

Modelo de monitoreo y alerta temprana. Caso distrito de Pueblo Libre, 2013-2018

Hernán Belisario Garrafa Aragón, Iván Soto Rodríguez

RESUMEN

La inseguridad ciudadana originada por un crecimiento de la violencia es un fenómeno social que está afectando el modo y calidad de vida de las personas, En la ciudad de Lima la inseguridad tiene su origen en múltiples factores: sociales, económicos, políticos, entre otros. Actualmente se está generalizando y replicando no solamente a nivel provincial sino a nivel regional y nacional, sobre todo en capitales de departamento, esto ha traído como consecuencia el incremento de la delincuencia en sus diferentes modalidades: homicidios, lesiones, robo, tráfico ilícito de drogas, secuestro, violencia familiar, los cuales pueden ser catalogadas en violencia urbana y violencia organizada. Esta investigación presenta un modelo de monitoreo y alerta temprana basado en cuatro fases: a) Levantamiento de información mediante una encuesta, b) Determinación de factores asociados a la percepción de inseguridad, haciendo uso de correlaciones y árbol de decisión c) Determinación de zonas inseguras, basadas en los factores asociados a la percepción de inseguridad, usando indicadores de inseguridad, d) Mapeo de zonas inseguras, con el propósito de apoyar a la gestión efectiva de la seguridad ciudadana.

Palabras clave: inseguridad, técnicas supervisadas, monitoreo.

ABSTRACT

Insecurity caused by the growth of violence, is a social phenomenon that is affecting the way and quality of life of people. In Lima city, this is caused by multiple factors: Social, economic, political, etc., currently It is generalizing and replicating not only at provincial level also at regional and country level, especially in department capi-

tals, this has resulted in the increase in crime in its different modalities: Homicides, injuries, theft, illicit drug traffic, kidnapping, family violence, which can be cataloged in urban violence and organized violence. This research presents a monitoring and early warning model based on four phases: a) Information talked through a survey, b) determination of factors associated with the perception of insecurity, using correlations and decision tree c) determination of unsafe areas, based on the factors associated with the perception of insecurity, using insecurity indicators, d) mapping of unsafe areas; with the purpose of supporting the effective management of citizen security.

Keys Words: Insecurity, supervised techniques, Monitoring

INTRODUCCIÓN

La inseguridad ciudadana originada por un crecimiento de la violencia es un fenómeno social que está afectando el modo de vida de las personas. Los ciudadanos han sido claros en la encuesta realizada de que la inseguridad es el principal problema que afronta el país, en dicha encuesta Estadísticas de la inseguridad ciudadana (Fuente: El Comercio-Ipsos, 23 de enero 2014), se aprecia que el 89 % de los entrevistados se siente inseguro al momento de salir de casa.

El distrito de Pueblo Libre no es ajeno a esta problemática nacional, por ello, el 5 de mayo de 2019 la Municipalidad de Pueblo Libre, declaró en emergencia al distrito por un periodo de 90 días

Adicionalmente se puede apreciar que de los cinco distritos con similar densidad poblacional de Lima y Callao, Pueblo Libre ocupa el tercer lugar en índice delictivo.

Tabla 1.

Denuncias por comisión de delitos registrados por la PNP, por tipo,
según distritos de Lima Metropolitana y Provincia Constitucional del Callao

DISTRITO	población según último censo de población	Estimación delitos 2019 (*)	Promedio delitos/año (*)	índice delictivo (*)
BRENA	75925	499.7294239	1 846	0.024317858
LURIN	85132	275.5249767	975	0.011450845
PUEBLO LIBRE	79400	293.1252411	1 037	0.013062552
BELLAVISTA	79400	969.4417064	933	0.011746432
LA PERLA	65200	127.6301326	1 032	0.015830777

(*) Estimaciones realizadas por autores de la investigación

Nota: Incluye otros: Contra la familia, la libertad, el orden económico, el orden financiero, el delito tributario, la fe pública, la administración pública, el pandillaje pernicioso y la posesión de armas de fuego.

Fuente: Ministerio del Interior - MININTER - INEI

El distrito de Pueblo Libre, que no es ajeno a esta problemática, ha elaborado un plan que de alguna manera refleja no solo las experiencias vividas en términos de victimización y percepción, sino también las lecciones aprendidas en materia de prevención y análisis de la dinámica delincinencial, por ello se convierte en un instrumento de coordinación e integración entre los organismos del sector público, privado y comunidad organizada, involucrados en la seguridad ciudadana (Plan Distrital de Seguridad Ciudadana 2018 Comité Distrital de Seguridad Ciudadana – Pueblo Libre).

Se planteó como investigación, la presentación de un modelo de monitoreo y alerta temprana en seguridad ciudadana. Caso: Distrito de Pueblo Libre. Monitoreo, porque el modelo debe cambiar en la medida que se tenga nueva información, un determinado lugar que es considerado como peligroso hoy puede no serlo dentro de un año. Alerta temprana, porque el ciudadano debe estar informado si es o no peligroso cuando está en una determinada zona de Pueblo Libre. Este modelo tiene cuatro fases:

- a) Levantamiento de información mediante una encuesta.
- b) Determinación de factores asociados a la percepción de inseguridad, haciendo uso de correlaciones y árbol de decisión.
- c) Determinación de zonas inseguras, basadas en los factores asociados a la percepción de inseguridad, usando indicadores de inseguridad.
- d) Mapeo de zonas inseguras.

MATERIALES Y MÉTODOS

Desarrollo de la investigación

En términos generales los problemas más comunes de los distritos son las invasiones de terrenos, la falta de recursos financieros, la falta de personal calificado, la corrupción de funcionarios en todos los niveles, la falta de integración para solucionar problemas entre distritos vecinos. Sin embargo, el común denominador en todos ellos es el problema de la seguridad ciudadana. Problema que cada vez tiene mayor presencia en todos los distritos, y en los que poco se hace con la información histórica que existe y que puede ser tomada mediante un instrumento de levantamiento de información, con el propósito de establecer modelos que puedan minimizar el riesgo que un ciudadano pueda ser víctima. El distrito de Pueblo Libre, como cualquier distrito, tiene identificado sus problemas principales.

Formulación del problema general

¿Cómo ayudará un modelo de monitoreo y alerta temprana en la seguridad ciudadana?

Objetivo general

Desarrollar un modelo de monitoreo y alerta temprana en seguridad ciudadana.

Determinación del tamaño de muestra

La Encuesta Comunal de Seguridad Ciudadana tiene por objetivo proporcionar información estadística y representativa sobre los niveles de victimización y percepción de seguridad de los habitantes de la comuna de Pueblo libre. El instrumento se ha validación.

La determinación del tamaño de muestra se hizo para la variable Opinión sobre la seguridad en el distrito, la cual se plasmó en la encuesta como la pregunta 9 ¿Cómo consideras nuestro distrito en general?

El grupo de investigación consideró aceptable un máximo error permitido de 4,9 % entre la proporción estimada y la proporción real, además consideró como aceptable el nivel de riesgo del 5 %, es decir un 95 % de confianza y como no se realizó la muestra piloto en el estudio, se asumió la máxima variabilidad con $p=q=0.5$.

Las entrevistas fueron realizadas a mujeres y hombres mayores de 14 años, residentes en el distrito y de manera proporcional, pertenecientes a los cinco macrosectores del territorio. El tamaño de muestra determinado fue de 400.



Figura 1. Ámbito de ejecución de la encuesta

Fuente: Google

RESULTADOS

Resultados de la encuesta

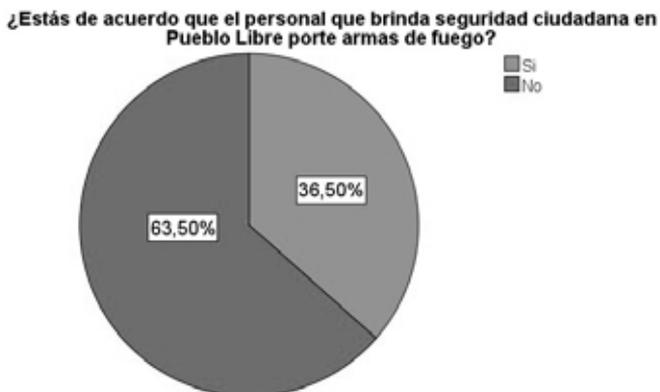
Interpretación

Pregunta 1



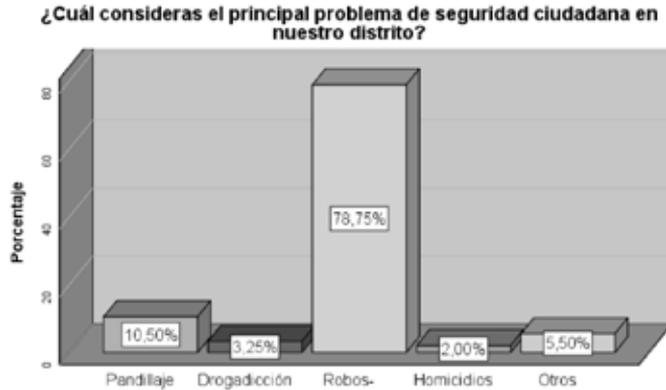
El 51 % de los encuestados considera que la seguridad ciudadana es una institución que brinda seguridad en las ciudades, el 23,75 % de las personas indican que es una organización encargada de brindar seguridad, el 14,25 % indican que es un espacio de participación de todas las personas y solo el 10,25 % indican que es responsabilidad únicamente del gobierno.

Pregunta 2



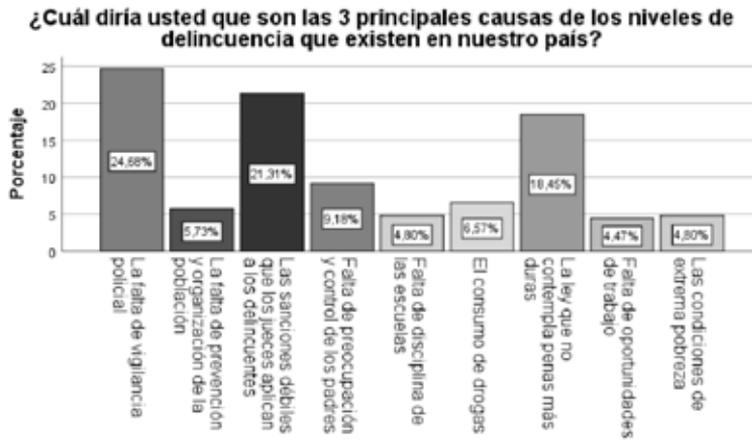
Según en la encuesta de opinión el 63,5 % de los ciudadanos del distrito de Pueblo Libre no está de acuerdo que el personal de seguridad porte armas.

Pregunta 3



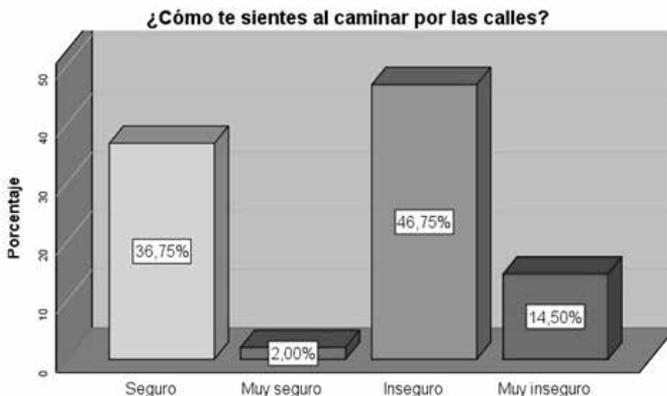
Según en la encuesta de opinión el 78,5 % de las personas del distrito de Pueblo Libre considera que el principal problema en el distrito son los robos-asaltos.

Pregunta 4



Para los ciudadanos de Pueblo Libre las tres principales causas de los niveles de la delincuencia que existen en el país son la falta de vigilancia policial (24,68 %), las sanciones débiles que los jueces aplican (21,31 %) y la ley que no contempla penas más duras (18,45 %).

Pregunta 5



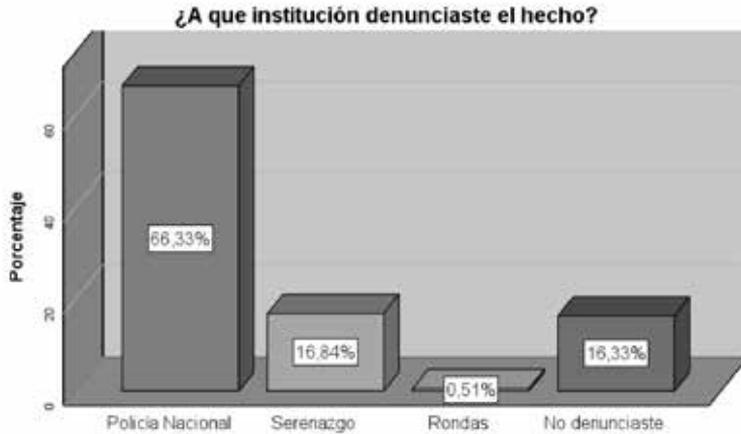
El 46,75 % de los ciudadanos de Pueblo Libre considera que es inseguro caminar por las calles, mientras que el 2 % considera que es muy seguro el caminar por las calles.

Pregunta 6



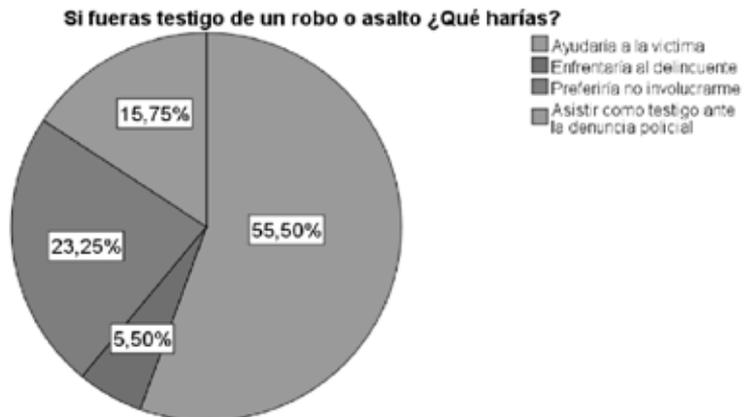
Prácticamente la mitad de los ciudadanos de Pueblo Libre han sido víctima de robo y/o asalto.

Pregunta 7



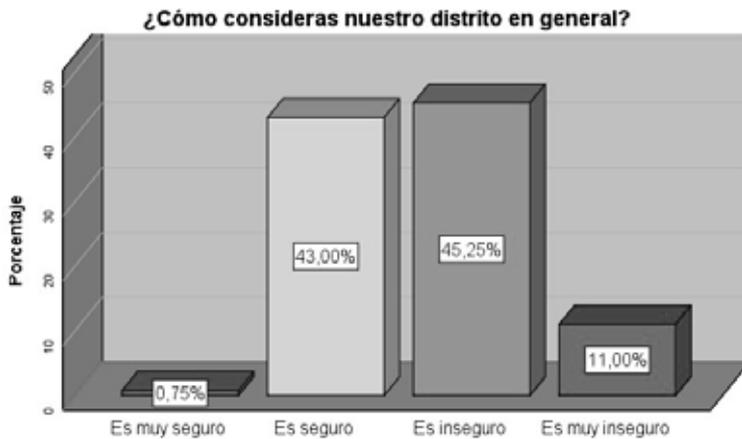
El 66,33 % de los ciudadanos de Pueblo Libre que ha sido víctima de la delincuencia optó por hacer la denuncia a la Policía Nacional y un 16,33 % optó por no denunciar.

Pregunta 8



El 55,5 % de los ciudadanos de Pueblo Libre indica que si fueran testigos de un robo o asalto ayudaría a la víctima, mientras que el 23,25 % opina que preferiría no involucrarse.

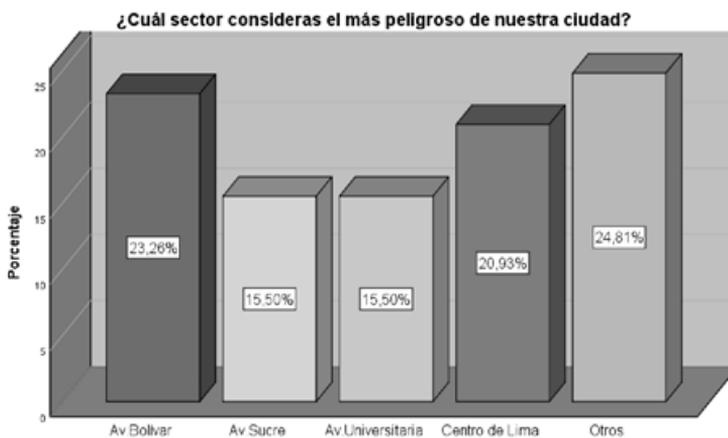
Pregunta 9



Interpretación

El 45,25 % de los ciudadanos encuestados de Pueblo Libre considera que el distrito es inseguro, sin embargo, el 43 % indica que es seguro.

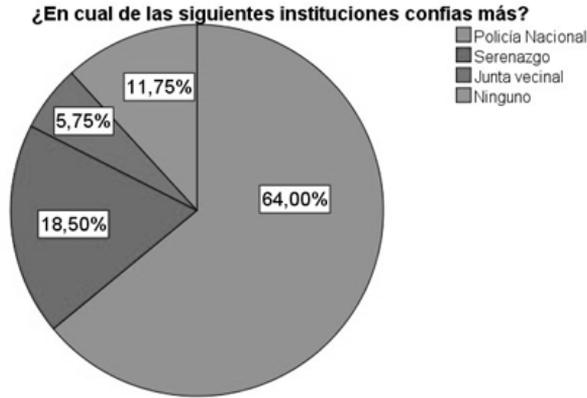
Pregunta 10



Interpretación

Los ciudadanos de Pueblo Libre indican que la avenida Bolívar, el centro de Lima, la avenida Sucre y la avenida Universitaria son los sectores más peligrosos de la ciudad.

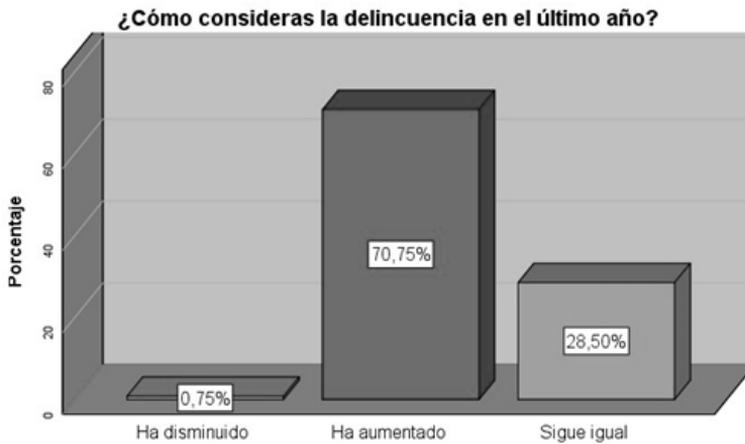
Pregunta 11



Interpretación

Los ciudadanos de Pueblo Libre confían más en la Policía Nacional (64 %) y muy poco en las juntas vecinales (5,75 %).

Pregunta 12

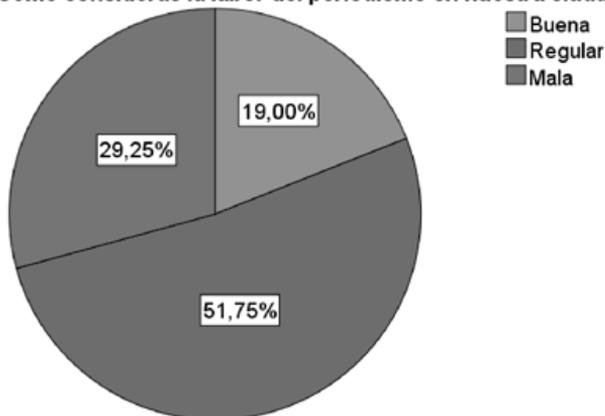


Interpretación

Los ciudadanos de Pueblo Libre consideran en su mayoría (70.75%) que ha aumentado la delincuencia mientras que el 28,5 % considera que sigue igual.

Pregunta 13

¿Como consideras la labor del periodismo en nuestra ciudad?

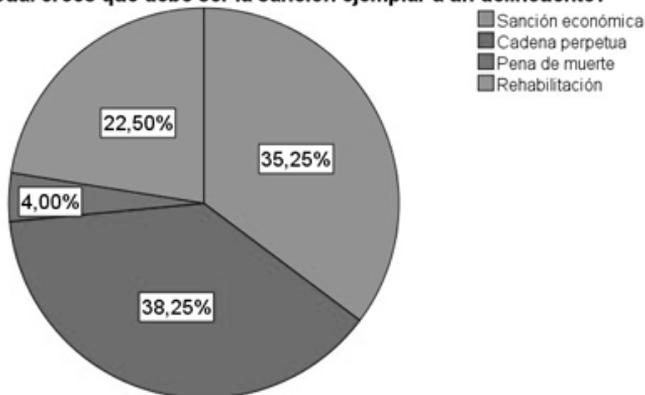


Interpretación

Poco más de la mitad de los ciudadanos de Pueblo Libre considera que la labor del periodismo es regular (51,75 %).

Pregunta 14

¿Cuál crees que debe ser la sanción ejemplar a un delincuente?



Interpretación

El 38,25 % de los ciudadanos de Pueblo Libre indican que la sanción ejemplar para un delincuente es cadena perpetua, el 35,25 % indican que la sanción debe ser económica y solo el 4 % indican que la sanción es la pena de muerte.

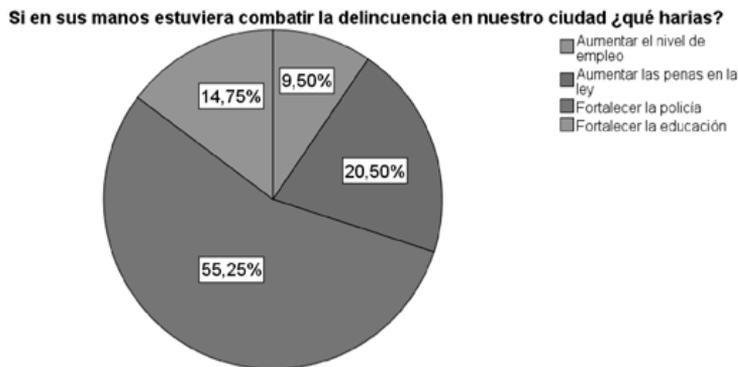
Pregunta 15



Interpretación

El 50,75 % de los ciudadanos de Pueblo Libre indica que la labor del gobierno para combatir el crimen es insuficiente, el 39 % indica que el gobierno no actúa para combatir el crimen y una minoría indica que favorece los delincuentes y es insuficiente.

Pregunta 16

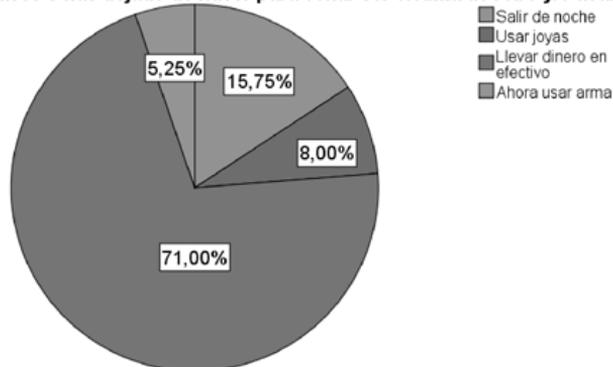


Interpretación

El 55,25 % de los ciudadanos de Pueblo Libre indica que fortalecería a la policía, mientras que el 9,5%) indica que aumentaría el empleo.

Pregunta 17

¿Qué haces o has dejado de hacer para evitar ser víctima de robo y/o asalto?

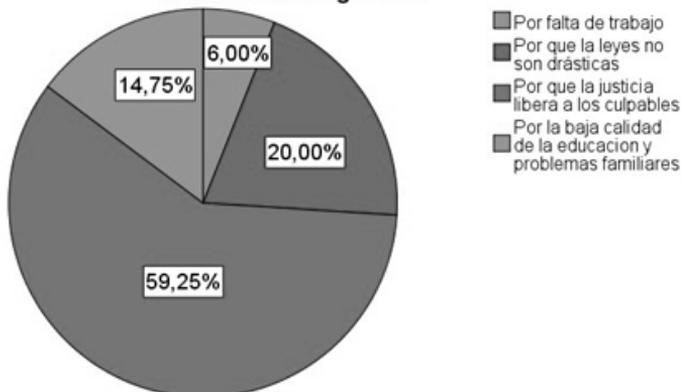


Interpretación

La gran mayoría de los ciudadanos de Pueblo Libre indica que evitaría llevar dinero en efectivo para no ser víctima de la delincuencia, y el 13,25% que portaría arma y evitaría llevar joyas.

Pregunta 18

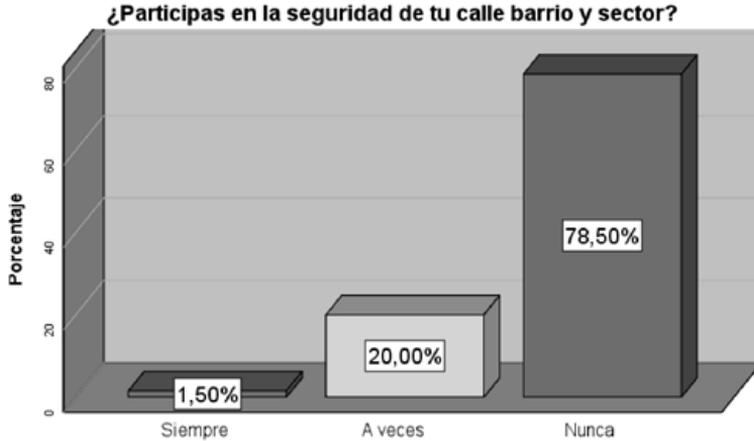
¿Por qué crees que cada año se eleva el porcentaje de asaltos, robos y/o delincuencia en general?



Interpretación

El 59,25 % de los ciudadanos de Pueblo Libre indica que es porque la justicia libera a los culpables, el 20 % indica que las leyes que no son drásticas, y el (20,75 % indica que por falta de trabajo y la baja calidad de educación.

Pregunta 19

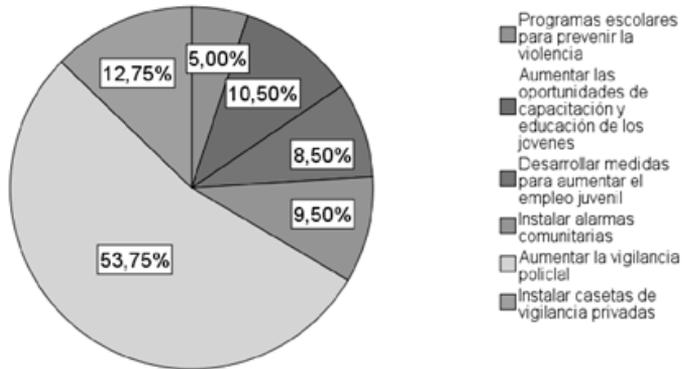


Interpretación

El 78,5 % de los ciudadanos de Pueblo Libre nunca participa en la seguridad de su sector, el 20 % participa a veces y solo el 1,5 % participa siempre.

Pregunta 20

¿Cuál cree usted que mejoraría en mayor medida la seguridad en su barrio y ciudad?



Interpretación

El 53,75 % de ciudadanos de Pueblo Libre indica que si se aumenta la vigilancia policial mejoraría en mayor medida la seguridad en su ciudad. El 12,75 % señala que la seguridad mejoraría con la instalación de casetas de vigilancia privada y un sector muy pequeño indica que mejoraría si se aplican programas escolares, se da capacitación y se instala alarmas.

Modelo predictivo con los resultados de la encuesta

El método usado fue supervisado y el algoritmo fue el Árbol de Clasificación C5, ya que permite establecer fácilmente las reglas de decisión para su posterior uso en las predicciones. El procedimiento seguido fue el dividir los datos de la encuesta en dos, el 70 % de los datos tomados al azar para construir el modelo y el 30 % de los datos restantes para poder validar el modelo.

Considerando las variables de la encuesta:

porte_armas (pregunta 2)

variable independiente principal_problem (pregunta 3)

variable independiente caminar_calles (pregunta 5)

variable independiente victima_robo (pregunta 6)

variable independiente institucion_denuncio (pregunta 7)

variable independiente considera_distrito (pregunta 9)

variable dependiente lugar_inseguro (pregunta 10)

variable independiente confia_mas (pregunta 11)

variable independiente haces_dejadohacer (pregunta 17)

variable independiente participas_seguridad (pregunta 19)

variable independiente acciones_mejora_segur (pregunta 20)

variable independiente

La variable dependiente (asociada a la pregunta 9) es la que nos indicara la percepción de inseguridad del vecino de Pueblo Libre.

Resultados del algoritmo C5

```
C5.0.formula(formula = considera_distrito ~ ., data = datos.entreno)
```

```
C5.0 [Release 2.07 GPL Edition]      Fri Jun 21 09:04:18 2019
```

```
-----  
Class specified by attribute `outcome`
```

```
Read 274 cases (11 attributes) from undefined.data
```

```
Decision tree:
```

```
  caminar_calles in {muy_seguro,seguro}:
```

```
    :...porte_armas = n: segura (93/3) :  porte_armas = s:
```

```
    :  :...victima_robo = n: segura (12/2) :      victima_robo = s: insegura (3) cami-  
      nar_calles in {inseguro,muy_inseguro}: :...caminar_calles = inseguro: insegura
```

(131/20) caminar_calles = muy_inseguro: ...porte_armas = n: muy_insegura
 (20/3) porte_armas = s:
 ...participas_seguridad in {a_veces,siempre}: insegura (5) participas_seguridad = nunca: muy_insegura (10/4)

Evaluation on training data (274 cases):

Decision Tree

```
-----          Size  Errors
  7 32(11.7%) <<<
(a) (b) (c) (d) <-classified as
---- ---- ---- ----
119  6    3  (a): class insegura
   5 23          (b): class muy_insegura
                2  (c): class muy_segura
15  1    100 (d): class segura
```

Attribute usage:

100.00% caminar_calles
 52.19% porte_armas
 5.47% victima_robo
 5.47% participas_seguridad

Tabla 2.
 Matriz de confusión

Predicción	Referencia			
	Muy inseguro	Inseguro	Seguro	Muy seguro
Muy inseguro	15	5	0	0
Inseguro	1	45	10	0
Seguro	0	1	40	0
Muy seguro	0	0	0	0

Elaboración: Equipo de investigación.

El modelo C5 tiene un 85,47 % de precisión en las predicciones que pueda generar con sus reglas en relación con la variable dependiente.

Se puede concluir, inicialmente, que la percepción de seguridad en el distrito es bastante elevada, más aún cuando se considera que esta percepción es la que convierte

a la variable “caminar calles” (en la cual se pregunta cómo se siente al caminar por las calles) en la variable con el 100 % de contribución al modelo; el hecho de haber sido víctima de robo no contribuye significativamente en la percepción de inseguridad del ciudadano. Este modelo permite predecir la percepción de inseguridad de un ciudadano tomando como referencia las variables de entrada (independiente) descritas.

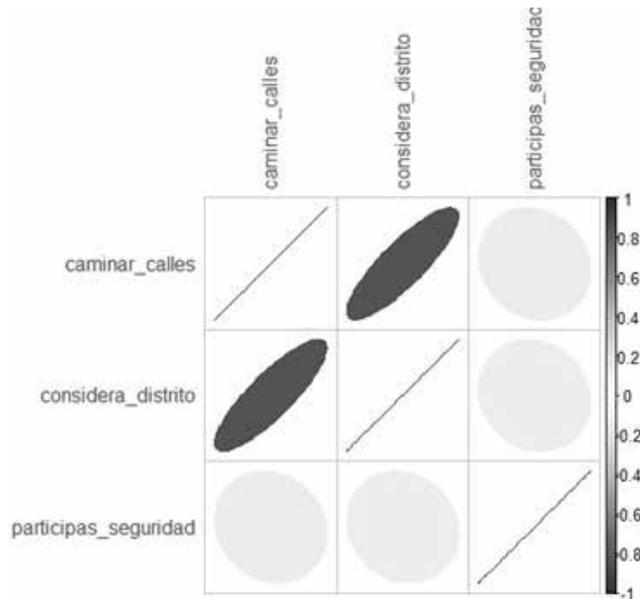


Figura 2. Matriz de correlaciones
 Elaboración: Equipo de investigación

Se ha empleado la correlación de Spearman como medida de asociación entre variables ordinales.

De este reporte se puede apreciar que la percepción de inseguridad se ve reflejada con la sensación de caminar en la calle de Pueblo Libre (fue la variable más importante al realizar el algoritmo del árbol C5), es decir que la inseguridad lo asocia a caminar libremente en las calles.

Lo que llama la atención es que si bien es cierto que la sensación de inseguridad es alta, la variable participación en seguridad no es alta, es contradictorio que al ser un distrito con una percepción de inseguridad alta, los vecinos no participen directamente de la solución de este problema.

Cluster y tipificación de las zonas de pueblo libre con alto riesgo de incidencia delictiva

Cluster

Al realizar la agrupación de los encuestados, tomando como referencia las variables de la encuesta, se pudo formar tres clusters que indican tres grupos de ciudadanos que hay en Pueblo Libre; cada ciudadano que fue encuestado fue identificado a que grupo pertenecía. No se encontró un patrón significativo que pueda correlacionar el grupo o cluster al que pertenece con la percepción de inseguridad.

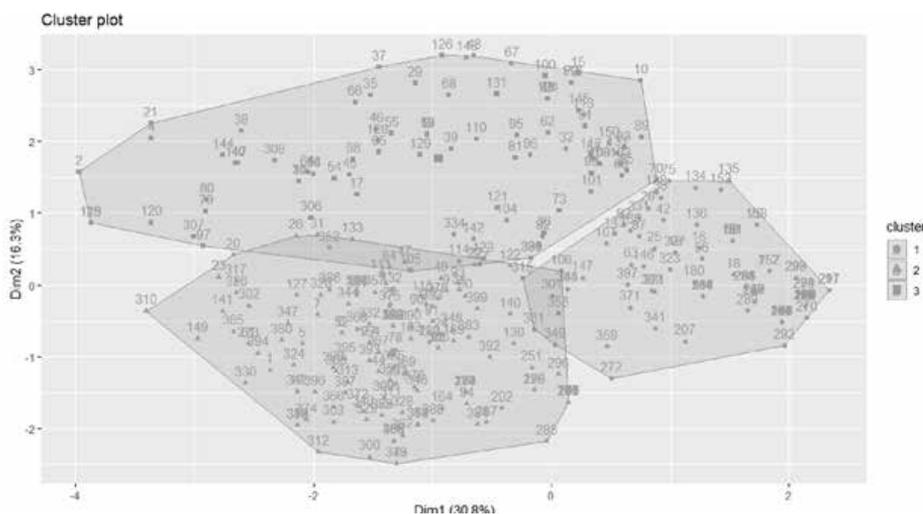


Figura 3. Zonificación de zonas de riesgo
Elaboración: Equipo de investigación.

Tipificación de zonas inseguras

La tipificación de las zonas inseguras se basó en la percepción de inseguridad (inseguro, muy inseguro, muy seguro, seguro), y fue tomada de los datos de la encuesta y el pronóstico que hacía el algoritmo C5, así como también la información de las zonas inseguras que el encuestado indicaba en la encuesta, los cuales fueron agrupadas por zonas (las 5 zonas que se tienen en el distrito de Pueblo Libre).

Tabla 4.
 Tipificación de las zonas

	ZONA1	ZONA2	ZONA3	ZONA4	ZONA5	Todo
inseguro	40	47	27	35	37	186
muyinseguro	15	13	8	7	13	56
muyseguro	0	1	2	1	3	7
seguro	10	15	37	33	47	142
Todo	65	76	74	76	100	391

Elaboración: Equipo de investigación.



Figura 4. Mapa de la percepción de inseguridad
 Elaboración: Equipo de investigación.

CONCLUSIONES

1. El modelo que se propone con el trabajo de investigación está basado en cuatro fases:
 - a) Levantamiento de información mediante una encuesta
 - b) Determinación de factores asociados a la percepción de inseguridad, haciendo uso de correlaciones y árbol de decisión
 - c) Determinación de zonas inseguras, basadas en los factores asociados a la percepción de inseguridad.

- d) Mapeo de zonas inseguras con el propósito de apoyar a la gestión efectiva de la seguridad ciudadana.
2. Con el modelo basado en las reglas del algoritmo C5, es posible predecir la percepción de inseguridad del vecino de Pueblo Libre, si la predicción se evalúa periódicamente a través de encuestas, nos llevará a establecer un índice de inseguridad a través del tiempo y por lo tanto poder tipificar las zonas de alto, medio y bajo riesgo en el distrito de Pueblo Libre; con lo cual el monitoreo y la alerta temprana deben estar focalizados en dichos lugares.
 3. La variable más importante en la percepción de inseguridad es como se siente al caminar por las calles, la influencia de las demás variables es poco o nula, llama la atención que el haber sido víctima de un robo o acto delincuenciales no tenga mucha influencia en su percepción.
 4. Los vecinos de pueblo libre si bien es cierto que manifiestan una clara sensación de inseguridad, poco es lo que hacen de manera colectiva para aminorar dicha sensación, se aprecia una que básicamente son reactivos y no proactivos en cuanto a tomar acciones para aminorar la inseguridad.

RECOMENDACIONES

1. Las cuatro fases del modelo propuesto deben ser realizadas periódicamente con el propósito de tener datos históricos que puedan predecir y tipificar las zonas con mayor precisión y menor riesgo.
2. Los datos tomados fueron realizados en abril, es conveniente que el modelo incluya toma de datos de manera mensual, de tal manera que se pueda establecer una tendencia por mes y focalizar el monitoreo y la alerta no solo por zonas sino por temporalidad.
3. Incluir más variables que pudieran explicar más la percepción de inseguridad, y excluir las que no aportaron en el presente trabajo de investigación.
4. Generar un aplicativo para el celular, el cual tome las coordenadas de las zonas marcadas como inseguras, basadas en el modelo del presente estudio, así como en la incidencia delictiva histórica tomada del Ministerio del Interior, con el cual informaría acerca de la situación una determinada zona en tiempo real.
5. Generar un tablero de control con un aplicativo de los índices delictivos por cada distrito y zona que pueda ayudar al monitoreo que realizan tanto la Policía Nacional como el Serenazgo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Costa, Gino; Romero, Carlos. “Los Serenazgos en Lima: ¿Le ganan las calles a la Policía?”. Lima: Ciudad Nuestra, 2010, pp. 71-79.
- Costa, Gino; Romero, Carlos. “Inseguridad Ciudadana en Lima ¿Qué hacer? (1era. Ed.) Perú, Lima, 2010.
- Estadística de Criminalidad y Seguridad Ciudadana en Lima Metropolitana.
- Seguridad Ciudadana Informe Anual 2018 La Lucha Contra la Inseguridad: Entre la Incertidumbre y la Esperanza;
- Seguridad Ciudadana Informe Anual 2015 Balance del Gobierno de Ollanta Humala: un quinquenio sin cambios sustanciales;
- INEI Compendio Estadístico 2017;
- Comité Distrital de Seguridad Ciudadana Pueblo Libre Plan Local de Seguridad Ciudadana 2016;
- Plan Distrital de Seguridad Ciudadana 2018 Comité Distrital de Seguridad Ciudadana – Pueblo Libre;
- Ley 27972 Orgánica de las Municipalidades Art.85
- Ley 27238 Ley Orgánica de la Policía Nacional Art.70
- Ley 27933 Ley del Sistema Nacional de Seguridad Ciudadana
- DS. Nro.105-2002-PCM del 17 de Oct 2002 que Institucionaliza al Foro del Acuerdo Nacional.
- RS. Nro.0120-2002-IN del 17MAR2003 que designa a los Miembros del Consejo de Seguridad Ciudadana
- <https://rpp.pe/lima/actualidad/pueblo-libre-declaran-en-emergencia-la-seguridadciudadana-por-90-dias-noticia-1199665>)