

## Viabilidad de Twitter como herramienta para la formación de rutas seguras que contribuyan a la salud de los jóvenes guatemaltecos

Olga Cobaquil<sup>1</sup>, Andrea Castañeda<sup>2</sup>, Ana Sofía Domínguez<sup>3</sup>, Álvaro Sánchez<sup>1</sup>, Edgar Fernando Peña<sup>4</sup>, Jorge García<sup>1</sup> y José Tomás Prieto<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias de la Computación, Facultad de Ingeniería. <sup>2</sup>Departamento de Psicología, Facultad de Ciencias Sociales. <sup>3</sup>Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias y Humanidades. <sup>4</sup>Departamento de Antropología, Facultad de Ciencias Sociales. <sup>5</sup>Centro de Estudios en Salud, Instituto de Investigación, Universidad del Valle de Guatemala  
cob13020@uvg.edu.gt

**RESUMEN:** Guatemala se encuentra entre las ciudades más violentas de Latinoamérica. El impacto de la violencia afecta la salud de la población joven tanto a nivel mental, como físico, pues evita que puedan gozar de ejercicio al aire libre. El análisis de redes sociales puede ser una herramienta útil para detectar lugares seguros para hacer ejercicio. El objetivo de este estudio fue comprobar la utilidad de *Twitter* para generar propuestas de rutas seguras para la población joven guatemalteca. Para esto se obtuvieron los incidentes reportados en *Twitter* y se compararon con los datos de la Secretaría Técnica del Consejo Nacional de Seguridad (STCNS) y con la percepción de la seguridad de los estudiantes de la Universidad del Valle de Guatemala. Se realizó un análisis de correlación entre los datos anteriores. Los resultados muestran que, con las condiciones de este estudio, *Twitter* no es una herramienta eficaz para la formación de rutas y espacios seguros para hacer ejercicio. Sin embargo, la promoción de la red social, podría convertirla en una herramienta confiable. También demuestran que la percepción de los jóvenes en cuanto a la seguridad del país es bastante apegada a la realidad, y que las redes sociales contribuyen en gran manera a generar esta percepción. El estudio tuvo éxito al lograr detectar las zonas seguras e inseguras de la ciudad. Adicionalmente, se encontró que existen otros factores, además de la inseguridad, que influyen en que los jóvenes guatemaltecos no hagan ejercicio al aire libre.

**PALABRAS CLAVE:** Violencia, inseguridad, rutas seguras, eHealth, *Twitter*, salud.

### Viability of Twitter as a tool for the development of safe routes that contribute to the health of the youth in Guatemala

**ABSTRACT:** Guatemala is among the most violent cities in Latin America. The influence of violence affects the health of the young population both mentally and physically, since it prevents them from enjoying outdoors exercises. Social network analysis could be a useful tool to determine safe places to exercise. The objective of this study is to verify the usefulness of *Twitter* to generate suggestions of safe routes for the Guatemalan young population. The incidents reported on *Twitter* were obtained and compared with the data of the STCNS (Secretaría Técnica del Consejo Nacional de Seguridad, for its acronym in Spanish) and also with the perception of safety of the students at Universidad del Valle de Guatemala. A correlation analysis was performed between the previous data. The results show that, under the conditions of this study, *Twitter* is not an effective tool for the determination of safe routes and spaces for exercise. However, promoting the social network could make it a reliable tool. Results also show that the perception of young people about the security in the country is very close to reality, and that social networks contribute greatly to generate this perception. The study was successful in detecting the safe and unsafe areas of the city. Additionally, it was found that there are other factors, besides insecurity, that influence young Guatemalan people to not exercise outdoors.

**KEYWORDS:** Violence, insecurity, safe routes, eHealth, *Twitter*, health.

## Introducción

La violencia, uno de los más grandes problemas que enfrenta la sociedad latinoamericana, constituye un fenómeno individual y colectivo a nivel psicológico, físico, social y cultural (Cruz, 2000). Proviene principalmente del incremento de la criminalidad urbana, la violencia generada por desigualdades económicas y por la cultura de violencia que la sociedad ha desarrollado desde el principio (Cruz, 2000). Guatemala no es la excepción (PNUD, 2017). La OMS establece que una tasa de homicidios mayor a diez por cada 100,000 habitantes constituye un problema para la salud (OMS, 2002); según la PNC, la tasa de homicidios en Guatemala durante el 2015 fue de 29.5 (Agencia Guatemalteca de Noticias, 2016). Algunos factores que están estrechamente ligados a la violencia en el país son: la pobreza; la cultura, que acepta la violencia; la falta de educación; la impunidad y la poca credibilidad en el sistema de justicia (Recinos y González, 2003). Además, factores socioculturales como el machismo, la falta de identidad en la población y la discriminación hacen que sea difícil atacar el problema directamente (Recinos y González, 2003).

El costo del impacto de la violencia en la salud social es incalculable, pero está implicada en casi todos los problemas psicosociales que afectan la salud mental. A nivel hospitalario, los problemas más frecuentes, que se relacionan estrechamente a la violencia, son: depresión, ansiedad y psicosis (Recinos y Gonzalez, 2003). La inseguridad causada por la violencia es el principal problema del país según los habitantes del municipio de Guatemala (Observatorio de Salud Urbana, 2015). Este problema no solo afecta en la salud mental, pues a causa de la inseguridad, la mayoría de guatemaltecos jóvenes viven encerrados en cuatro paredes y no gozan del ejercicio al aire libre. Con el fin de contribuir a la salud de los guatemaltecos, las municipalidades con la colaboración de gimnasios locales han destinado espacios al aire libre para los ciudadanos. Por ejemplo, *Pasos y Pedales*, en el que además de poder realizar ejercicio de forma independiente, se brindan servicios de Tae-Bo, Spinning, pesas, aeróbicos y clases de baile. Esta actividad se realiza todos los domingos en seis puntos diferentes de la ciudad. También se han creado parques recreativos al aire libre en diferentes lugares con equipo de gimnasio gratuito. Estos se promueven como una iniciativa para acabar con la obesidad y el sedentarismo en la sociedad. Progresivamente, están generando una tendencia en los ciudadanos guatemaltecos para realizar ejercicio al aire libre (Centro Municipal de Emprendimiento, 2009).

El análisis de datos en redes sociales se ha vuelto popular durante los últimos años. Ha resultado útil para investigaciones de patrones de afinidad, estructuras de comunidades, relaciones de poder y fenómenos sociales. Es posible encontrar relación entre los datos con valores y símbolos culturales. Por lo tanto, este análisis involucra un proceso de interpretación, por lo que los científicos sociales han formulado tres tipos principales de datos: de atributo, relacionales e ideacionales. Para estos se utilizan los métodos de análisis de variables, de redes y de tipología respectivamente (Scott, 2013). Las principales redes sociales utilizadas para este tipo de análisis son Facebook y Twitter, debido a que se han convertido en los nodos centrales

de la red extensa de comunicación (Scott, 2013). Twitter es una aplicación electrónica gratuita que está disponible para cualquier tipo de usuario. Se considera un *microblogging*, lo que significa que reúne las ventajas de un *blog*, una red social y mensajería instantánea. Utiliza *hashtags* para organizar, clasificar o agrupar las publicaciones de acuerdo a un tema en específico. Los mismos también le otorgan mayor visibilidad a una publicación, permitiendo que otros usuarios puedan darle un seguimiento más efectivo a eventos o campañas, así como también a noticias o acontecimientos. De esta forma, los contenidos con la misma etiqueta pueden ser ubicados fácilmente y ofrecer al usuario un intercambio de información mucho más rápido y simple (Jiménez, 2014).

Al ser un servicio de navegación basado en la ubicación, Twitter resulta una herramienta útil para crear rutas. En 2014, se realizó en Chicago un sistema llamado SocRoutes que buscaba generar rutas agradables basadas en el contexto regional por medio del uso de Twitter. Para el mismo, los creadores decidieron utilizar el contenido emocional de los tweets y su ubicación, creando rutas que evitaran lugares con contenido emocional extremadamente negativo. Debido a que el objetivo de las rutas generadas era que fueran agradables y no eficientes, eran más largas que otras. Los datos fueron validados con el historial criminal reportado en el Portal de la Ciudad de Chicago durante el año 2012. Se descubrió que SocRoutes podía encontrar rutas que evitaban puntos clave de crimen (Kim et al, 2014). De igual manera, en Washington se probó el sistema de recomendación de rutas TREADS, que está destinado a construir rutas efectivas, seguras y convenientes para los turistas. El principal objetivo de este sistema es ayudar a los turistas a movilizarse en ciudades desconocidas. Para hacerlo utiliza un recolector de alta precisión de tweets relacionados a transporte. Utilizando los datos de Washington DC, se encontró que el sistema es efectivo para encontrar rutas seguras (Kaigun et al. 2014).

El objetivo del presente estudio fue comprobar la posibilidad de utilizar las redes sociales, específicamente Twitter, para generar propuestas de rutas seguras para la población joven guatemalteca. Se buscó una correlación entre los reportes de la Policía Nacional Civil de incidentes violentos en la ciudad de Guatemala, los datos de incidentes violentos publicados en Twitter por civiles y la percepción de las zonas inseguras de los estudiantes de la Universidad del Valle de Guatemala.

## Materiales y métodos

El estudio se desarrolló en cuatro fases principales. Para la primera fase, se diseñó una encuesta en línea acerca de la percepción de seguridad en la ciudad utilizando Formularios de Google. La misma, fue contestada por 174 estudiantes de la Universidad del Valle de Guatemala, de los cuales el 51.7% eran hombres (n=90) y el 48.3% eran mujeres (n=84). Debido a que se tomó en cuenta a toda la población estudiantil, las edades de los participantes se distribuyen de la siguiente manera: el 85.1% (n=148) se encuentra entre 18 y 22 años, el 11.5% (n=20) entre 23 y 26 años, el 1.7% (n=3) son mayores de 30 y el 1.1% (n=2) tienen menos de 18. Inicialmente, se realizó una prueba piloto con 24 participantes. Luego de una revisión

para enfocar los resultados a las variables deseadas, se llegó a la versión final. Esta indagaba sobre: qué zonas se consideran seguras; cuáles se consideran inseguras; si los participantes realizan ejercicio al aire libre o no; y, para quienes no hacen ejercicio al aire libre, si esto tiene que ver con su percepción de seguridad; además de datos sociodemográficos utilizados para el análisis. La recolección de datos se llevó a cabo durante todo el mes de abril del 2017. La encuesta se distribuyó de forma no probabilística por medio de la técnica de bola de nieve, solicitándoles a los directores de cada departamento de la Universidad del Valle que la compartieran por medio del correo electrónico a sus estudiantes. Además, los miembros del grupo la distribuyeron en sus ambientes habituales de estudio.

En la segunda fase, se buscó una fuente de datos confiable y precisa, para hacer correlaciones con los resultados de la encuesta y del análisis de redes sociales. Se utilizaron los reportes mensuales de criminalidad que presenta la Secretaría Técnica del Consejo Nacional de Seguridad (STCNS), publicados por la Policía Nacional Civil. Dichos reportes presentan la tasa de criminalidad desagregada por municipio y tipo de crimen ocurrido en la zona. Se tomaron los datos de los meses de enero a marzo del 2017.

La tercera fase consistió en el análisis de datos obtenidos de *Twitter*, para contrastar con los datos del reporte de la STCNS. Se tomaron en cuenta datos desde el inicio del año 2017: se obtuvieron 172 resultados desde el 1 de enero al 23 de abril de 2017. Para el estudio fueron tomados en cuenta tres *hashtags*: #AsaltoGT, #RoboGT y #AtaqueArmadoGT. Se utilizó una aplicación integradora de *Twitter API*, con la que se extrajeron los datos relevantes de cada uno de los *tweets* adquiridos de la búsqueda de dichos *hashtags*. Debido a que la información que se genera del *API* (*Twitter*, 2017), se encuentra en formato de objetos tipo *Json*, se desarrolló un programa que extrae únicamente el contenido del *tweet*, la fecha y el lugar en donde se generó la publicación. La información recabada permite relacionar la zona del origen del *tweet* con focos de delincuencia. De los *tweets* que se obtuvieron, 47 reportaban el mismo incidente que alguna otra publicación analizada con anterioridad y 65 no tenían ubicación o no eran reporte de algún incidente. Por esta razón, se eliminaron de la muestra. Quedó un total de 60 *tweets* para analizar.

En la cuarta y última fase, se analizó el porcentaje de criminalidad que le corresponde a cada zona de la ciudad capital, debido a que los resultados obtenidos con las tres pruebas dan datos de carácter diferente. Para el análisis de *Twitter* y los reportes de la STCNS se le asignó a cada zona el porcentaje de incidentes ocurridos en esa ubicación. Mientras que para el análisis de las encuestas se calculó la cantidad de veces que cada zona fue calificada por los participantes como insegura y se le restó las veces que se le clasificó como segura. Se normalizaron los datos para que el dato que fuera calificado como más seguro tuviera un valor de 0 y los demás tuvieran valores positivos. A partir de esto último se calculó el porcentaje de criminalidad en cada zona de la ciudad capital. Además, los datos de la encuesta fueron comparados con los del *Informe final de Encuesta de Victimización y Percepción de la Seguridad Pública, EVIPES*, realizado en 2013. Para comprobar si el resultado obtenido

con un tipo de prueba era semejante a otro, se utilizó un análisis estadístico de proporción con un nivel de significancia de 90% para cada zona. En este, se toma como acierto cuando la prueba estadística establece una relación de igualdad entre las proporciones para una misma zona. De cada análisis se obtuvo el porcentaje total de aciertos para correlacionar las pruebas estudiadas.

## Resultados y discusión

El primer grupo de datos es el obtenido de la encuesta realizada para este estudio. En cuanto a estos resultados, es importante considerar que el 62.6% de los participantes ( $n=109$ ) viven en la Ciudad de Guatemala, por lo que generalmente transitan más en este que en otros municipios. Esto afecta su percepción en cuanto a las zonas. De igual manera, el 96% de los participantes ( $n=167$ ) utilizan transporte privado, otro factor que puede incidir en su percepción de la seguridad en la ciudad.

Con base en el análisis realizado en la fase 1 del estudio, se obtuvieron los resultados presentados en el Cuadro 1. Las zonas que son percibidas como más peligrosas son las zonas: 1, 3, 5, 18, 19 y 21. El resultado de este análisis de encuestas está representado gráficamente en la Figura 1, que muestra como focos inseguros a estas zonas. Por otro lado, las zonas donde los estudiantes se sienten seguros son las siguientes: zona 10, 14, 15 y 16.

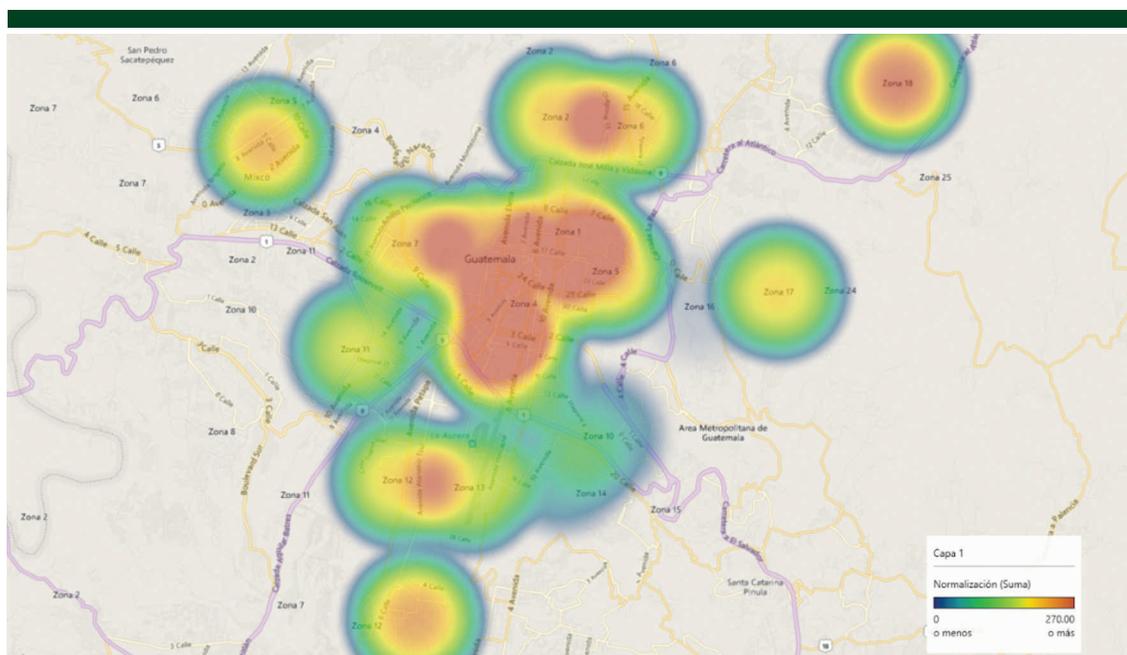
Los datos concuerdan con la encuesta de victimización (Observatorio de Salud Urbana, 2015) que representa parte de la cifra oculta de hechos delictivos que no son reportados en los datos de la STCNS. Según dicha encuesta, las zonas donde más hechos delictivos habían sido ocasionados a los participantes fueron: zona 1, 7, 6, 11 y 12. Las zonas con menos hechos delictivos hacia los participantes fueron 15, 16, 17 y 21. Según la encuesta de victimización, la percepción de alta inseguridad en el municipio de Guatemala ha hecho que los vecinos dejen de realizar actividades al aire libre. Nueve de cada diez personas dejaron de realizar alguna actividad a causa de la inseguridad. De las actividades registradas, cabe destacar: “salir a caminar” con un 46.2% de encuestados que indican haberlo dejado de hacer; “dejar salir niños a la calle”, con 50.9%; y “salir de noche”, con 62.9% [8]. Sin embargo, los resultados de la encuesta realizada para este estudio en cuanto al tema del ejercicio son diferentes. En esta, el 69.5% de los participantes ( $n=121$ ) no realizan ejercicio al aire libre, de los cuales solamente el 28.2% ( $n=49$ ) consideran que esto se debe a la inseguridad. Esto significa que para la población universitaria 4 de cada 10 personas que no realizan ejercicio al aire libre lo hacen por la inseguridad. Por lo mismo existen otros factores que influyen en este comportamiento.

Las distribuciones de los datos de los reportes de criminalidad obtenidos por la STCNS proveen un panorama real de zonas inseguras. Estas pueden identificarse en donde se ocasione un mayor número de actos delictivos. Estos reportes representan el segundo grupo de datos. Es posible considerar como una zona más segura aquella en donde se produzca una menor cantidad de reportes.

**Cuadro 1.** Resumen de encuestas realizadas a estudiantes de la Universidad del Valle de Guatemala.

CADENA	Zona	SEGURO	INSEGURO	Total	Normalización
Zona 1	Zona 1, Guatemala, Guatemala	29	139	110	245
Zona 2	Zona 2, Guatemala, Guatemala	20	94	74	209
Zona 3	Zona 3, Guatemala, Guatemala	3	107	104	239
Zona 4	Zona 4, Guatemala, Guatemala	40	78	38	173
Zona 5	Zona 5, Guatemala, Guatemala	15	104	89	224
Zona 6	Zona 6, Guatemala, Guatemala	5	83	78	213
Zona 7	Zona 7, Guatemala, Guatemala	9	80	71	206
Zona 8	Zona 8, Guatemala, Guatemala	6	75	69	204
Zona 9	Zona 9, Guatemala, Guatemala	44	61	17	152
Zona 10	Zona 10, Guatemala, Guatemala	122	39	-83	52
Zona 11	Zona 11, Guatemala, Guatemala	38	69	31	166
Zona 12	Zona 12, Guatemala, Guatemala	16	72	56	191
Zona 13	Zona 13, Guatemala, Guatemala	26	55	29	164
Zona 14	Zona 14, Guatemala, Guatemala	107	26	-81	54
Zona 15	Zona 15, Guatemala, Guatemala	151	16	-135	0
Zona 16	Zona 16, Guatemala, Guatemala	141	16	-125	10
Zona 17	Zona 17, Guatemala, Guatemala	14	68	54	189
Zona 18	Zona 18, Guatemala, Guatemala	4	139	135	270
Zona 19	Zona 19, Guatemala, Guatemala	0	86	86	221
Zona 21	Zona 21, Guatemala, Guatemala	2	102	100	235
	<b>Total</b>	<b>792</b>	<b>1509</b>	<b>717</b>	<b>3552</b>

*Nota: Filas resaltadas en rojo representan zonas con mayor reporte de inseguridad; de verde con menor reporte.*



**Figura 1.** Distribución de los datos recolectados por medio de las encuestas.

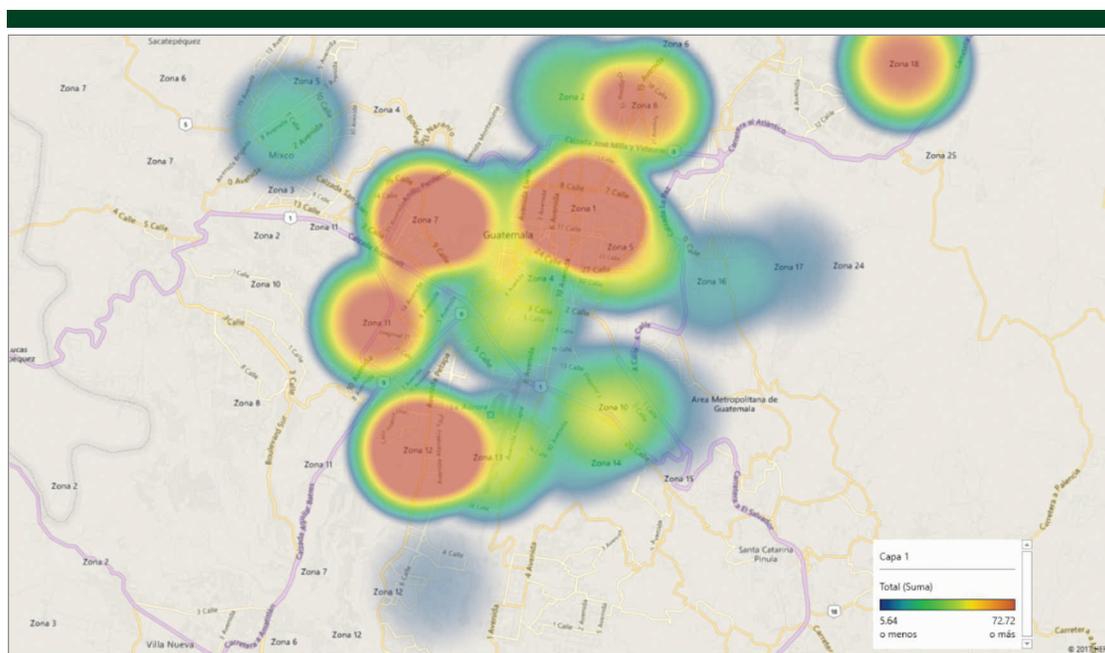
**Cuadro 2.** Datos de reportes de criminalidad de la STCNS

CADENA	Zona	Homicidios	Robo de vehículos	Robo de Motos	Robo de armas	Robo a peatones	Robo a buses	Total
Guatemala	Zona 1	23	40	41	2	23	0	129
Guatemala	Zona 2	4	10	16	1	3	0	34
Guatemala	Zona 3	12	12	17	1	3	0	45
Guatemala	Zona 4	2	4	8	0	0	0	14
Guatemala	Zona 5	17	25	12	0	4	0	58
Guatemala	Zona 6	14	30	21	0	7	0	72
Guatemala	Zona 7	25	44	34	6	9	0	118
Guatemala	Zona 8	2	18	7	2	5	0	34
Guatemala	Zona 9	4	6	3	1	2	0	16
Guatemala	Zona 10	2	10	15	6	2	0	35
Guatemala	Zona 11	8	41	15	3	18	0	85
Guatemala	Zona 12	7	47	56	8	7	0	125
Guatemala	Zona 13	3	23	8	7	6	1	48
Guatemala	Zona 14	0	17	2	2	0	0	21
Guatemala	Zona 15	2	10	1	0	0	0	13
Guatemala	Zona 16	5	7	3	1	1	0	17
Guatemala	Zona 17	1	2	5	4	0	0	12
Guatemala	Zona 18	31	18	22	2	3	0	76
Guatemala	Zona 19	5	11	6	0	1	0	23
Guatemala	Zona 21	4	1	1	0	4	0	10
	<b>TOTAL</b>	<b>171</b>	<b>376</b>	<b>293</b>	<b>46</b>	<b>98</b>	<b>1</b>	<b>985</b>

*Nota: Filas resaltadas en rojo representan zonas con mayor reporte de inseguridad; de verde con menor reporte.*

Los datos obtenidos de la STCNS que se muestran en el Cuadro 2, permiten ratificar la consideración de las zonas anteriormente mencionadas como inseguras, exceptuando las zonas 19 y 21. Esta diferencia puede deberse a que estas dos zonas son desconocidas para muchas personas, por lo que su percepción

de ellas no es tan certera. Además, zonas 7, 11 y 12 tienen un alto número de reportes de criminalidad, que también pueden considerarse como zonas inseguras. Por otro lado, como en los datos de la encuesta, sobresalen zona 15, 16, 17 y 21 como zonas seguras, junto con zona 4.



**Figura 2.** Distribución de los datos obtenidos del reporte de la Secretaría Técnica del Consejo Nacional de Seguridad.

**Cuadro 3.** Resumen de datos obtenidos de Twitter

Pos	Zona	Incidentes reportados	Porcentaje de Criminalidad
1	Zona 1, Guatemala, Guatemala	12	20,00%
2	Zona 2, Guatemala, Guatemala	4	6,67%
3	Zona 3, Guatemala, Guatemala	0	0,00%
4	Zona 4, Guatemala, Guatemala	2	3,33%
5	Zona 5, Guatemala, Guatemala	7	11,67%
6	Zona 6, Guatemala, Guatemala	3	5,00%
7	Zona 7, Guatemala, Guatemala	8	13,33%
8	Zona 8, Guatemala, Guatemala	2	3,33%
9	Zona 9, Guatemala, Guatemala	2	3,33%
10	Zona 10, Guatemala, Guatemala	2	3,33%
11	Zona 11, Guatemala, Guatemala	3	5,00%
12	Zona 12, Guatemala, Guatemala	2	3,33%
13	Zona 13, Guatemala, Guatemala	1	1,67%
14	Zona 14, Guatemala, Guatemala	0	0,00%
15	Zona 15, Guatemala, Guatemala	1	1,67%
16	Zona 16, Guatemala, Guatemala	1	1,67%
17	Zona 17, Guatemala, Guatemala	1	1,67%
18	Zona 18, Guatemala, Guatemala	4	6,67%
19	Zona 19, Guatemala, Guatemala	2	3,33%
21	Zona 21, Guatemala, Guatemala	3	5,00%
	<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100%</b>

*Nota: Filas resaltadas en rojo representan zonas con mayor reporte de inseguridad; de verde con menor reporte.*

Los datos adquiridos de *Twitter* representan el tercer grupo de datos, cuyo resumen se muestra en el Cuadro 3. La ubicación en el *tweet* permite elaborar una clasificación de zonas. Se analizaron 60 *tweets* de incidentes reportados. La cantidad de éstos por zona, con respecto del total de incidentes, permiten obtener un *porcentaje de criminalidad*. Una zona con un porcentaje alto se considera zona insegura. Cabe destacar que la mayoría de reportes obtenidos de *Twitter* son homicidios y ataques armados. Por lo que los datos se deben apegar más a la parte de homicidios en el reporte de la STCNS. La cantidad tan pequeña de datos se debe a lo mismo, ya que los asaltos y los robos no suelen ser reportados o no están identificados por medio de un *hashtag* en común.

Los resultados del tercer grupo de datos corroboran zonas 1, 5 y 7 como inseguras. No se encontraron datos significativos en las otras zonas anteriormente mencionadas como inseguras. Es posible considerar que el reducido número de *tweets* obtenidos no permite una lectura completa de inseguridad en el área.

En la Figura 4 se muestra un mapa de calor más concreto que categoriza por cuatro colores las zonas más violentas en la ciudad de Guatemala. Los datos se obtuvieron de un censo realizado el 2016 en el país teniendo una muestra mucho mayor a la del presente estudio. Al comparar los resultados con la

Figura 1 se observan algunas coincidencias en las zonas peligrosas identificadas por las encuestas realizadas. Sin embargo, los resultados del censo son más completos. Se debe tomar en cuenta la procedencia de los datos, pues la muestra utilizada en este estudio se limitó a jóvenes de la UVG.

Al comparar estos datos del 2016 y los datos de la Figura 2, que muestra los datos de lo que va del año 2017, se puede ver que casi no existe una diferencia en cuanto a las zonas violentas de Guatemala. En ambos años se pueden identificar las zonas: 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 18, y 21.

Finalmente, si se comparan los resultados de la Figura 4 y la Figura 3, en donde se reúnen las publicaciones de violencia obtenidas de *Twitter*, se puede ver una diferencia significativa en las zonas inseguras del país, a excepción de las zonas 1 y 7, en las que los datos coinciden.

Finalmente, la prueba estadística de proporciones realizada con un nivel de significancia de 90%, arroja un punto de comparación entre los grupos de datos. Se obtuvo un valor *Alpha* de coincidencia por zona, entre dos grupos de datos. Este valor indica si es posible, o no, asegurar que ambas mediciones conlleven un mismo resultado. A partir de este valor se tiene un *porcentaje de relación* entre grupos de datos como se muestra en el Cuadro 4.

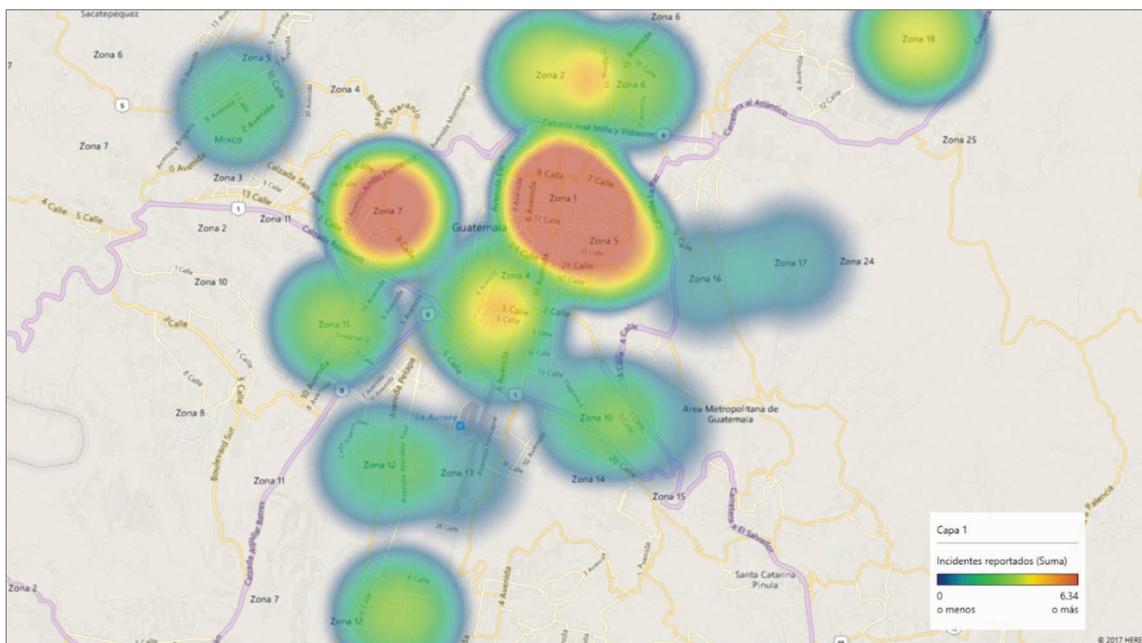


Figura 3. Distribución de los datos recolectados por medio de Twitter

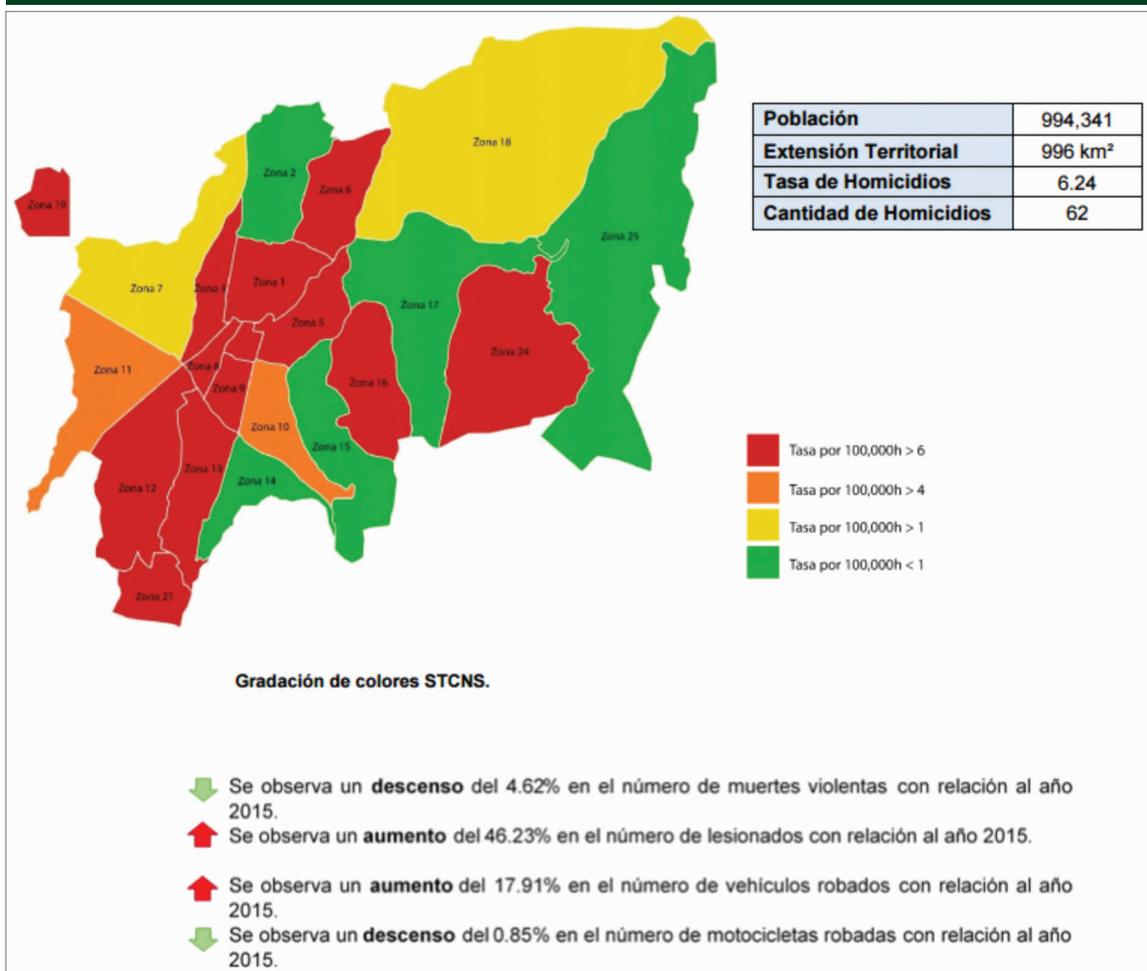


Figura 4. Mapa de calor estadístico de muertes violentas en el municipio de Guatemala de la STCNS (Secretaría Técnica del Consejo Nacional de Seguridad, 2016; 2017).

**Cuadro 4.** Prueba estadística de proporciones entre grupos de datos

Grupo de Datos	Porcentaje de Relación
Encuesta - Twitter	75%
Encuesta - STCNS	80%
STCNS - Twitter	45%

Se puede afirmar que existe una mayor relación entre los datos adquiridos de STCNS y los obtenidos de la encuesta. Es posible decir que la percepción de zonas inseguras del grupo de estudio concuerda con áreas verdaderamente delictivas. La fiabilidad de una métrica de zonas seguras debe considerar estos dos grupos de datos como primordiales. El bajo porcentaje de relación entre STCNS y Twitter puede deberse a la escasez de datos del segundo.

Sin embargo, esto no descarta a la plataforma de *microblogging* como referencia a la elaboración del panorama de zonas seguras, o como un punto de referencia para futuras investigaciones relacionadas al campo. En este estudio no se promovió el uso de la red social para denunciar actos delictivos, es probable que, con más motivación, se reporten más incidentes y el uso de Twitter sea más factible.

## Conclusiones

1. Debido a la falta de datos, los resultados del estudio sugieren que Twitter no es una herramienta eficaz para obtener zonas seguras y proponer rutas para hacer ejercicio.
2. La investigación demuestra que los estudiantes de la Universidad del Valle de Guatemala tienen una percepción bastante apegada a los registros hechos por el gobierno en cuanto a la violencia que existe en zonas de la ciudad capital. Este éxito en la correlación de su percepción con la realidad invita a proseguir con el estudio.
3. Con base en los tres métodos de análisis, se establecieron como inseguras las zonas: 1, 3, 5, 6, 7, 11, 12, 18 y 19; las zonas seguras detectadas fueron: 4, 15, 16, 17 y 21.
4. Los resultados sugieren que la percepción de los estudiantes es menos acertada en cuanto a zonas poco conocidas, por lo que existe la posibilidad de que estas percepciones se basen principalmente en prejuicios de las zonas.
5. Los resultados muestran que, a pesar de que la mayoría de estudiantes encuestados informan que no realizan ejercicio al aire libre, muy pocos lo atribuyen a la falta de seguridad en el país. Por lo mismo, se recomienda seguir con el estudio para considerar otros factores que afectan este comportamiento. Así como también indagar más sobre los efectos de la inseguridad en la salud mental de la población universitaria.

6. Se recomienda realizar nuevamente el estudio, promoviendo el uso de Twitter para denunciar actos delictivos, con el fin de aceptar o descartar de forma definitiva la factibilidad de esta red social como método de obtención de lugares seguros.

## Agradecimiento

A los Departamentos de: Ciencias de la Computación y Tecnologías de la Información, Nutrición, Matemática, Psicología y Antropología, por su apoyo. Al Dr. Tomás Prieto por su asesoría. A María René Valle y Javier Jo por su colaboración en la investigación. A los participantes que llenaron la encuesta de seguridad en el país.

## Bibliografía

- Agencia Guatemalteca de Noticias (2016) *Estudio: tasa interanual de homicidios en Guatemala* Recuperado en: <https://agn.com.gt/index.php/2016/08/16/estudio-tasa-interanual-de-homicidios-en-guatemala-la-mas-baja-en-172-meses/>
- Centro Municipal De Emprendimiento (2009) *Espacios que Fomentan una Vida Saludable* Municipalidad de Guatemala, Lectura No. 43928. Recuperado en <http://portal.muniguate.com/index.php/ac/2684-gimnasiopyp> (07/05/17).
- Cruz, J. (2000) *Violencia, democracia y cultura política* Nueva Sociedad 167 (1): 132-146.
- Jimenez, I. (2014) *Twitter: mucho más que una herramienta de comunicación social* Revista de Marketing Granada, España, INESEM Business School Recuperado en: <http://www.puromarketing.com/16/13139/twitter-mucho-herramienta-comunicacion-social.html> (06/05/2017).
- Kaigun, F., Yen-Che, L., Chang-Tie, L. (2014) *TREADS: a safe route recommender using social media mining and text summarization* New York: SIGSPATIAL'14 pp. 557-560.
- Kim, J., Cha, M., Sandholm, T. (2014) *SocRoutes: safe routes based on tweet sentiments*. *ACM Digital Library* 23: 179-182.
- Observatorio de Salud Urbana (2015) *Informe final de Encuesta de Victimización y Percepción de la Seguridad Pública EVIPES - 2013* Guatemala pp. 88.
- OMS -Organización Mundial de la Salud- (2002) *Informe mundial sobre la violencia y la salud* Washington, DC: OPS.
- PNUD (2017) *Informe estadístico de la violencia en Guatemala. Programa de Seguridad Ciudadana y Prevención de la Violencia* Recuperado en: [http://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/violence/national\\_activities/informe\\_estadistico\\_violencia\\_guatemala.pdf](http://www.who.int/violence_injury_prevention/violence/national_activities/informe_estadistico_violencia_guatemala.pdf) (07/03/2017)
- Recinos, M., González, M. (2003) *Violencia: Un problema de salud Pública y salud mental en Guatemala* Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Scott, J. (2013) *Social Network Analysis* Los Angeles: SAGE Publications pp. 205.
- Secretaría Técnica del Consejo Nacional de Seguridad (2016) *Reporte Estadístico enero 2016* Recuperado en: [http://stcns.gob.gt/docs/2016/Reportes\\_DMC/Reporteenero2016.pdf](http://stcns.gob.gt/docs/2016/Reportes_DMC/Reporteenero2016.pdf) (07/03/2017)
- Secretaría Técnica del Consejo Nacional de Seguridad (2017) *Reportes Estadísticos 2017* Recuperado en: <http://stcns.gob.gt/index.php/component/content/article/94-reportes/238-reportes-estad%C3%ADsticos-2017.html> (07/03/2017)
- Twitter (2017) *Streaming API Request Parameters* Twitter Developer Documentation Recuperado en: <https://dev.twitter.com/streaming/overview/request-parameters> (03/2017).