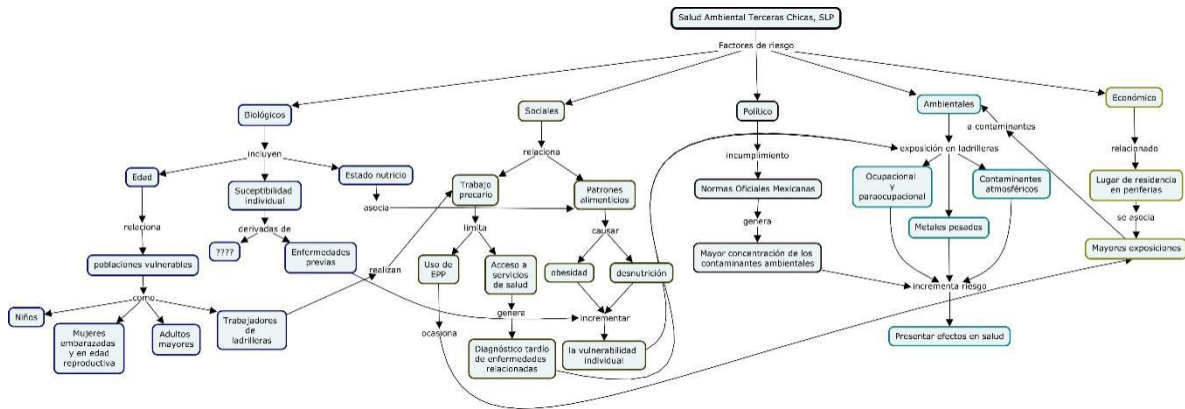


## Material visual elaborado como estrategia de intervención

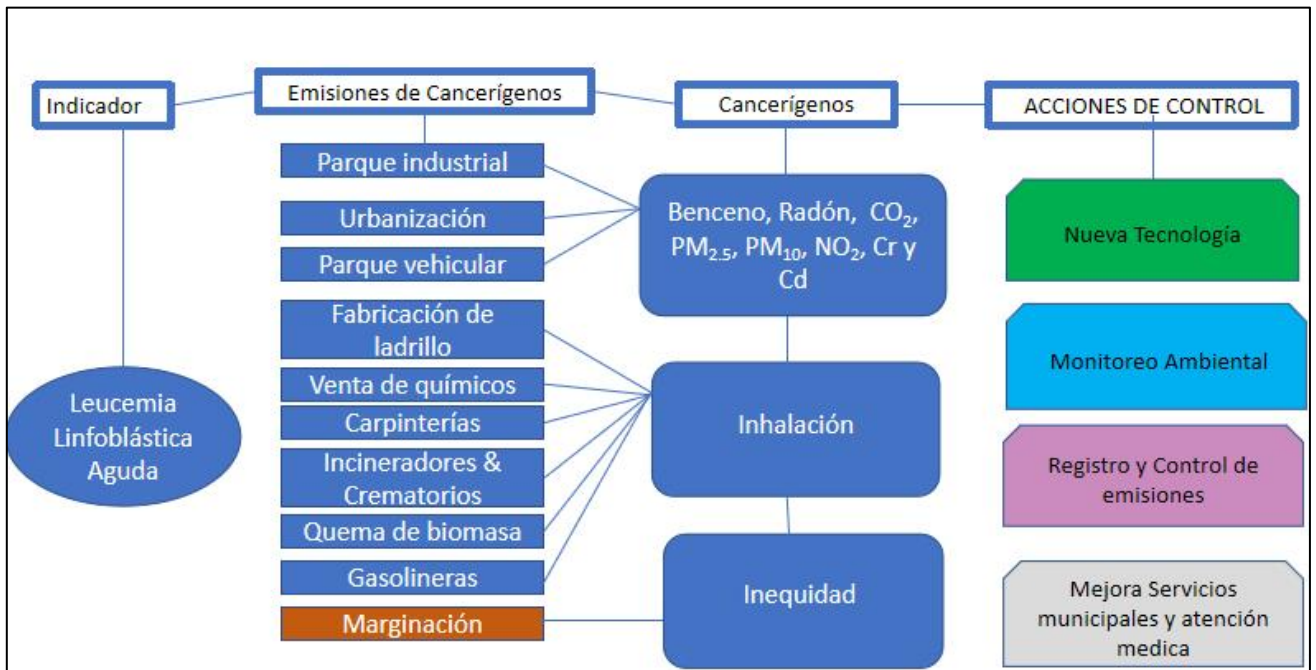
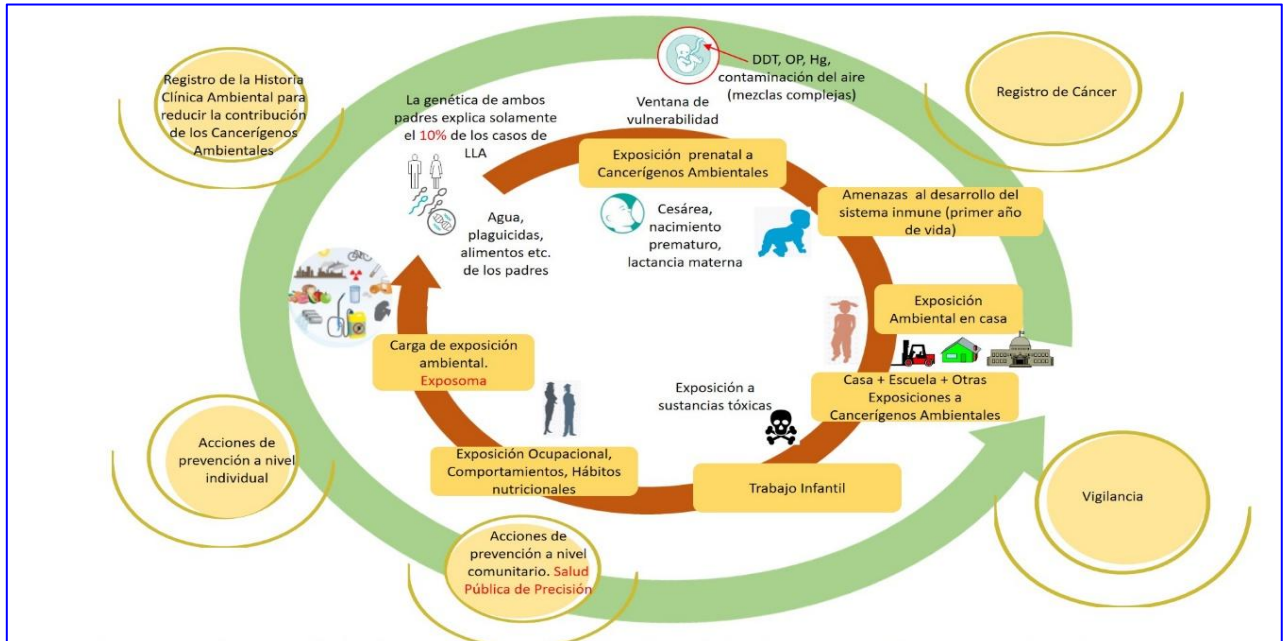
\*Diagrama para la identificación del escenario de riesgo en una de las zonas clúster de Leucemia Linfoblástica Aguda.



\*Diagrama sobre la problemática de sustancias químicas provenientes de la industria



\*Esquema de exposiciones agregadas y acumuladas de cancerígenos ambientales a largo de la vida. Propuesta de estrategias de acción.



\*Poster de evaluación del riesgo de Leucemia Linfoblástica Aguda en áreas pequeñas dirigido a investigadores en ambiente y salud



# Clusters of small-scale sources of air carcinogens emissions increase the risks of acute lymphoblastic leukemia (ALL) at a small area level in children and teenagers from urban areas

PhD. Jaqueline Calderón Hernández\*; PhD. Lizet Jarquín\*\*; Ph.D. Mónica Martínez\*\*, Msc. Luis Reyes  
 Universidad Autónoma de San Luis Potosí & Boston College\*; Universidad Autónoma de Zacatecas\*\*

## Background

Vehicle exhaust emissions, small-scale commercial business (gasoline, paints, pigments, or lacquers distributors), manufacturing (brick kilns) using gas, wood, coal, natural gas, or oil in their processes, and hazardous waste management (incinerators, crematories) are contributors to air carcinogens. Air exposure to benzene, polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs), fine respirable matter, and nitrogen dioxide have been associated with an increased risk of acute lymphoblastic leukemia (ALL) in children.

## Aim

To identify clusters of ALL cases and examine possible relationships between clustered small-scale sources of carcinogens emissions in the Metropolitan area of San Luis Potosí, Mexico.

## Methods

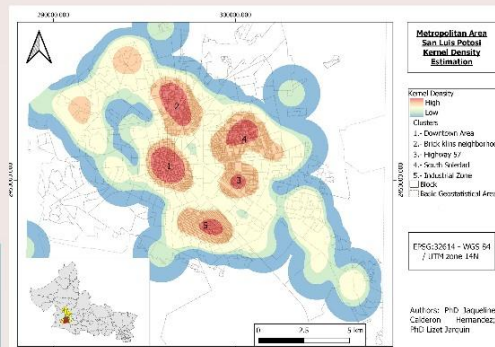
Hospital based- ALL cases diagnosed in population younger than 19 years old from 2010 to 2020 were geocoded according their residence area. All were residents from the Metropolitan area of San Luis Potosí, Mexico. Environmental exposure for sources of carcinogens was estimated at individual and at community level. First, an inventory of fixed emission sources of benzene (like gas stations, municipal landfills) and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) incinerators, crematories, municipal landfill and artisanal brick kilns were integrated in a geocoded database. Data from air community monitoring stations was obtained, fine respirable matter (PM 2.5) and nitrogen dioxide were the criteria pollutants of interest. Clusters' cases of ALL were identified through the Kernel density scan test. Multivariable spatial modeling was used to identify multiple sources of exposure in the study area.

Figure 1.- PM2.5 distribution in the study area



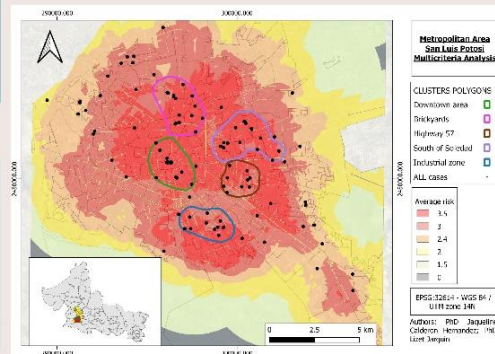
## Results

We identified five clusters with excess of ALL cases. Downtown area and brick kilns neighborhood had the highest excess of risk, 1.8 and 1.5, respectively. The population at risk in these two clusters was 12, 476 children and teenager under 19 years old. The main emission sources of air carcinogens were from artisanal brick kilns, crematories, incinerators and high density of gasoline and Diesel vehicles emissions, gas station and food cooked with biomass. Fine respirable matter (PM 2.5) cumulative exposure to PM2.5 ranged from 16 to 18 µg/m3.



## Discussion and Conclusions

Cumulative and aggregate sources of carcinogens in urban areas are risk factors for children's and teenagers' health. The gaps in our knowledge on the causes for ALL in the Mexican population pose a major challenge for designing prevention strategies. Until now, pollution reduction has received scant attention in programs for cancer control and has been largely absent from prevention guidelines, which have focused almost exclusively on treatment. Integrate spatial analysis methods in the surveillance of cancer at small area level must be considered in order to identify vulnerable populations.



## References

Onyije, F. M., Olsson, A., Baaken, D., Erdmann, F., Stanulla, M., Wollschläger, D., & Schüz, J. (2022). Environmental risk factors for childhood acute lymphoblastic leukemia: an umbrella review. *Cancers*, 14(2), 382.

## Talleres, Cursos y Conferencias dentro de la estrategia de intervención para capacitar al personal de salud, investigadores y estudiantes

\*Programa elaborado para impartir el curso en el marco de la vinculación del ambiente y la salud.

<b>Introducción a la Geografía de la Salud</b>				
<b>Objetivo:</b> Utilizar a la estadística espacial dentro de la resolución de problemas en salud espacio-temporales				
<b>El alumno será capaz de:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar evidencia científica para la toma de decisiones en salud</li> <li>• Razonar crítica, analítica y lógicamente</li> <li>• Establecer metodologías multidisciplinarias en la resolución de problemas en salud</li> <li>• Crear bases de datos y analizarlas</li> <li>• Manejar softwares de uso libre para el análisis estadístico espacial.</li> </ul>				
	<b>Contenido</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Metodología de aprendizaje</b>	
<b>Unidad 1</b>	Introducción a la Geografía de la Salud	Conocer el origen de la Salud Pública de precisión y su campo de acción como respuesta a la solución de problemas reales.	Identificación de conceptos, interacciones sociales y ambientales en el desarrollo de enfermedades y aplicaciones de la Geografía de la Salud	
<b>Unidad 2</b>	Análisis Estadístico Espacial	Aplicar el análisis estadístico espacial en el desarrollo de enfermedades a través del uso de softwares especializados y de acceso libre	Manejo de softwares de uso libre como R, QGIS, Sat Scan, GWR, GeoDa, SagaGis entre otros Uso de métodos de estadística espacial	
<b>Unidad 3</b>	Análisis e interpretación de casos	Integrar e interpretar datos en salud, ambientales y sociales mediante el uso de la estadística espacial	Búsqueda y recopilación de datos en salud, ambientales y sociales. Integración, análisis e interpretación de datos	
<b>Bibliografía Recomendada:</b> Geographical Data Science and Spatial Data Analysis: An Introduction in R (Spatial Analytics and GIS) (Inglés) Primera edición (2020); CDC Epi Info 7 (CDC): Resources for Creating Public Health Maps (CDC) ( <a href="https://www.cdc.gov/epiinfo/user-guide/maps/mapsintro.html">https://www.cdc.gov/epiinfo/user-guide/maps/mapsintro.html</a> ); <a href="https://geodacenter.github.io/pygeoda/spatial_auto.html">https://geodacenter.github.io/pygeoda/spatial_auto.html</a>				
<b>Horas requeridas a la semana:</b> 16	<b>Tipo de curso:</b> Teórico-Práctico	<b>Opción de formación:</b> Licenciatura y/o Posgrado	<b>Requisitos Mínimos requeridos:</b> Conocimientos de estadística básica	

Taller de capacitación sobre Epidemiología y Georreferencia de datos en salud dirigido a personal médico dentro del congreso de ISSTECALI

<https://www.youtube.com/watch?v=-3eLMj0Apt4&list=PLyWvpaZsr53HDBI5hCDz5x2wPXMEip8-7&index=3>

Taller de capacitación sobre la Atención a la Salud con Enfoque a los Riesgos Ambientales dirigido a personal médico dentro del congreso de ISSTECALI

<https://www.youtube.com/watch?v=DnSPeaKrsGw&list=PLyWvpaZsr53GefQDvbUicb-z0V7aM2bgr&index=8&t=3572s>

Taller de capacitación sobre la Integración e importancia de la Geo-plataforma de cancerígenos ambientales dentro del dentro del Taller de Big Data en Salud, Contaminantes y Medio Ambiente.

<https://www.youtube.com/live/0FHt01JwrRk?feature=share&t=10385>

Taller de capacitación sobre la Distribución geográfica de riesgos socioambientales y su contribución a la Leucemia Linfoblástica Aguda (LLA) dentro del Taller de Big Data en Salud, Contaminantes y Medio Ambiente

[https://www.youtube.com/live/oqlc\\_zJFMym?feature=share&t=11644](https://www.youtube.com/live/oqlc_zJFMym?feature=share&t=11644)

Conferencia impartida en el marco del Cancer Infantil y Ambiente dirigida a los integrantes del Colegio de Pediatría de San Luis Potosí

<https://1drv.ms/u/s!ApTjMdjZn5LhilRanJKuE22QRW3u>

**Cuestionario distribuido online como estrategia de intervención a través de la Evaluación de la Percepción Médica acerca de la Contribución del Ambiente al Cáncer Infantil**

<https://questionpro.com/t/ASXMKZw1Ef>