

Francisco J. Negrón Alemán
 Mentor: Prof. Raúl Matos Flores, Ph.D.
 Maestría en Ciencia y Tecnología Geoespacial
 Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental y Agrimensura

Resumen

En Puerto Rico se comenzó a monitorear las recetas de los medicamentos controlados para el 2018 y se han reportado los medicamentos Tramadol HCL, Oxycodona HCL/Acetaminofén y Tramadol HCL/Acetaminofén como los tres más dispensados. Este proyecto estudia los patrones de distribución de estos medicamentos y su relación con las defunciones por opioides. Se encontraron dos agrupamientos de puntos calientes en dos áreas costeras de la isla grande de Puerto Rico.

Estas áreas de puntos calientes y los patrones de distribución no demostraron relación con las defunciones por lo que se requiere de estudios con variables adicionales. Se logró identificar espacios con potencial riesgo de mal uso y abuso de opioides prescritos.

Introducción

Los **opioides** son “sustancias químicas naturales, sintéticas o semisintéticas”, las cuales están derivadas o simulan las sustancias naturales encontradas en la flor de Opio (Papaver somniferum). Estas sustancias “interactúan con receptores de los opioides en las células nerviosas del cuerpo y el cerebro, y reducen la intensidad de las señales y las sensaciones de dolor” [1].

Para mediados del 2018, en Puerto Rico comenzó la implementación del **Programa para Monitoreo de Recetas de Medicamentos Controlados** (Prescription Drug Monitoring Program, PDMP por sus siglas en inglés). El PDMP es una herramienta electrónica que busca “facilitar la recopilación, el análisis y el reporte de la información sobre la prescripción, distribución y uso de medicamentos recetados dentro de cada estado” [2].

Objetivos

Esta investigación busca:

1. Entender los patrones de distribución municipal de las dispensaciones de **Tramadol HCL, Oxycodona HCL / Acetaminofén y Tramadol HCL/Acetaminofén**.
2. Explorar los patrones de las defunciones reportadas con presencia de opioides por municipio y su relación con las dispensaciones.

Metodología

Análisis Exploratorio de Datos Espaciales, (ESDA, por sus siglas en inglés): conjunto de técnicas que describen y visualizan distribuciones espaciales, identifican valores atípicos, encuentran patrones de distribución, grupos y puntos calientes y sugieren regímenes espaciales u otras formas de heterogeneidad espacial [14]. Se utilizaron herramientas del programado de ArcGIS Pro como:

- Autocorrelación espacial (Global & Local Moran's I),
- Análisis de puntos calientes (Getis-Ord Gi*),
- Agrupamiento alto/bajo (Getis-Ord General G),
- Regresión lineal generalizada (GLR)

Las fuentes de datos utilizadas fueron:

- **Puerto Rico Opioid Dashboard** del Departamento de Salud de Puerto Rico.
 - defunciones con presencia de opioides en el sistema
- ASSMCA
 - PDMP

Resultados

Los datos provistos cubrían los años 2013 al 2020, siendo el 2018 el de mayor cantidad de defunciones reportadas con 855, seguido por el 2020 con 854 y completa el cuadro principal el 2017 con 837. Del total de defunciones reportadas (4,973), el 28.2% fueron en el grupo de edad de 45 a 64 años, el 22% en el grupo de edad entre 35 a 44 años, seguido de 25 a 34 un 17%, y de 65 o mayores el 17%. Por otro lado, el 79.3% del total de defunciones fueron hombres versus un 20.7% mujeres [16]. En la Figura 2 se aprecia al municipio de San Juan siendo en solitario el de mayor tasa de defunciones por 10,000 habitantes. De igual forma es el de mayor cantidad para el periodo de 2013 – 2020, con 999 defunciones. En una segunda categoría, con tasas entre 18.7 y 23.8, destaca mencionar los municipios de mucha población como Bayamón, Caguas y Ponce y los de poca población como Culebra o Guayanilla.

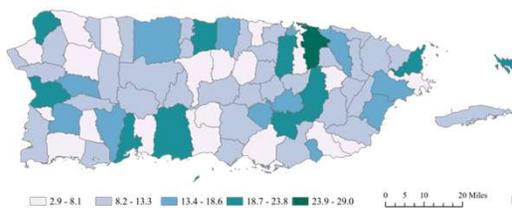


Figura 2
 Defunciones con Presencia de Opioides entre 2013-2020 por cada 10,000 Habitantes por Municipio

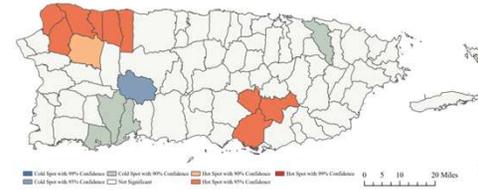


Figura 3
 Identificación de Puntos Calientes y Fríos de las Dispensaciones de los Tres Medicamentos Opioides Más Dispensados Utilizando la Estadística de Getis-Ord Gi*.

Los datos muestran que para el periodo entre mayo del 2018 y marzo 2022: Tramadol 42.6% (972,370), Oxycodona HCL/Acetaminofén 24.6% (561,088) Tramadol HCL/Acetaminofén 13.2% (301,281) representando el 80.3% de las dispensaciones entre los diez medicamentos más dispensados en Puerto Rico para el periodo señalado. Los municipios de Aguadilla, Camuy, Hatillo, Isabela y Quebradillas (mediana de edad: 43 años, población: 193,593 = 5.8% del total de habitantes del país), presentan puntos calientes sobre el 95% para los medicamentos de Oxycodona HCL/Acetaminofén y Tramadol HCL/Acetaminofén. Así mismo se puede ver como los municipios de Aibonito, Cayey y Salinas (población: 92,907 = 2.8% de los habitantes del país) están asociados a las dispensaciones de Tramadol HCL, las cuales representan el 42.7% del total de los 10 medicamentos opioides más dispensados en Puerto Rico (Figura 4 A). Al mismo tiempo estas jurisdicciones presentan una tasa por 10,000 habitantes de 4887 Aibonito, 5908 Cayey y 5603 Salinas, todas por encima de las 2913 dispensaciones de Tramadol HCL a nivel de Puerto Rico.

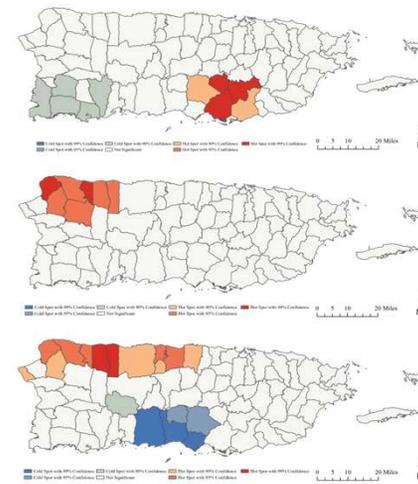


Figura 4
 Identificación de Puntos Calientes y Fríos de las Dispensaciones de A. Tramadol HCL, B. Oxycodona HCL/Acetaminofén, y C. Tramadol HCL/Acetaminofén Utilizando la Estadística de Getis-Ord Gi*.

Conclusiones

El uso, mal uso y abuso de los medicamentos opioides ha sido una constante en los esfuerzos de manejo de salud pública en los Estados Unidos por los pasados 20 años. En Puerto Rico, los datos disponibles y confiables son limitados. Al momento de realizar este proyecto los datos disponibles son principalmente de proyectos recientes en agencias como el Departamento de Salud y la ASSMCA. Los datos presentan unas distribuciones de medicamentos por 10,000 habitantes en dos áreas principales, una en el noroeste con Aguadilla como principal jurisdicción y al sur sureste con Cayey como municipio de mayor población. Estas áreas de puntos calientes suman el 8.6% de la población de Puerto Rico. Esto es importante por ser una población que puede estar en riesgo de mal uso de medicamentos opioides. Esto no quiere decir que este proyecto pueda establecer relación con las defunciones reportadas.

Recomendaciones

Algunas recomendaciones son las de realizar este ejercicio exploratorio con una mayor cantidad de variables, incluyendo el Índice de Vulnerabilidad Social como medida de impacto respecto a determinantes sociales de la salud. Se recomienda utilizar también información de grupos médicos y procedimientos médicos que conlleven el uso y/o prescripción de opioides.

- Además se pueden realizar ejercicios de integrar otros datos como:
- sobredosis por opioides prescritos o ilícitos,
 - área de servicio y personas en tratamiento asistido por medicación,
 - poblaciones con enfermedades relacionadas con el manejo del dolor,
 - poblaciones con enfermedades infecciosas relacionadas con el mal uso como la hepatitis C y el VIH y
 - otros factores biopsicosociales

Referencias

1. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. "CDC en español: Opioides," Centro Nacional para la Prevención y el Control de las Lesiones, Washington, D.C., 29 diciembre 2020. [En línea]. Available: <https://www.cdc.gov/opioids/es/index.html>. [Último acceso: 12 febrero 2023].
2. "History of Prescription Drug Monitoring Programs," PDMP Training and Technical Assistance Center, Washington, D.C., 2018.
3. U.S. Department of Justice, "Controlled Substances Schedules," Washington, D.C., December 2022. [En línea]. Available: <https://www.deadiversion.usdoj.gov/schedules/>. [Último acceso: 13 febrero 2023].
4. Centers for Disease Control and Prevention, "Annual Surveillance Report of Drug-Related Risks and Outcomes," Washington, D.C., 2019.
5. Centers for Disease Control and Prevention, "Understanding the Opioid Overdose Epidemic," National Center for Injury Prevention and Control, Washington, D.C., 1 June 2022. [En línea]. Available: <https://www.cdc.gov/opioids/basics/epidemic.html#three-waves>. [Último acceso: 12 febrero 2023].
6. Congressional Budget Office, "The Opioid Crisis and Recent Federal Policy Responses," Washington, D.C., 2022.
7. US Census, "American Community Survey 1-Year Estimates Selected Population Profiles," 2021.
8. U.S. Department of Justice, "Resources-Controlled Substances Schedules," Washington, D.C., April 2023. [En línea]. Available: <https://www.deadiversion.usdoj.gov/schedules/orangebook/orangebook.pdf>.
9. U.S. Department of Justice, "Tramadol (Trade Names: Ultram, Ultracet)," Drug Enforcement Administration, Washington, D.C., 2023.
10. A. Van Zee, "The Promotion and Marketing of OxyContin," Public Health Treasury, Public Health Treasury, "American Journal of Public Health," vol. 99, n° 2, pp. 221-227, February 2009.
11. C. Decker, N. Pauly y P. Moys, "Advances in prescription drug monitoring program research: a literature synthesis (June 2018 to December 2019)," *Curr Opin Psychiatry*, vol. 33, n° 4, pp. 326-331, 2020.
12. T. Stoshko, H. Amourah, A. Kaplan, R. Hak, D. Bernson, K. Chai, Y. Lian, A. Walley, M. Lofscholtz y A. Rose, "Opioid Overdose Deaths and Potentially Inappropriate Opioid Prescribing Practices (PIP): A Spatial Epidemiological Study," *Int J Drug Policy*, vol. 68, pp. 37-45, 2019.
13. P. Maotta, T. Hunt, L. Gilbert, E. Wu, D. Goddard-Eckrich y N. El-Bassel, "Assessing spatial relationships between prescription drugs, race and overdose in New York State from 2013-2015," *J Psychosoc Drugs*, vol. 51, n° 4, pp. 360-370, 2019.
14. P. Abelaire-Esteban y I. Astoriza, "From Exploratory Data Analysis to Exploratory Spatial Data Analysis," *Mathematics and Statistics*, vol. 8, n° 2, pp. 82-86, 2020.
15. G. Weh, B. Lewis y E. Adams, "A Spatial Exploration of Changes in Drug Overdose Mortality in the United States, 2000-2016," *Preventing Chronic Disease*, vol. 16, 2019.
16. Departamento de Salud de Puerto Rico, "Puerto Rico Opioid Dashboard," Programa de Opioides de la S.A. de Planificación y Desarrollo, 2022. [En línea]. Available: <https://datosopioides.pr.gov/datacollection/pdmp/>. [Último acceso: 12 febrero 2023].
17. "American Community Survey ACS 5-Year Estimates Data Profiles," US Census, Washington, D.C., 2021.