Tecnología will contact the authors.

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.

6.1.2. 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.

6.1.3. 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.

6.1.4. 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.

6.1.5. 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.

6.1.6. 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.

6.1.7. 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 06706 of December 29, 2017 "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 Revista Logos Ciencia & Tecnología.

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.

6.2.3. 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: (57-1) 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 recursos 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 5.000 e 10.000 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 ultrapassarã 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 Research 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 Polícia 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 Polícia Nacional possui um Comitê de Ética e Bioética de acordo com a Resolução nº 06706 de 29 de dezembro de 2017 “Em que é editado o Manual de Ciência, Tecnologia e Inovação da Polícia 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: (57-1) 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 Dirección Nacional de Escuelas da Policía 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.

Pares evaluadores Volumen 12 Números 1, 2, y 3 Revista Logos Ciencia & Tecnología de 2020

Volumen 12 Número 1,2 y 3 (133 evaluadores)

1. PhD. Abraham Efraim Rodríguez Mata

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Culiacán, Sinaloa, México
Correo electrónico. Arodriguez@itculiacan.edu.mx

2. PhD. Adolfo Álvarez Macías

Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, México
Correo electrónico. aalvarez@correo.xoc.uam.mx

3. PhD. Albeiro Espinosa Bedoya

Universidad Nacional de Colombia, Colombia
Correo electrónico. aespinos@unal.edu.co

4. PhD. Albert J. Sesé-Abad

Universitat de les Illes Balears, España
Correo electrónico. albert.sese@uib.es

5. PhD. Alexandra Morales Sabuco

Universidad Miguel Hernández de Elche, España
Correo electrónico. alexandra.morales@umh.es

6. PhD. Ana Fresán Orellana

Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz, México
Correo electrónico. fresan@imp.edu.mx

7. PhD. Ana Martínez Catena

Universidad de Barcelona, España
Correo electrónico. a.martinez.catena@ub.edu

8. PhD. Andrea Milena Burbano Arroyo

Universidad Pedagógica Nacional, Colombia
Correo electrónico. arqburbano@gmail.com

9. PhD. Andrés Pérez Acosta

Universidad del Rosario, Colombia
Correo electrónico. andres.perez@urosario.edu.co

10. PhD. Angela María Segura Cardona

Universidad CES, Colombia
Correo electrónico. asegura@ces.edu.co

11. PhD. Angélica Espinoza Ortega

Universidad Autónoma del Estado de México, México
Correo electrónico. angelica.cihuatl@gmail.com

12. PhD. Angelika Rettberg

Universidad de los Andes, Colombia
Correo electrónico. rettberg@uniandes.edu.co

13. PhD. Aristides Ramos Peñuela

Pontificia Universidad Javeriana, Colombia
Correo electrónico. aristides.ramos@javeriana.edu.co

14. PhD. Asunción Fernández Suárez

Universidad de Oviedo, España
Correo electrónico. asunfdezsuarez@gmail.com

15. PhD. Bertha Lucía Avendaño Prieto

Universidad Católica de Colombia, Colombia
Correo electrónico. blavendano@ucatolica.edu.co

16. PhD. Carla Eva Badani Schoneweg

Universidad de Chile, Chile
Correo electrónico. cbadani@u.uchile.cl

17. PhD. Carmen Rodríguez Domínguez

Universidad de Huelva, España
Correo electrónico. mcarmen.rodriguez@dpces.uhu.es

18. PhD. Cecilia Ávila Garzón

Fundación Universitaria Konrad Lorenz, Colombia
Correo electrónico. cecilia.avilag@konradlorenz.edu.co

19. PhD. Cesar Álvarez Mejía

Instituto Tecnológico Superior de Abasolo, México
Correo electrónico. cesar.alvarez@tecabasolo.edu.mx

20. PhD. César Augusto Hernández Suárez

Universidad Francisco de Paula Santander, Colombia
Correo electrónico. cahs007@gmail.com

21. PhD. César San Juan Guillen

Universidad del País Vasco, España
Correo electrónico. cesar.sanjuan@ehu.es

22. PhD. Claudia Estrada Goic

Universidad de Magallanes, Chile
Correo electrónico. claudia.estrada@umag.cl

23. PhD. Claudia Patricia Gómez Rendón

Universidad del Bosque, Colombia
Correo electrónico. gomezclaudiap@unbosque.edu.co

24. PhD. Claudia Patricia Pineda Marín

Fundación Universitaria Konrad Lorenz, Colombia
Correo electrónico. claudiap.pinedam@konradlorenz.edu.co

25. PhD. Daniel Sansó Rubert Pascual

Universidad Santiago de Compostela, España
Correo electrónico. danielsanso@yahoo.com

26. PhD. David Colomer Bea

Universidad de Valencia, España
Correo electrónico. David.Colomer@uv.es

27. PhD. Diego Esparza

University of North Texas, Estados Unidos
Correo electrónico. Diego.Esparza@unt.edu

28. PhD. Diego Soler Tovar

Universidad del Bosque, Colombia
Correo electrónico. aguasaludyambiente@unbosque.edu.co

29. PhD. Edwin Cruz Rodríguez

Universidad Nacional de Colombia, Colombia
Correo electrónico. ecruzr@unal.edu.co

30. PhD. Elizabeth León Mayer

Universidad Nacional de La Plata, Argentina
Correo electrónico. elyleonmayer@gmail.com ely_psi@vtr.net

31. PhD. Eric Leiva Ramírez

Universidad Libre de Colombia, Colombia
Correo electrónico. eric.leivar@unilibre.edu.co

32. PhD. Erika Ríos Iribe

Universidad Autónoma de Sinaloa, México
Correo electrónico. erios@uas.edu.mx

33. PhD. Éver José López Cantero

Universidad Católica de Colombia, Colombia
Correo electrónico. ejlopez@ucatolica.edu.co

34. PhD. Fernando Jiménez Gómez

Universidad de Salamanca, España
Correo electrónico. fjimenez@usal.es

35. PhD. Fernando Rubio Garay

Universidad Nacional de Educación a Distancia, España
Correo electrónico. frubiogaray@cop.es

36. PhD. Filiberto Eduardo Manrique Molina

CONACYT, Estancias Posdoctorales, México
Correo electrónico. lic.frmanrique@gmail.com

37. PhD. Francisco Alejandro Sánchez Acero

Fundación Universitaria Konrad Lorenz, Colombia
Correo electrónico. franciscoa.sancheza@konradlorenz.edu.co

38. PhD. Francisco Jiménez Bautista

Universidad de Granada, España
Correo electrónico. anovaufps@gmail.com

39. PhD. Francesc Guillén Lasierra

Universidad Autónoma de Barcelona, España
Correo electrónico. fguillen@gencat.cat

40. PhD. Gloria Elena Estrada Cely

Universidad de la Amazonía, Colombia
Correo electrónico. g.estrada@udla.edu.co

41. PhD. Henry Giovany Cabrera Castillo

Universidad del Valle, Colombia
Correo electrónico. henry.g.cabrera@correounivalle.edu.co

42. PhD. Henry Acuña Barrantes

Universidad Militar Nueva Granada, Colombia
Correo electrónico. henry.acuna@unimilitar.edu.co

43. PhD. Ignasi Casanova

Universidad Politécnica de Cataluña, España
Correo electrónico. ignasi.casanova@upc.edu

44. PhD. Irma Yaneth Gómez

Fundación Universitaria Konrad Lorenz, Colombia
Correo electrónico. irma.gomez@konradlorenz.edu.co

45. PhD. Israel Alvarado Martínez

Instituto Nacional de Ciencias Penales, México
Correo electrónico. israel.alvarado@inacipe.gob.mx

46. PhD. Iván Fernández Martínez

Universidad Miguel Hernández de Elche, España
Correo electrónico. i.fernandez@umh.es

47. PhD. Jaime Augusto Lombana Villalba

Jaime Lombana Abogados, Colombia
Correo electrónico. jlombana@jaimelombana.com

48. PhD. Jenny Paola Lis Gutiérrez

Fundación Universitaria Konrad Lorenz, Colombia
Correo electrónico. jenny.lis@konradlorenz.edu.co

49. PhD. Jeremías David Tosi

Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina
Correo electrónico. jeremiastosi@gmail.com

50. PhD. Joel Zavala Cruz

Colegio de Postgraduados, México
Correo electrónico. zavala_cruz@colpos.mx

51. PhD. Joel Juarros Basterretxea

Universidad de Oviedo, España
Correo electrónico. juarrosbasterretxea.j@gmail.com

52. PhD. John Alexander Bohada Jaime

Fundación Universitaria Juan de Castellanos, Colombia
Correo electrónico. jbohada@jdc.edu.co

53. PhD. José Garriga Zucal

CONICET - Instituto de Altos Estudios Sociales (IDAES-UNSAM), Argentina
Correo electrónico. garrigajose@hotmail.com

54. PhD. José Luis Rojas Solís

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México
Correo electrónico. jlrojassolis@gmail.com

55. PhD. José Zafra Gómez

Universidad de Granada, España
Correo electrónico. jlzafra@ugr.es

56. PhD. Juan Carlos Bedoya Pérez

Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, Colombia
Correo electrónico. juan.bedoya@colmayor.edu.co

57. PhD. Juan Carlos Correa Núñez

Fundación Universitaria Konrad Lorenz, Colombia
Correo electrónico. juanc.correan@konradlorenz.edu.co

58. PhD. Juan Carlos García Ubaque

Universidad Nacional de Colombia, Colombia
Correo electrónico. jcgarciau@unal.edu.co

59. PhD. Juan Carlos Meana Martínez

Universidad de Vigo, España
Correo electrónico. juancarlosmeana@gmail.com

60. PhD. Juan Mauricio García Delgadillo

Universidad del Bosque, Colombia
Correo electrónico. ingenieria.ambiental@unbosque.edu.co

61. PhD. Juan Ricardo Gómez Serrano

Pontificia Universidad Javeriana, Colombia
Correo electrónico. jrgomez@javeriana.edu.co

62. PhD. Julián Darío Bonilla Montero

Universidad Libre de Colombia, Colombia
Correo electrónico. Juliand.bonillam@unilibre.edu.co

63. PhD. Julio Cesar León Luque

Universitaria Agustiniiana, Colombia
Correo electrónico. jcleonl@unal.edu.co

64. PhD. Lilia Cortes Monsalve

Universidad Libre de Colombia, Colombia
Correo electrónico. lilia.cortes@unilibre.edu.co

65. PhD. Luis Manuel Silva

Universidad Javeriana de Colombia, Colombia
Correo electrónico. luis.silva@javeriana.edu.co

66. PhD. Luz Alexandra Montoya Restrepo

Universidad Nacional de Colombia, Colombia
Correo electrónico. lamontoyar@unal.edu.co

67. PhD. Manuel Alfonso Garzón Castrillón

Fundación para la Investigación y el Desarrollo Educativo
Empresarial FIDEE, Colombia
Correo electrónico. manuelalfonsogarzon@fidee.org

68. PhD. Mariano Andrés Ordano

Fundación Miguel Lillo, Centro Científico Tecnológico
Conicet, Argentina
Correo electrónico. maordano@lillo.org.ar

69. PhD. María Eugenia Suárez de Garay

Universidad de Guadalajara, México
Correo electrónico. marulanda24@hotmail.com

70. PhD. María Fernanda Moretón Sanz

Universidad Nacional de Educación a Distancia, España
Correo electrónico. fmoreton@der.uned.es

71. PhD. María Victoria Fernández Molina

Universidad Anáhuac, México
Correo electrónico. victoria.fernandezmo@anahuac.mx

72. PhD. Mariana Galvani

Universidad de Buenos Aires, Argentina
Correo electrónico. marianacgalvani@gmail.com

73. PhD. Mario Miguel Ojeda

Universidad Veracruzana, México
Correo electrónico. mojeda@uv.mx

74. PhD. Marithza Cecilia Sandoval Escobar

Fundación Universitaria Konrad Lorenz, Colombia
Correo electrónico. maritza.sandoval@gmail.com

75. PhD. Mary Luz Tobón

Universidad Libre de Colombia, Colombia
Correo electrónico. mary.tobon@unilibre.edu.co

76. PhD. Mercedes Novo

Universidad Nacional Autónoma de México, México
Correo electrónico. mercedes.novo@usc.es

77. PhD. Mónica Pérez Trujillo

Universidad de los Andes, Colombia
Correo electrónico. m.perez@uniandes.edu.co

78. PhD. Nancy Palacios Mena

Universidad de los Andes, Colombia
Correo electrónico. n.palaciosm@uniandes.edu.co

79. PhD. Oscar Javier Bernal López

Universidad Militar Nueva Granada, Colombia
Correo electrónico. oscar.bernal@unimilitar.edu.co

80. PhD. Pablo Páramo

Universidad Pedagógica Nacional, Colombia
Correo electrónico. pdeparamo@gmail.com

81. PhD. Pablo Vallejo Medina

Fundación Universitaria Konrad Lorenz, Colombia
Correo electrónico. pableres@gmail.com

82. PhD. Patricio Tudela Poblete

Fundación Paz Ciudadana, Chile
Correo electrónico. ptudela@pazciudadana.cl

83. PhD. Raimundo Jiménez Ballesta

Universidad Autónoma de Madrid, España
Correo electrónico. raimundo.jimenez@uam.es

84. PhD. Raúl Alberto Poutou Piñales

Pontificia Universidad Javeriana, Colombia
Correo electrónico. rpoutou@javeriana.edu.co

85. PhD. Rogelio Rodríguez Hernández

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México
Correo electrónico. rogelio.rodriguez@uacj.mx

86. PhD. Rubén Martínez Marín

Universidad Politécnica de Madrid, España
Correo electrónico. ruben.martinez@upm.es

87. PhD. Sabrina Calandrón

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina
Correo electrónico. chacalandron@yahoo.com.ar

88. PhD. Susana Corral Gilsanz

Universidad de Deusto, España
Correo electrónico. susana.corral@deusto.es

89. PhD. Valeria Scapini

Universidad de Valparaíso, Chile
Correo electrónico. valeria.scapini@uv.cl

90. PhD. Varinia López Ramírez

Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, México
Correo electrónico. valopez@itesi.edu.mx

91. PhD. Víctor Manuel Cáceres Tovar

Universidad Nacional de Colombia, Colombia
Correo electrónico. vmcacerest@unal.edu.co

92. PhD. Virginia Pardo Iranzo

Universidad de Valencia, España
Correo electrónico. Virginia.Pardo@uv.es

93. Ms.C. Adelaida Bedoya Salcedo

Fundación Universitaria del Área Andina, Colombia
Correo electrónico. dita.96@gmail.com

94. Ms.C. Ana Álvarez Muelas

Universidad de Granada, España
Correo electrónico. alvarezm@ugr.es

95. Ms.C Ana Milena Cely Saidiza

Universidad Nacional de Colombia
Correo electrónico. milesaidiza@hotmail.com

96. Ms.C. Andrea Correa Chica

Universidad Santiago de Compostela, España
Correo electrónico. andreacor_99@hotmail.com

97. Ms.C. Andrés Mauricio Caviedes Castro

Fundación Universitaria Konrad Lorenz, Colombia
Correo electrónico. andresm.caviedesc@konradlorenz.edu.co

98. Ms.C. Andrew D. Ivey

Universidad de California, Riverside, Estados Unidos
Correo electrónico. andrew.ivey@email.ucr.edu

99. Ms.C. Blanca Nivia Morales

Universidad Manuela Beltrán, Colombia
Correo electrónico. blanca.n.morales@gmail.com

100. Ms.C. Cesar Augusto Molina

Pontificia Universidad Bolivariana, Colombia
Correo electrónico. cesar.molina@upb.edu.co

101. Ms.C. Daniel Sansó Rubert Pascual

Universidad de Santiago de Compostela, España
Correo electrónico. daniel.sanso-rubert@usc.es

102. Ms.C. Erik Márquez de León

Universidad Autónoma de Tamaulipas, México
Correo electrónico. erik_md187@hotmail.com

103. Ms.C. Francisco Nicolás Javier Solarte Solarte

Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD, Colombia
Correo electrónico. francisco.solarte@unad.edu.co

104. Ms.C. Gustavo Eduardo Gómez Perdomo

Universidad de La Sabana, Colombia
Correo electrónico. gustavo.gomez@unisabana.edu.co

105. Ms.C. Héctor Alfredo Amaya Cristancho

Universidad Nacional de Colombia, Colombia
Correo electrónico. hectoramayac@gmail.com

106. Ms.C. Hugo Alberto Rivera Rodríguez

Universidad del Rosario, Colombia
Correo electrónico. hugo.rivera@urosario.edu.co

107. Ms.C. Ildeberto de los Santos Ruiz

Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, México
Correo electrónico. idelossantos@ittg.edu.mx

108. Ms.C. Jairo César Laverde Rodríguez

Policía Nacional de Colombia, Colombia
Correo electrónico. jlaverde2000@gmail.com

109. Ms.C. Jesús Armando Delgado Meza

Universidad de Investigación y Desarrollo, Colombia
Corre electrónico. jesus.delgado@udi.edu.co

110. Ms.C. José Miguel Sánchez Nieto

Hospital Universitario Morales Meseguer, España
Corre electrónico. cheverego@hotmail.com

111. Ms.C. Juan Carlos Rincón Vásquez

Fundación Universitaria Konrad Lorenz, Colombia
Corre electrónico. juanc.rinconv@konradlorenz.edu.co

112. Ms.C. Juan Diego Restrepo Yepes

Institución Universitaria de Envigado, Colombia
Corre electrónico. juan.restrepo@iue.edu.co

113. Ms.C. Julio César Rivera Rodriguez

Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia
Corre electrónico. julces76@hotmail.com

114. Ms.C. Karol Stephany Arias Gonzalez

Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia
Corre electrónico. kariasgonz1@uniminuto.edu.co

115. Ms.C. Luisa Carolina Arévalo Herrera

Academia Nacional de Seguridad Pública, El Salvador
Corre electrónico. luisa.arevalo@ansp.edu.sv

116. Ms.C. Luis Alberto Arias Garzón

Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia
Corre electrónico. lariasgarzo@uniminuto.edu.co

117. Ms.C. Luis Aya Velandia

Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia
Corre electrónico. layavela@uniminuto.edu.co

118. Ms.C. Lukas Jaramillo Escobar

Casa de las Estrategias, Colombia
Corre electrónico. jaramillo.lukas@gmail.com

119. Ms.C. Magaly Del Socorro Bustos Coral

Fundación Universitaria Monserrate, Colombia
Corre electrónico. investigacionief@unimonserrate.edu.co

120. Ms.C. María Cristina Nieto Alarcón

Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia
Corre electrónico. maria.nieto-a@uniminuto.edu.co

121. Ms.C. Mery Gallego Franco

Universidad EAFIT, Colombia
Corre electrónico. mgallego@eafit.edu.co

122. Ms.C. Noé Chavez Hernández

Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco, México
Corre electrónico. noahchh@hotmail.com

123. Ms.C. Oscar Fernando Herrán Falla

Universidad Industrial de Santander, Colombia
Corre electrónico. oscar.herran@gmail.com

124. Ms.C. Oscar Humberto Vega Camacho

Universidad del Bosque, Colombia
Corre electrónico. vegaoscar@unbosque.edu.co

125. Ms.C. Patricia Isabel Matus Correa

Universidad de Los Andes, Chile
Corre electrónico. pimatus@uandes.cl

125. Ms.C. Patricia Isabel Matus Correa

Universidad de Los Andes, Chile
Corre electrónico. pimatus@uandes.cl

126. Ms.C. Raquel Gómez Leal

Universidad de Málaga, España
Corre electrónico. raqgomlea@uma.es

127. Ms.C. Raúl Prada Nuñez

Universidad Francisco de Paula Santander, Colombia
Corre electrónico. raulprada@ufps.edu.co

128. Ms.C. William Mauricio Rojas Contreras

Universidad de Pamplona, Colombia
Corre electrónico. mrojas@unipamplona.edu.co

129. Ms.C. Wilson Miguel Salas Picón

Universidad Cooperativa de Colombia, Colombia
Corre electrónico. wilsonsalas2@gmail.com

130. Alejandra Mohor Bellalta

Centro de Estudios en Seguridad Ciudadana, Chile
Corre electrónico. amohor@iap.uchile.cl

131. Ángel Cardona Zea

Fundación Universitaria Konrad Lorenz, Colombia
Correo electrónico. angelo.cardonaz@konradlorenz.edu.co

132. Bruno Leónidas Rossini

Universidad de Buenos Aires, Argentina
Correo electrónico. brunorossini313@gmail.com

133. Mónica Patricia Pérez Prada

Universidad de Boyacá, Colombia
Correo electrónico. mpperez@uniboyaca.edu.co