

Percepción de Seguridad en Colombia: Un Análisis Exploratorio con Técnicas de Aprendizaje No Supervisado enfocado en Bogotá, Medellín y Cali

Grupo 4: Daniela Castillo Tellez, Angie Lorena Hidalgo Duran, Katherine Russi Parra, Andrés Santiago Serna Tangarife

Resumen.

En Colombia, la seguridad ciudadana es una creciente preocupación debido al aumento de la violencia y la delincuencia en áreas urbanas desde la década de 1980. La "Encuesta de Convivencia y Seguridad Ciudadana" (DANE, 2021) revela que más del 52% de las personas mayores de 15 años se sienten inseguras, principalmente debido al hurto, las riñas y la extorsión. Este proyecto se enfoca en Bogotá, Medellín y Cali y tiene como objetivo identificar patrones relacionados con la percepción negativa de seguridad en Colombia. Utilizamos el Análisis de Componentes Principales (PCA) y clustering para comprender los factores que influyen en la percepción de seguridad.

El propósito es entender los factores clave que impactan en la percepción de seguridad, lo que podría guiar políticas y estrategias de seguridad ciudadana del gobierno colombiano. En el presente análisis, identificamos 7 dimensiones, incluyendo delitos, inseguridad, violencia, vulnerabilidad, instituciones de seguridad, percepción en diferentes lugares y características personales. Además, a través del clustering K-Means, encontramos 3 grupos que resumen esta información, permitiendo una comprensión más clara de los perfiles de percepción de seguridad en Colombia. Este estudio sienta las bases para un enfoque más preciso y efectivo en la mejora de la seguridad en el país.

Introducción.

La seguridad ciudadana en Colombia es un tema de gran relevancia que afecta a la vida de millones de colombianos a diario. La pregunta que nos guía en esta investigación es ¿Cuáles son los factores que influyen en la percepción de seguridad de los colombianos? Este interrogante surge en un contexto enmarcado en la preocupación por la seguridad ciudadana en Colombia. El cliente potencial interesado en abordar este problema pertenece al sector público, específicamente el Ministerio de Defensa y el Gabinete de Seguridad del país, que incluye figuras como el General de las Fuerzas Militares, los Comandantes de Fuerza, el Director General de la Policía Nacional y el Viceministro, donde la necesidad de entender mejor los factores que afectan la percepción de seguridad tiene implicaciones significativas en la formulación de políticas, generar estrategias para reducir la delincuencia y mejorar la sensación de seguridad entre los colombianos.

La motivación para resolver este problema es la creación de un entorno más seguro y confiable para la población colombiana. Para abordar esta cuestión, se propone la utilización de modelos de aprendizaje no supervisado, específicamente técnicas de agrupación (clustering) y la reducción de dimensionalidad (PCA). Estas técnicas se aplicarán a la Encuesta de Convivencia y Seguridad Ciudadana - ECSC - 2021 que contiene información relevante sobre la percepción de seguridad y convivencia de los colombianos. El propósito es identificar patrones de datos que podrían pasar desapercibidos mediante enfoques tradicionales además de comprender mejor el comportamiento de la delincuencia en Colombia.

El aprendizaje no supervisado tiene el potencial de agrupar personas según su confianza en la policía, satisfacción con el sistema de justicia penal y miedo a ser víctima de un delito. La aplicación de estas técnicas permitirá a las autoridades comprender mejor los factores subyacentes que afectan la percepción de seguridad en Colombia, y así desarrollar estrategias más efectivas para mejorarla.

La exploración de la literatura en torno a problemas similares proporciona valiosos marcos de referencia para abordar la percepción de seguridad en Colombia. Se observan enfoques similares y divergentes, lo que contribuye a contextualizar y diferenciar el enfoque del presente estudio.

En el estudio realizado por Pacini, B. (2019) utiliza la base de datos de victimización 2017 de Argentina, abordando técnicas de PCA y LASSO para buscar caracterizar la percepción de la seguridad de los ciudadanos. La base de datos describe la percepción de los ciudadanos frente al accionar de las autoridades y la seguridad en general, recoge además información de características socioeconómicas del hogar, perfil del encuestado, medidas de seguridad adoptadas y sensaciones respecto a la seguridad. A diferencia de nuestro enfoque, se utilizaron los datos para predecir denuncias y no tanto para entender patrones relevantes frente a la percepción de la seguridad.

En un enfoque multinivel, Murrià Sangenís, M. (2021) utiliza modelos de regresión logística multinivel, con el fin de interpretar la percepción de la seguridad y sus variables relacionadas en más de un nivel de agregación (individual, barrio, distrito), cuenta con datos detallados de la seguridad en los barrios, con los cuales entrena varios modelos donde en cada uno van incluyendo grupos de variables relacionadas con varios aspectos de la percepción de la seguridad, con el fin de analizar cómo se ven afectadas las probabilidades de experimentar poca seguridad en los barrios.

Moreno Vera, F. A. (2022) en su tesis de maestría, aborda la percepción de la seguridad urbana en base a la percepción visual que puedan tener las personas sobre la apariencia de lugares de la ciudad, utilizando la base de datos de imágenes Place Pulse 2.0. Para esto utilizaron técnicas supervisadas y semi-supervisadas con aprendizaje profundo para el análisis de imágenes.

De acuerdo a Bermúdez García, A. (2023) cuantifica la percepción de seguridad por medio de clasificadores de aprendizaje supervisado, analizando textos de twitter para cuantificar el nivel de percepción de seguridad

asociada a estos textos. Utiliza un enfoque de análisis de sentimientos con NLP y técnicas de interpretación de modelos como LIME y Shapley, buscando identificar cómo el uso de algunas palabras contribuyen a la percepción de seguridad.

Velandia, R., Guataquira, A. y Prada, J. (2018). Utiliza datos de una encuesta realizada a ciudadanos de Bogotá con algunas preguntas relacionadas con percepción de seguridad y delincuencia, con el fin de aplicar técnicas de clustering con el algoritmo k-means, buscando obtener patrones relacionados con la criminalidad. Además, se evalúan factores que a simple vista no son perceptibles para identificar las causas de este tipo de actos delictivos. Dicha encuesta, fue realizada a un grupo pequeño de personas (49) y con algunas preguntas muy básicas que no logran cubrir los mismos aspectos que cubre la encuesta del DANE.

Finalmente, un informe en Antioquia Centro de Análisis Político, Universidad EAFIT. (2014) presenta los resultados de una encuesta en Antioquia en 2013 sobre seguridad, convivencia y victimización, con el objetivo de mejorar sistemas de seguridad. Analiza literatura relevante y contextos. Se encuestaron 2,408 personas en 9 subregiones, evaluando delitos, percepciones, confianza y características. Se resumen hallazgos y proponen recomendaciones. Se basó en encuestas anteriores y preguntas de fuentes como DANE.

A continuación hablaremos un poco de lo que podrá leer a detalle más adelante del presente estudio. Utilizamos PCA donde se identifican siete factores que influyen en la percepción de seguridad en Colombia, abarcando desde la delincuencia hasta la confianza en las instituciones. Además, al usar técnicas de agrupación, se encontraron tres grupos distintos según sus percepciones de seguridad.

Las limitaciones en este estudio son que el análisis es con datos de una encuesta específica de Colombia en 2021, lo que podría limitar su aplicabilidad a todas las regiones del país. La segmentación de la población a través de técnicas de agrupación puede ser subjetiva y podría requerir validación adicional. Finalmente, la interpretación de las componentes principales, aunque es útil para reducir la complejidad de los datos, puede ser desafiante, ya que su significado puede variar y depende de un profundo conocimiento del contexto. Dentro de las recomendaciones proponemos la adopción de políticas de seguridad personalizadas, fortalecer la confianza en las instituciones, se sugiere enfocarse en lugares críticos e implementar estrategias de seguridad.

Materiales y Métodos.

Los datos utilizados se recopilaron de la Encuesta de Convivencia y Seguridad Ciudadana - ECSC - 2021 Colombia. (2022) elaborada por el DANE. El objetivo de la encuesta es recopilar indicadores que proporcionen información sobre la población que ha sido afectada por actividades delictivas como hurto, riñas, peleas o extorsión. Además, la encuesta indaga sobre la percepción de seguridad que tienen los ciudadanos. Esta encuesta se lleva a cabo anualmente y los datos están disponibles públicamente sin restricciones de acceso.

Grupo	Votacion entre opciones	Puntaje	Percepcion	Si No	total variables
variables generales			x	x	9
limitaciones físicas	x		x		9
propietario de vehículo	x			x	4
ha sufrido agresión			x		3
ha sufrido delito			x		10
ha sufrido delito general			x		12
problemas en barrio	x			x	21
presencia grupos en barrio	x			x	5
se siente inseguro en barrio porque	x			x	16
se siente inseguro en ciudad porque	x			x	15
ha experimentado situación incómoda			x		8
ha experimentado situación inseguridad			x		7
ha tomado medidas	x				14
susentimientos con respecto a seguridad			x		7
seguridad en lugares			x		8
cree será víctima	x				16
justificaría violencia				x	6
percepción aumento o disminución situaciones			x		12
confianza instituciones		x		x	12
qué mejoraría	x				12

La encuesta inicial cuenta con 122.251 registros y un total de 1384 variables, de estas seleccionamos 206 variables que consideramos relevantes para responder la pregunta, las cuales agrupamos por factores según la orientación de las preguntas.

Dichos factores se clasificaron para entender mejor el tipo de respuestas por pregunta:

Votación entre opciones: son preguntas con opciones a,b,c..h de las cuales 1 es la selecciona y missing lo contrario.

Puntaje: son calificaciones de 1 a 5 donde 5 es excelente las cuales se trataran como variables ordinales

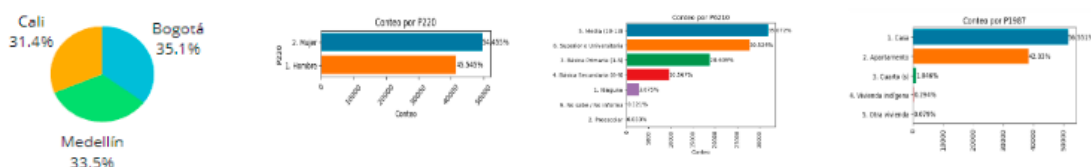
Binarios: de respuesta Sí/No.

- **Diccionario de datos:** [link](#)
- **Análisis exploratorio de datos :** [link notebook](#)
- **Preparación de datos:** [link notebook](#)
- **Repositorio en Github** [link README](#)

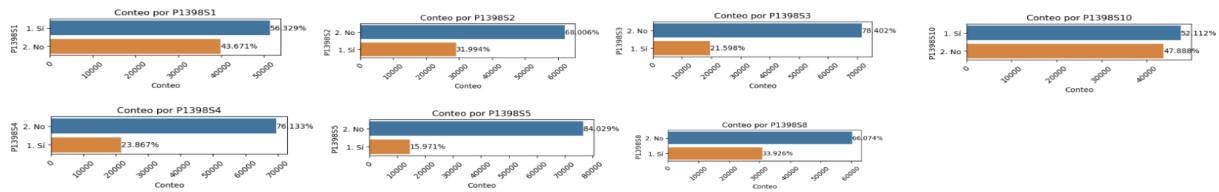
Después de realizar la correspondiente limpieza de datos, se tomó la decisión de dejar filtradas ciudades principales como Bogotá, Medellín y Cali, la base queda 14562 registros , 222 variables que corresponden a 57 variables numéricas y 165 variables categóricas.

Análisis exploratorio por agrupación de variables:

Caracterización de la población: Las siguientes variables son preguntas asociadas a la caracterización de la población, ahora bien de acuerdo a los valores de cada variable, se definieron cuales son numéricas, discretas u ordinales, y se asignaron los valores correspondientes a las variables discretas. En general la base de datos cuenta con 54% de registros en género mujeres, 56% viven en casa, 46% viven en apartamento, frente a las edades están acumuladas entre los 20 y 40 años, 35% de la población encuestada cuenta con educación media y 30% Universitaria.

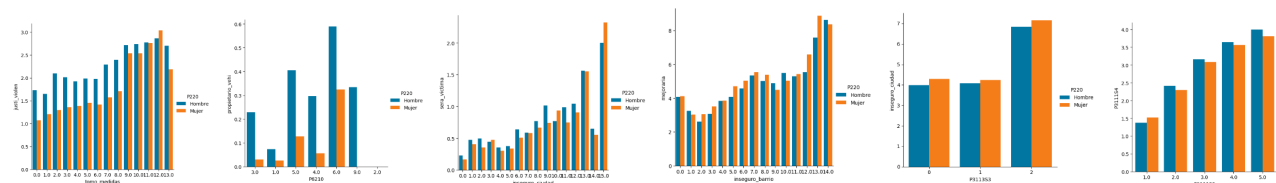


El 56% de los encuestados concuerdan que el delito que se presenta en el barrio es hurto a personas, 32% hurto residencias, 22% hurto comercio, 23% hurto vehículos, 16% homicidios, riñas 33%, consumo drogas 52%.



Análisis bivariado: se enfoca en variables transformadas generadas en el paso de preparación y limpieza de los datos, de acuerdo a la naturaleza las variables se realiza diferentes análisis que permitan orientar la agrupación de variables según sus categorías relacionadas con seguridad y delincuencia, abordando temas como limitaciones físicas, propiedad de vehículos, experiencias de agresión y delitos, entre otros.

El análisis revela que la mayoría no justificaría la violencia para castigar a un delincuente, pero algunos justificaron la violencia en defensa propia, las personas en general se sienten seguras en su lugar principal de actividad, pero se sienten menos seguras al viajar en transporte público o transitar en vía pública como puentes peatonales. Tanto hombres como mujeres sienten alta vulnerabilidad de ser víctimas de hurto, frente a temas de seguridad del barrio o de la ciudad, se destaca la percepción de inseguridad relacionadas con la venta de objetos robados y delincuencia común y como opción de mejora la toma de medidas como instalar alarmas comunitarias y refuerzo de la policía, frente acciones de evasión los hombres tienden a cambiar rutinas o actividades como método de precaución.



En cuanto a la condición física y mental, la mayoría no tiene dificultades en desarrollar actividades cotidianas, en cuanto a la percepción de las instituciones consideran que la fiscalía no contribuye en la justicia y los centros de conciliación lo califican con poca participación. Finalmente, el análisis proporciona una visión detallada de la relación entre variables y permiten dar un panorama de la percepción de seguridad y los posibles factores que lo originan.

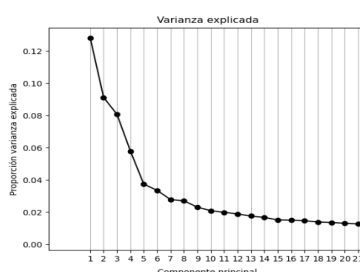
Métodos: Los métodos utilizados parten del análisis de componentes principales que es una técnica utilizada en análisis de datos para reducir la dimensionalidad de un conjunto de datos mientras se conserva la mayor cantidad de información posible. Esto se logra mediante la transformación de los datos iniciales en un nuevo conjunto de variables conocidas como componentes principales. También, realizaremos un análisis de agrupamiento para determinar si llegamos a otras conclusiones. El algoritmo K-Means es un método de agrupación que divide un conjunto de datos en grupos en función de la similitud de sus elementos. Para seleccionar el número de clusters para nuestro estudio, se utilizó el índice de silueta al evaluar la cohesión y la separación entre los clústeres donde el valor de k que maximice el promedio de los índices de silueta se considera el número óptimo de clústeres.

Resultados y Discusión. Modelo : [link notebook](#) **video:** [link video](#)

Para la implementación de PCA se tuvo en cuenta:

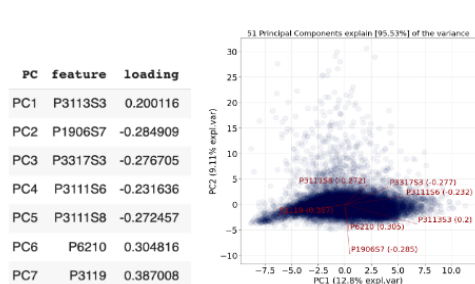
1. Estandarización de datos
2. Cálculo de la matriz de covarianza
3. Cálculo de los autovectores y autovalores de la matriz de covarianza.
4. Ordenamiento de los componentes principales, los autovalores se ordenan de mayor a menor
5. Selección de componentes principales desde dos enfoques:

- **Varianza acumulada:** se suman los autovalores y dividirlos por la suma total de autovalores para obtener la proporción de varianza explicada por cada componente. Luego, se elige un número de componentes que acumulen una cantidad deseada de varianza.
- **Método del codo:** se grafican los autovalores en orden decreciente y se busca el punto en el gráfico donde la disminución de la varianza explicada comienza a aplanarse.



Realizando PCA, se observa que si deseamos un umbral de varianza explicada de 70%, las componentes que explican nuestros datos son aproximadamente 20. Sin embargo, tenemos una idea más clara de cuántos componentes analizar utilizando el método del codo que indica que 7 componentes explican nuestros datos. Cabe resaltar que la elección realizada puede cambiar dependiendo del analista y que pueden existir más criterios de selección.

Con la selección realizada observamos que cada componente se caracteriza por variables relacionadas con:



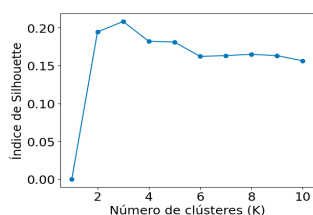
● **Componente 1:** aumento o disminución de delitos, inseguridad, violencia: Venta de celulares o equipos robados(0.20), inseguro_ciudad (0.19), Compra y venta de artículos hurtados (0.19), problema_barrio (0.19), presencia de vendedores de sustancias psicoactivas(0.18)

● **Componente 2:** situaciones de vulnerabilidad de las personas: Comer, vestirse o bañarse por sí mismo(-0.28), Agarrar o mover objetos con las manos (-0.27), Entender, aprender, recordar o tomar decisiones por sí mismo(-0.27), Relacionarse o interactuar con las demás personas(-0.26) , Mover el cuerpo, caminar o subir y bajar escaleras (-0.26)

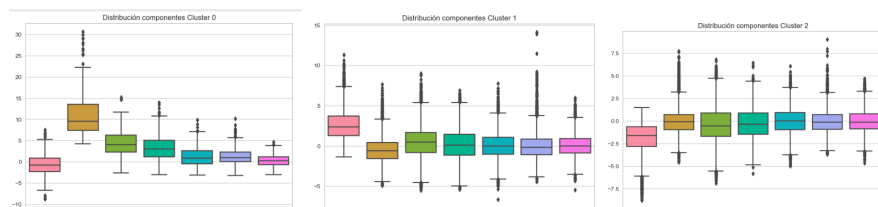
- **Componente 3:** las instituciones que brindan seguridad: ¿Cuánto cree que contribuyen las siguientes instituciones a la convivencia de la ciudad: Centros de conciliación (-0.27), ¿cuánto considera que contribuyen a la seguridad ciudadana las siguientes instituciones de la rama judicial: Fiscalía (-0.27), ¿Cuánto cree que contribuyen las siguientes instituciones a la convivencia de la ciudad de : Inspecciones de Policía (-0.26)
- **Componente 4:** percepción de la seguridad en diferentes lugares y presencia de la ilegalidad: ¿cómo se siente en los siguientes lugares: En vía pública(-0.23), Minería ilegal (0.22), ¿qué tan seguro(a) se siente en la ciudad (-0.21), Contrabando(0.21) , Presencia de guerrillas o grupos armados (0.21), ¿cómo se siente en los siguientes lugares Parques públicos, espacios recreativos (-0.18) , Presencia de prostitución (0.17), ¿cómo se siente en los siguientes lugares Plazas de mercado, calles comerciales(-0.16)
- **Componente 5:** percepción de la seguridad en diferentes lugares: ¿cómo se siente en los siguientes lugares Puentes peatonales(-0.27), ¿cómo se siente en los siguientes lugares Transporte público (-0.25), inseguro_barrio(0.23), ¿cómo se siente en los siguientes lugares Cajeros automáticos en vía pública(-0.21)
- **Componente 6:** características de las personas y situaciones que han vivido: ¿Cuál es el nivel educativo más alto alcanzado por y el último año o grado aprobado en este nivel? (0.30), propietario_vehi(0.28), ha_expe_incomoda (0.27), Estrato para tarifa(0.26), sera_victima(0.25), sufrio_delito (0.24), ¿qué tan seguro se siente en el barrio (-0.22), ha_expe_situa (0.20), ¿Usted qué tan seguro se siente caminando solo en su barrio de día? (-0.20)
- **Componente 7:** percepción frente a la policía: ¿qué tanto confía usted en la Policía Nacional? (0.38), ¿qué tan satisfecho se encuentra usted con la labor que realiza la Policía Nacional en materia de seguridad? (0.38), ¿cómo califica las acciones de prevención desarrolladas por la Policía Nacional? (0.37)

Adicionalmente, desarrollamos un análisis de cluster kmeans para saber si obtenemos otro tipo de conclusiones, la elección del número de cluster se realizó de acuerdo donde se encuentre el mayor índice de silhouette que según la gráfica es 3.

La representación de las componentes principales en clusters muestra que:



- En el cluster 0 quedaron aquellas personas que tienen mayor incidencia en el PC2, PC3 y PC4, son personas con situaciones de vulnerabilidad y piensan más en la seguridad que les pueden brindar las instituciones.
- En el cluster 1 quedaron aquellas personas que tienen mayor incidencia en el PC1, son aquellos cuya percepción de seguridad está más relacionada con situaciones de delitos, violencia o inseguridad
- En el cluster 2 son personas que tienen a confiar más en la policía y a tener mejor percepción frente a la situación de seguridad



Los análisis realizados nos indican que, con PCA se identifican los factores fundamentales que contribuyen a la percepción de seguridad de los ciudadanos con la comprensión de dimensiones subyacentes, lo que sugiere que no es un concepto unidimensional, sino que involucra múltiples aspectos.

Con clustering kmeans, el agrupamiento divide a la población en tres grupos diferentes, lo que indica que hay tres perfiles diferentes de percepción de seguridad en la ciudad, cada cluster tiene características específicas en términos de las componentes principales en las que tienen mayor incidencia. Estos grupos pueden ayudar a las autoridades municipales y de seguridad a comprender mejor los diferentes grupos de la población y sus necesidades específicas en términos de políticas de seguridad.

Las posibles limitaciones de implementación son las siguientes:

- **Generalización de Resultados:** Las conclusiones obtenidas se basan en datos de la Encuesta de Convivencia y Seguridad Ciudadana de 2021 en Colombia. Es importante reconocer que estos resultados pueden no ser completamente representativos de todas las regiones y grupos demográficos del país. Las diferencias regionales y sociodemográficas pueden no haber sido completamente capturadas en el estudio.
- **Agrupación de Datos:** La segmentación de la población en grupos a través de técnicas de agrupación es un proceso complejo y puede estar sujeto a decisiones subjetivas en la elección de los métodos y parámetros. Los resultados de la agrupación deben interpretarse con cuidado y puede requerirse validación adicional.
- **Interpretación de Componentes Principales:** Aunque la PCA es una herramienta poderosa para reducir la dimensionalidad de los datos, puede ser difícil interpretarlos. Cada componente tiene un significado que puede ser subjetivo y requiere una comprensión profunda del dominio.

Para estudios posteriores tendríamos en cuenta:

- **Validación externa:** Se pueden llevar a cabo estudios posteriores que validen los hallazgos de este estudio utilizando conjuntos de datos adicionales o técnicas alternativas para aumentar la robustez de las conclusiones. Esto permitiría confirmar que los patrones identificados son estables.
- **Evaluación de causas y efectos:** el análisis de causalidad y efecto entre los factores identificados y la percepción de seguridad se puede profundizar. Esto podría incluir estudios que investiguen cómo diferentes grupos demográficos ven la seguridad de diferentes políticas.
- **Vigilancia temporal:** Realizar un seguimiento de la percepción de seguridad en Colombia a lo largo del tiempo y su evolución en respuesta a los cambios en la política y la sociedad. Esto revelaría tendencias a largo plazo.
- **Fuentes de datos múltiples:** Combinar datos de múltiples fuentes, como encuestas de percepción, estadísticas delictivas y datos socioeconómicos, para un análisis más completo y multidimensional de la seguridad ciudadana.
- **Intervenciones piloto:** Implementar intervenciones piloto basadas en las recomendaciones del estudio en áreas específicas y evaluar su efectividad en la mejora de la percepción de seguridad. Esto permitiría una retroalimentación práctica sobre la aplicación de políticas.
- **Análisis geoespaciales:** detección de zonas de alta inseguridad haciendo foco por ciudades

Conclusión

El estudio sobre la percepción de seguridad en Colombia se centró en analizar los factores que influyen en cómo los ciudadanos perciben su seguridad en el país. Utilizando datos recopilados de la Encuesta de Convivencia y Seguridad Ciudadana (ECSC) de 2021, se aplicaron técnicas de aprendizaje no supervisado, incluyendo agrupación (clustering) y reducción de dimensionalidad (PCA).

Se identificaron siete componentes principales que explican la varianza en la percepción de seguridad en Colombia. Estos componentes abordan aspectos diversos, desde la presencia de delitos hasta la confianza en las instituciones y características personales.

La aplicación de técnicas de agrupación permitió segmentar a la población en grupos con percepciones de seguridad similares. Esto destaca la diversidad de preocupaciones y necesidades en cuanto a seguridad en diferentes segmentos de la sociedad colombiana.

La reducción de dimensionalidad mediante PCA ayudó a destacar las dimensiones más relevantes que afectan la percepción de seguridad, esto incluye la confianza en la policía, la satisfacción con el sistema de justicia penal y la presencia de delitos en diferentes lugares. Además, el uso de clustering divide a la población en tres grupos diferentes, lo que indica que hay tres perfiles diferentes de percepción de seguridad en la ciudad, cada cluster tiene características específicas en términos de las componentes principales en las que tienen mayor incidencia.

Con este análisis, hacemos las siguientes recomendaciones:

- **Políticas de seguridad personalizadas:** Al crear políticas de seguridad, las autoridades deben tener en cuenta la diversidad de la población. Cada grupo puede necesitar métodos únicos para abordar sus problemas.
- **Fortalecer la confianza de las instituciones:** El aumento de la confianza en la policía y el sistema de justicia penal puede mejorar la percepción de seguridad. Es necesario implementar acciones que aumenten la percepción de la efectividad y transparencia de estas instituciones.
- **Enfoque en lugares críticos:** La seguridad varía según el lugar, por lo que se deben implementar estrategias de seguridad centradas en áreas críticas como vías públicas o lugares donde se pueden realizar delitos.

En conjunto, este estudio proporciona una visión más profunda de la percepción de seguridad en Colombia y ofrece recomendaciones específicas para abordar este importante problema en la sociedad colombiana. Es esencial reconocer las limitaciones y promover la realización de análisis y estudios posteriores para validar y enriquecer aún más nuestras comprensiones y soluciones en el ámbito de la seguridad ciudadana en el país.

Bibliografía

- Bermúdez García, A. (2023). Interpretabilidad categórica de clasificadores automáticos sobre contenido relacionado a la percepción de la seguridad. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/84030>
- Centro de Análisis Político, Universidad EAFIT. (2014). Encuesta de Percepción de Seguridad, Convivencia y Niveles de Victimización en Antioquia: Informe final. Colombia. Recuperado de https://www.eafit.edu.co/centros/analisis-politico/documents/informe%20final%20epscv%20_formato.pdf
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2021). Boletín Técnico: Encuesta de Convivencia y Seguridad Ciudadana 2021. Recuperado de: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/convivencia/2021/Bol_ECSC_2021.pdf
- Encuesta de Convivencia y Seguridad Ciudadana - ECSC - 2021 Colombia. (2022). Data Dictionary. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Recuperado de <https://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/790/data-dictionary>
- Informe de Convivencia y Seguridad Ciudadana del DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2021). Encuesta de Convivencia y Seguridad Ciudadana. Recuperado de: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/convivencia/2021/Bol_ECSC_2021.pdf
- Microdatos del DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2021). DANE Microdatos. Recuperado de: <https://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/790/get-microdata>
- Moreno Vera, F. A. (2022). Técnicas de Aprendizaje Profundo para el Análisis de la Percepción de la Seguridad Urbana (Tesis de maestría). Universidad Católica San Pablo, Departamento de Ciencia de la Computación, Arequipa, Perú. Recuperado de <https://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstreams/4cb5ba6a-c710-44b1-b437-69542998101c/download>
- Murrià Sangenís, M. (2021). El estudio sobre la percepción de inseguridad en los barrios de Barcelona. Minipapers, Instituto de Estudios Regionales y Metropolitanos de Barcelona (IERMB), Universidad de Barcelona, España. Recuperado de <https://postc.umh.es/minipapers/el-estudio-sobre-la-percepcion-de-inseguridad-en-los-barrios-de-barcelona/>
- Pacini, B. (2019). Reducción de dimensionalidad y regularización en Encuesta Nacional de Victimización (Tesis de maestría). Universidad de San Andrés, Departamento de Economía, Maestría en Economía, Buenos Aires. Recuperado de: <https://repositorio.udesa.edu.ar/jspui/bitstream/10908/17697/1/%5BP%5D%5BW%5D%20M.%20Eco.%20Pacini%2C%20Bianca.pdf>
- Velandia, R., Guataquira, A. y Prada, J. (2018). Prototipo de un modelo clasificador para la toma de decisiones a partir de la percepción actual de la seguridad en Bogotá. TIA, 6(2), pp. 18-24. Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas. Colombia. Recuperado de <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/download/9744/14689/72561>