

**UAN**  
— Universidad —  
**Antonio Nariño**

***Proyectos UAN  
Sistemas Inteligentes de  
Transporte ITS***



**Paradigma *Smart City*:** utilizar tecnologías modernas de manera adecuada para invocar efectos sinérgicos entre varios subsistemas como energía, gestión de residuos, vivienda, atención sanitaria, **tránsito y transporte**, medio ambiente, con referencia a la calidad de vida de sus ciudadanos.

**Dimensiones de *Smart Cities* Rumbo**  
Desarrollo humano, comercio, sostenibilidad ambiental, salud, educación, comunicación, seguridad, cultura, movilidad, turismo y energía.



## Principios de la Movilidad Inteligente



**Seguridad**



## Desafíos de la Movilidad Inteligente



**Disminuir Accidentes de Tránsito**



«Es una vergüenza que cada año mueran 1,35 millones de personas, según las estimaciones, en colisiones de tránsito. Es un precio inaceptable por la movilidad», ha declarado el Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus, Director General de la Organización Mundial de la Salud (OMS).



Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible  
ODS 3.6 y ODS 11.2

Solución?  
Sistemas de  
Transporte  
Inteligente SIT

- **Predicción de accidentalidad -> Seguridad Vial**
- Logística en la gestión del transporte
- Análisis de Tráfico con el uso de dispositivos móviles
- Conexión Vehículo a vehículo y vehículo infraestructura
- Sistemas avanzados de asistencia al conductor



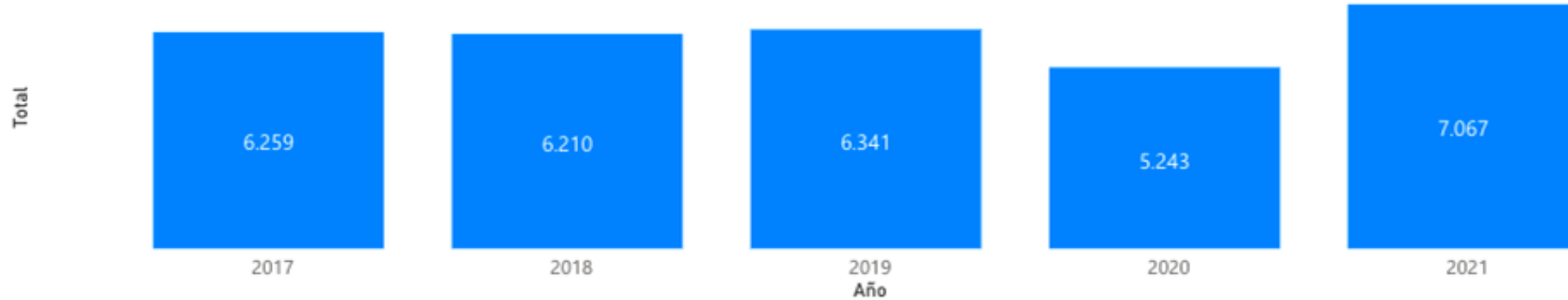
# Sistemas Inteligentes de Transporte: Seguridad Vial

Observatorio de la Agencia Nacional para la Seguridad Vial

*Handicap International  
 Report .  
 Propuesta: Analizar Datos  
 con técnicas avanzadas*

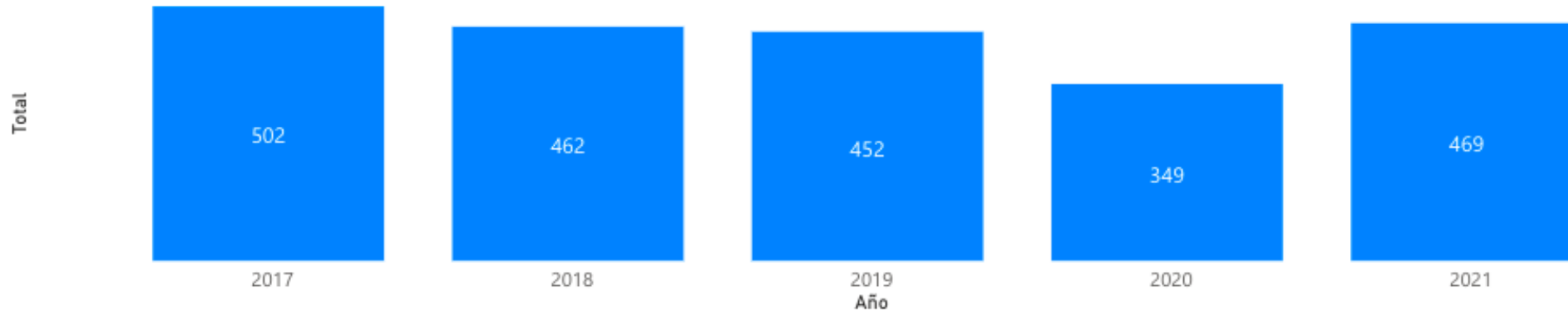
Colombia

Historico en cifras



Bogotá

Historico en cifras



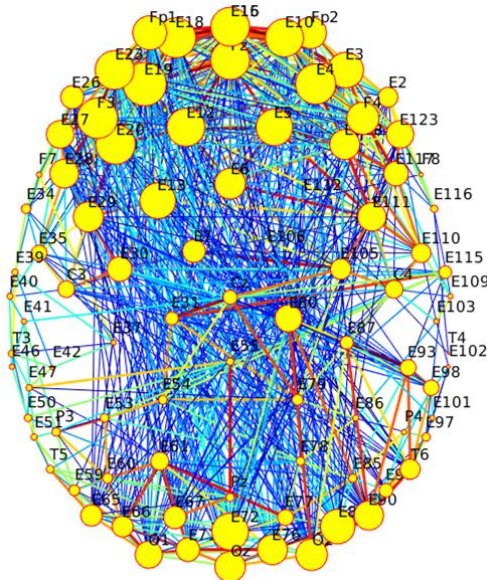
## Accidentalidad como un sistema complejo

Sistemas compuestos por muchos elementos en interacción.

Presentan comportamientos colectivos emergentes.

La evolución temporal es difícil de predecir.

Las interacciones no suelen ser lineales.



**Recopilar y procesar conjuntos de datos para la construcción de redes de accidentes viales en Bogotá mediante la ciencia de redes.**

Recopilar datos de acceso abierto relacionados con accidentes de tráfico

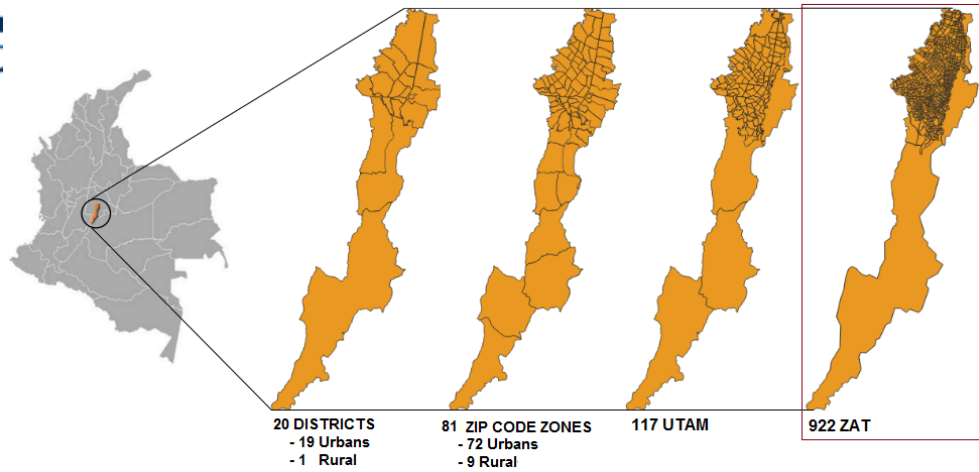
Geolocalización de la información.

Procesamiento de conjuntos de datos en términos de espacio, tiempo y tipo de accidente.

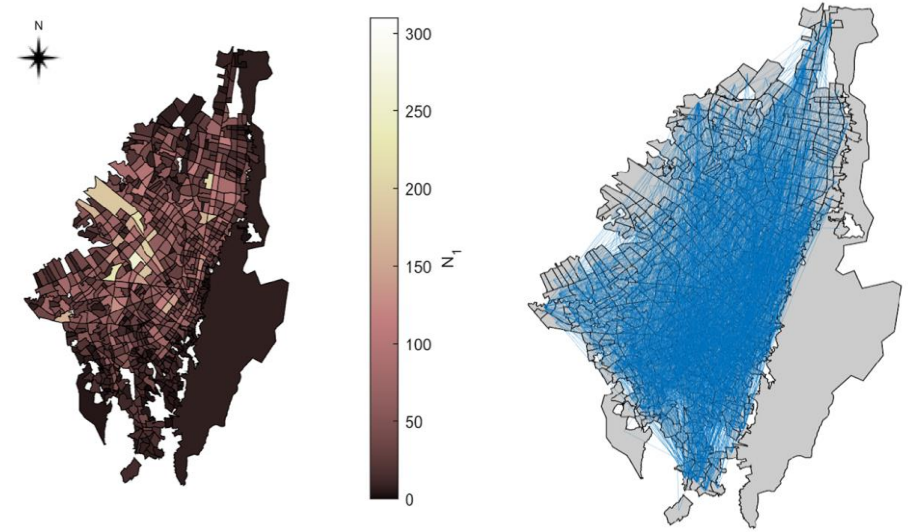
Visualización científica, espacial

Creación de redes de accidentes viales y extracción de características topológicas.

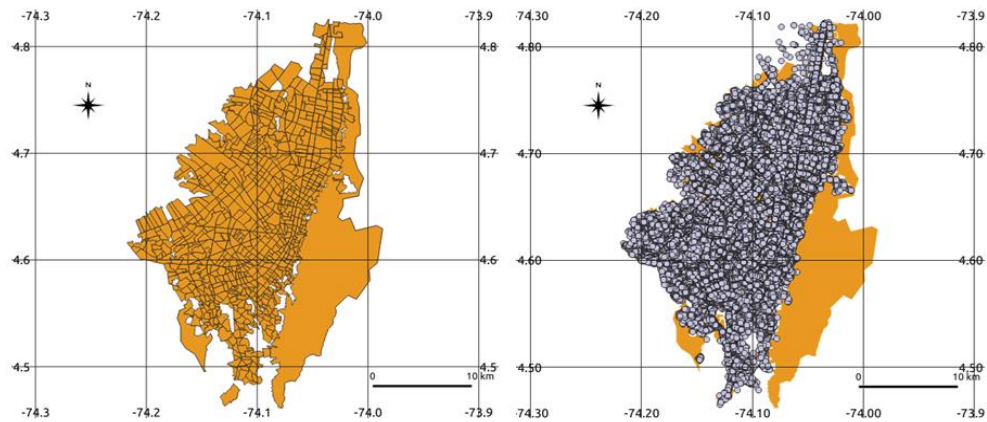
Precursores anómalos de corredores de tránsito en Bogotá.



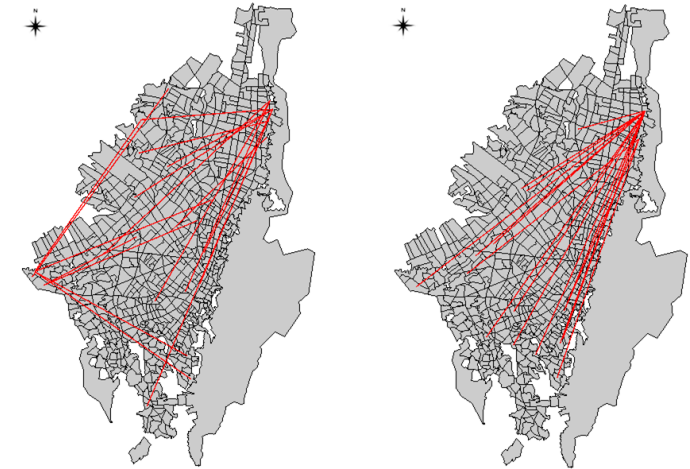
**Análisis de accidentalidad usando diferente resolución espacial**



**Zats más conectados y redes de accidentalidad**



**Accidentalidad en Zonas de Análisis de Transporte ZATs**



CORREDORES VIALES ANÓMALOS (ORIGEN - DESTINO)											
Nº	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo				
1º	3 - 208			3 - 207	2 - 461	2 - 215	13 - 233	1 - 44	5 - 408	9 - 372	17 - 48

## Objetivo general

Implementar el prototipo de un sistema inteligente de transporte (ITS) para la predicción y visualización en tiempo real del riesgo de accidentes de tránsito en Bogotá, Colombia, por ubicación geográfica.



### Objetivo 1

Compilar un conjunto de datos de accidentes georreferenciados en Bogotá, integrando datos de acceso público de IDECA y otras fuentes de información administradas por el gobierno local.



### Objetivo 2

Implementar y evaluar varios modelos para la predicción del riesgo de accidentes en Bogotá, por ubicación geográfica, utilizando técnicas de aprendizaje automático sobre el conjunto de datos de historial de accidentes recopilados en el proyecto.



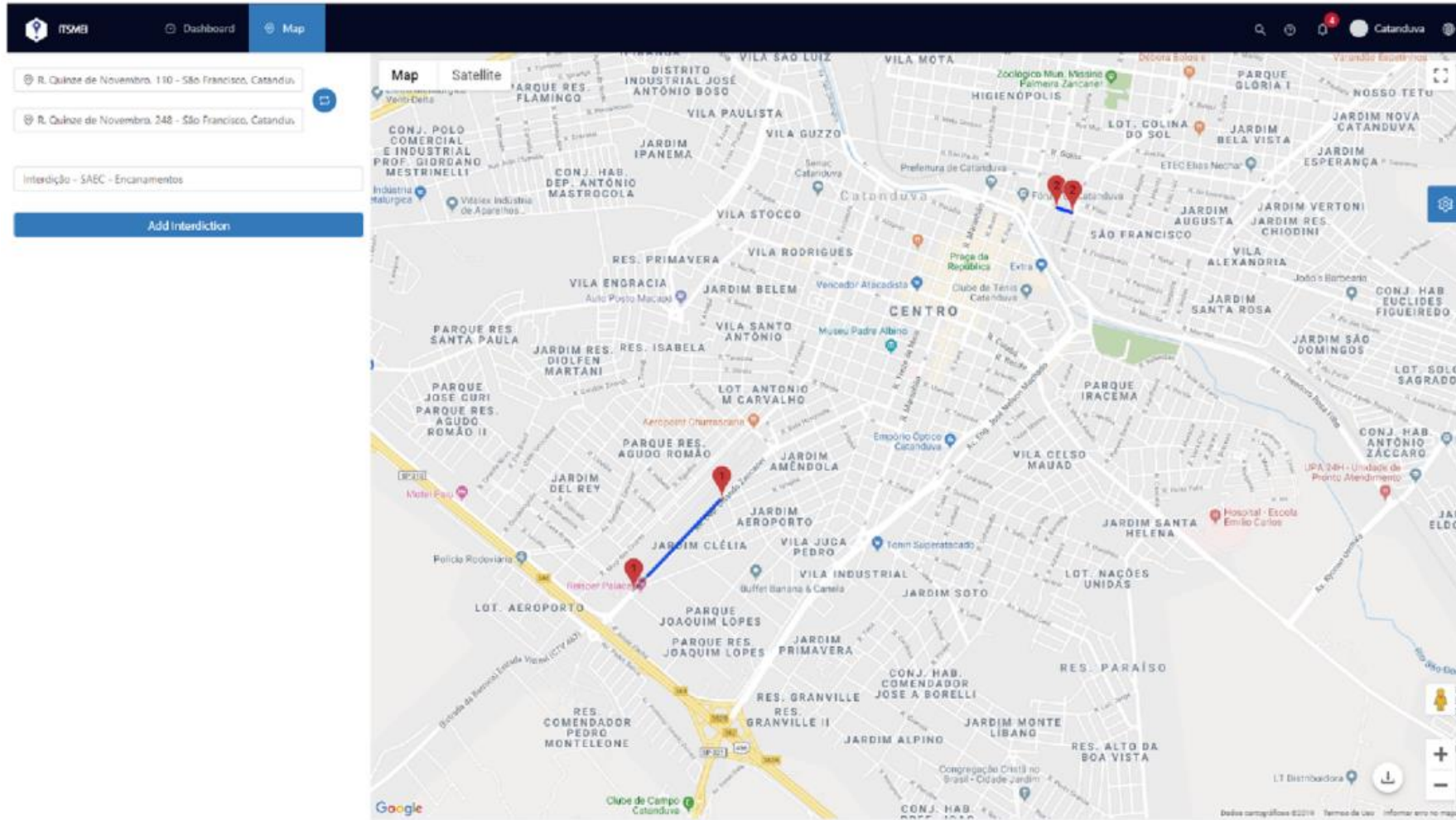
### Objetivo 3

Desarrollar una plataforma de acceso público en línea para la visualización en tiempo real del riesgo de accidentes de tránsito en Bogotá por zonas, así como la descripción de los factores geotemporales que contribuyen a la ocurrencia de dichos incidentes.

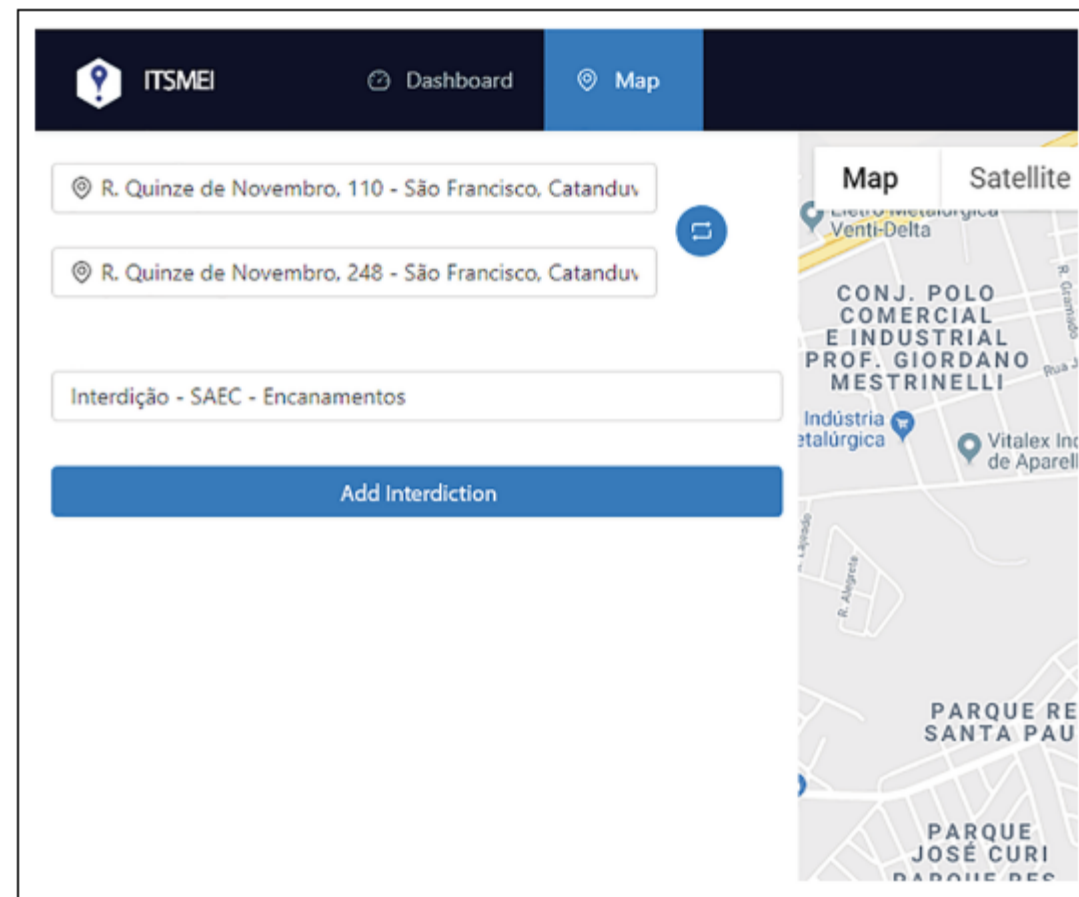
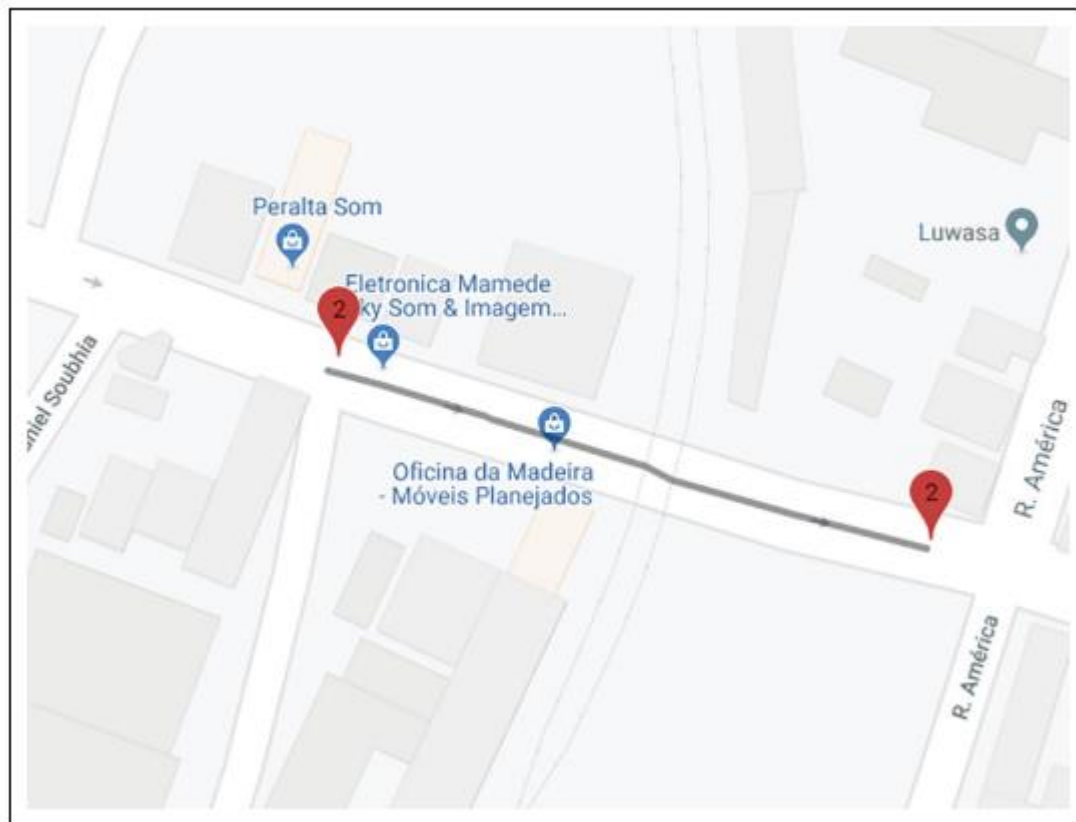


- Optimizar el uso de las redes de transporte y minimizar el impacto asociado al medio ambiente (Veres y Moussa, 2019; Zhu et al., 2018 )
- Predicción del flujo de tráfico  
(Huang et al., 2014; Li et al., 2018; Lv et al., 2014; Ma et al., 2017 )
- Predicciones de accidentes de tránsito  
(Chen et al., 2016; Maher Al-Zuhairi., et al. 2018; Haitao Zhao., et al. 2019)
- Predicciones de destino y demanda  
(De Brébisson et al., 2015; Endo et al. Ke et al., 2017; Shi et al)





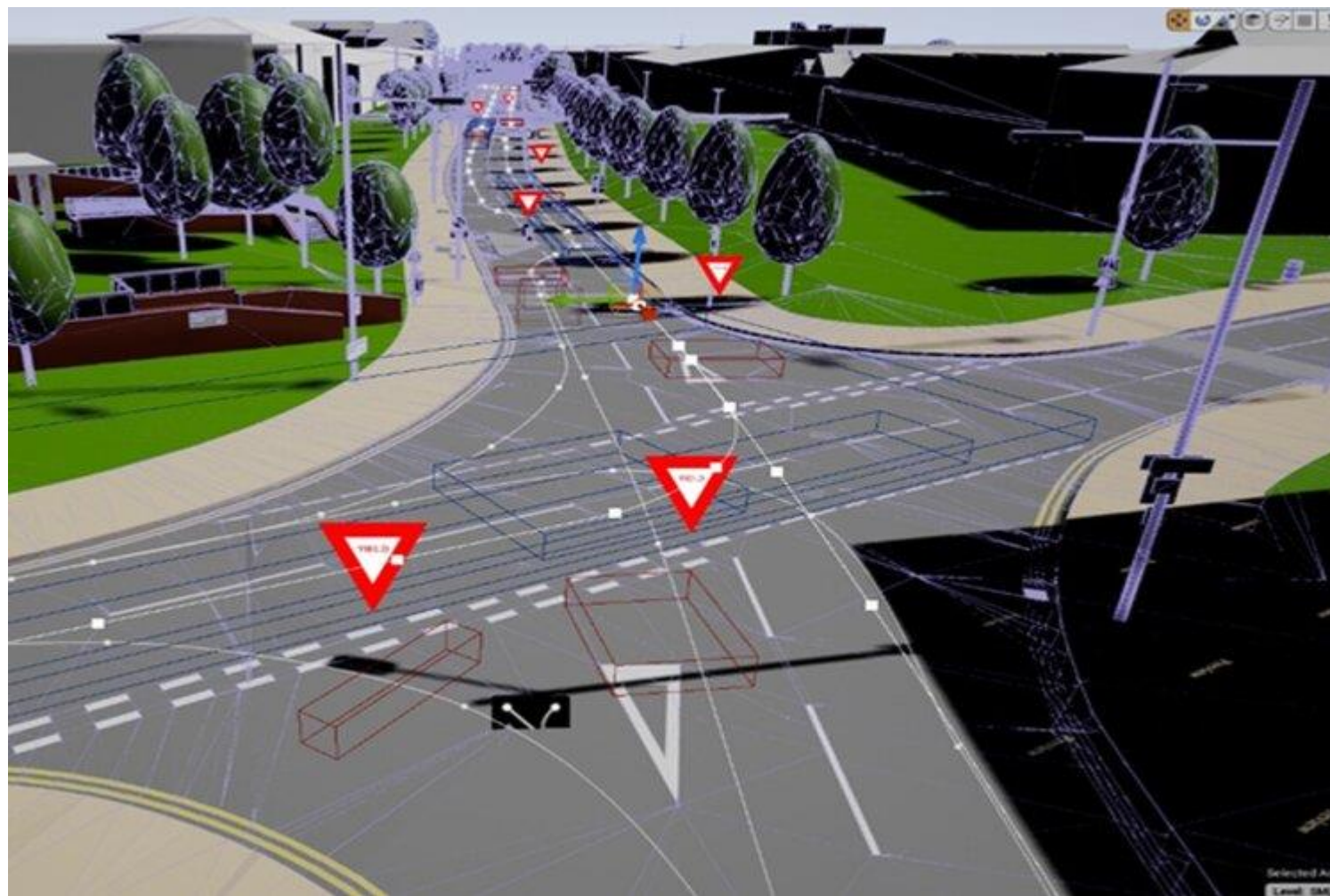
ITSMEI: un sistema de transporte inteligente para monitorear el tráfico y la información de eventos (Quessada, 2020).



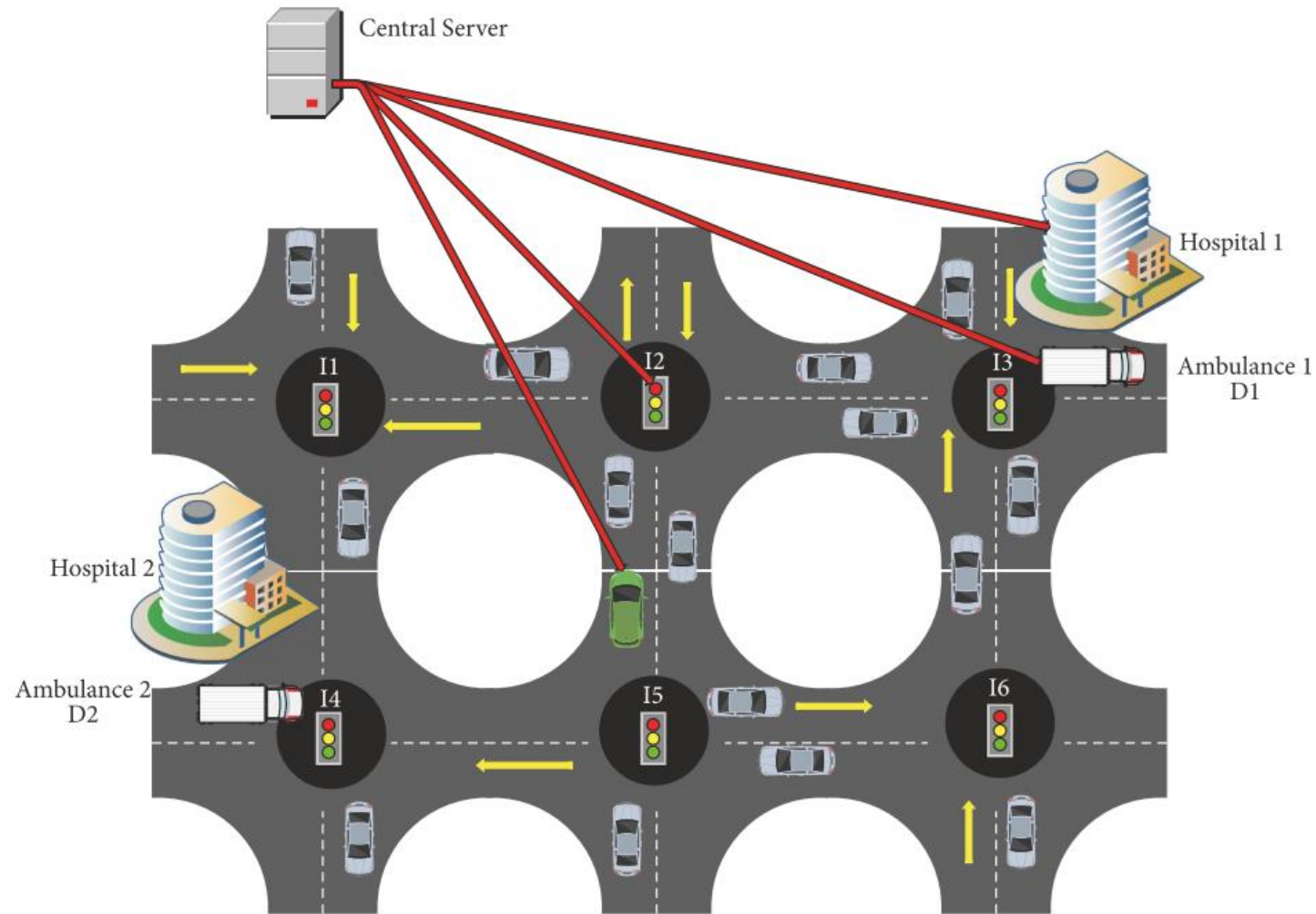
ITSMEI: un sistema de transporte inteligente para monitorear el tráfico y la información de eventos (Quessada, 2020).



Smart  
Mobility  
Living Lab  
London



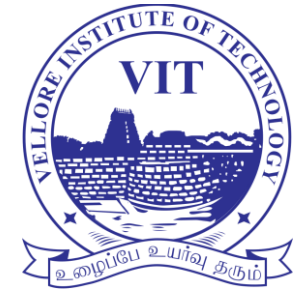
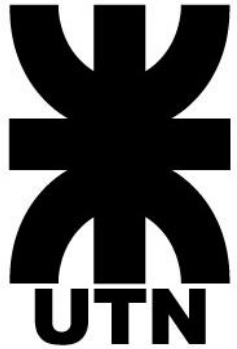
Alianza académica con entidades de transporte gubernamentales para el desarrollo de estrategias para mejorar la conectividad y seguridad en las vías.



Modelos predictivos de accidentalidad y de optimización de rutas basados en tráfico (Al-Mayouf et al, 2018).



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



- Descripción general: Convocatoria Interna (2022).
- Institución: Universidad Antonio Nariño
- Breve Descripción: La convocatoria se dirige a los profesores de tiempo completo de la UAN que formen equipos de investigadores junto con dos o más profesores, en torno a una propuesta de proyecto de ciencia, tecnología, innovación o creación artística.
  - MODALIDAD 2. Proyectos Convencionales y de Creación
  - Para la modalidad de proyectos convencionales, la temática queda abierta y acorde a las prioridades institucionales las cuales incluyen los ODS 2, 3, 4, 5, 6 y 7, bajo el supuesto de que es una convocatoria en la que se competirá por calidad, pertinencia y eficiencia, como se había mencionado previamente.
- Requisitos.
  - Aval de UDCI.
  - Formulación escrita de la propuesta.
  - Currículos de los investigadores.



Grupos de investigación	Categoría	Temática	Entidad
LACSER - Laboratory for Advanced Computational Science and Engineering Research	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Inteligencia Computacional</li> <li>● Modelado y Simulación</li> <li>● Procesamiento y Análisis de Señales e Imágenes</li> <li>● Redes y Seguridad de la Información</li> </ul>	Universidad Antonio Nariño. Bogotá.
MODELADO Y COMPUTACIÓN CIENTÍFICA	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Computación y Ciencias de la Información</li> <li>● Ciencias de la Información y Bioinformática</li> </ul>	Universidad Antonio Nariño. Bogotá.

## Proyecto 2: Implementación de sistema inteligente de transporte (ITS)

Ítem	Nombre del Investigador	Título Profesional	Nivel Formación	Ubicación	Rol en el proyecto	Dedicación en Horas /Semana	Entidad
1	Juan Camilo Ramírez	Doctor en ciencias de la computación	PhD	Bogotá	Investigador principal	16	Universidad Antonio Nariño
2	Alejandra Baena	Doctora en física	PhD	Bogotá	Coinvestigadora	8	Universidad Antonio Nariño
3	Edwin Reyes	Doctor en biotecnología	PhD	Bogotá	Coinvestigador	2	Universidad Antonio Nariño

## Proyecto 2: Implementación de sistema inteligente de transporte (ITS)

ASPECTO	RESULTADO
Productos de nuevo conocimiento de alto impacto e impacto intermedio.	1 artículo Q1 1 artículo Q2 1 artículo Q3
Desarrollo tecnológico e innovación	Prototipo de un ITS para la determinación de riesgo de accidentalidad, por ubicación geográfica, en Bogotá.
Formación de recurso humano	Cuatro (4) estudiantes de pregrado por medio de sus trabajos de grado.
Eventos	Presentación de los resultados en la IEEE International Smart Cities Conference 2023
Eventos	Presentación de los resultados en un seminario organizados por la UAN en cooperación con la Red Universitaria Metropolitana de Bogotá (RUMBO).

## Proyecto 2: Implementación de sistema inteligente de transporte (ITS)



En el proceso de la construcción de un ITS enfocada en la gestión de riesgos de accidentes se revelarán patrones anómalos de la ciudad, producto de la recolección y análisis de una gran cantidad de datos georreferenciados a partir de la aplicación de algoritmos avanzados que permitirán centrar la atención en puntos claves de la ciudad y que precisan ser atendidos con nuevos mecanismos y acciones para la seguridad vial y posibles ajustes en los planes de movilidad, urbanísticos y de organización territorial.



La gestión de la seguridad vial a través del ITS desarrollado en este proyecto permitirá mantener informados a las personas y a los gobiernos de los riesgos en las vías y así tomar decisiones apropiadas que conlleven a preservar la vida de los ciudadanos.



Este proyecto no representa ningún impacto negativo en el medio ambiente, dado que contempla exclusivamente la implementación de un sistema computacional integrando fuentes de información ya recopiladas. No obstante, se espera que los resultados puedan contribuir a la toma de decisiones mejor fundadas sobre las estrategias, mecanismos y acciones públicas que impacten de manera positiva sobre las cifras por traumatismo en accidentes de tránsito, lo cual es considerado como un problema de salud pública a nivel mundial.

## Proyecto 2: Implementación de sistema inteligente de transporte (ITS)



### Académicos y Científicos:

- Registro lógico de software del prototipo de ITS desarrollado en el proyecto.
- Cuatro (4) trabajos de grado desarrollados como parte del proyecto.



### Impacto interno:

Articulación con el grupo de Ciudades Inteligentes de la Red Universitaria Metropolitana de Bogotá (RUMBO) para futuros proyectos así como con IDECA y otras entidades del gobierno distrital y/o nacional.



Inversión requerida en especie: tres investigadores.



Contribución a la movilidad inteligente de la ciudad y por lo tanto una mejora en la calidad de vida de la población y reducción de costos derivados de los accidentes de tránsito.

## Proyecto 2: Implementación de sistema inteligente de transporte (ITS)

<u>Financiación solicitada UAN</u>			<u>Subtotal Entidades Externas</u>			<u>TOTALES</u>		
<u>Especie</u>	<u>Efectivo</u>	<u>Subtotal UAN</u>	<u>Subtotal Especie</u>	<u>Subtotal Efectivo</u>	<u>Subtotal Externo</u>	<u>Total Especie</u>	<u>Total Efectivo</u>	<u>Valor TOTAL del Proyecto</u>
\$139,840	\$54,500	\$194,340	\$280,881	\$0	\$280,881	\$420,721	\$54,500	\$475,221

## Proyecto 2: Implementación de sistema inteligente de transporte (ITS)

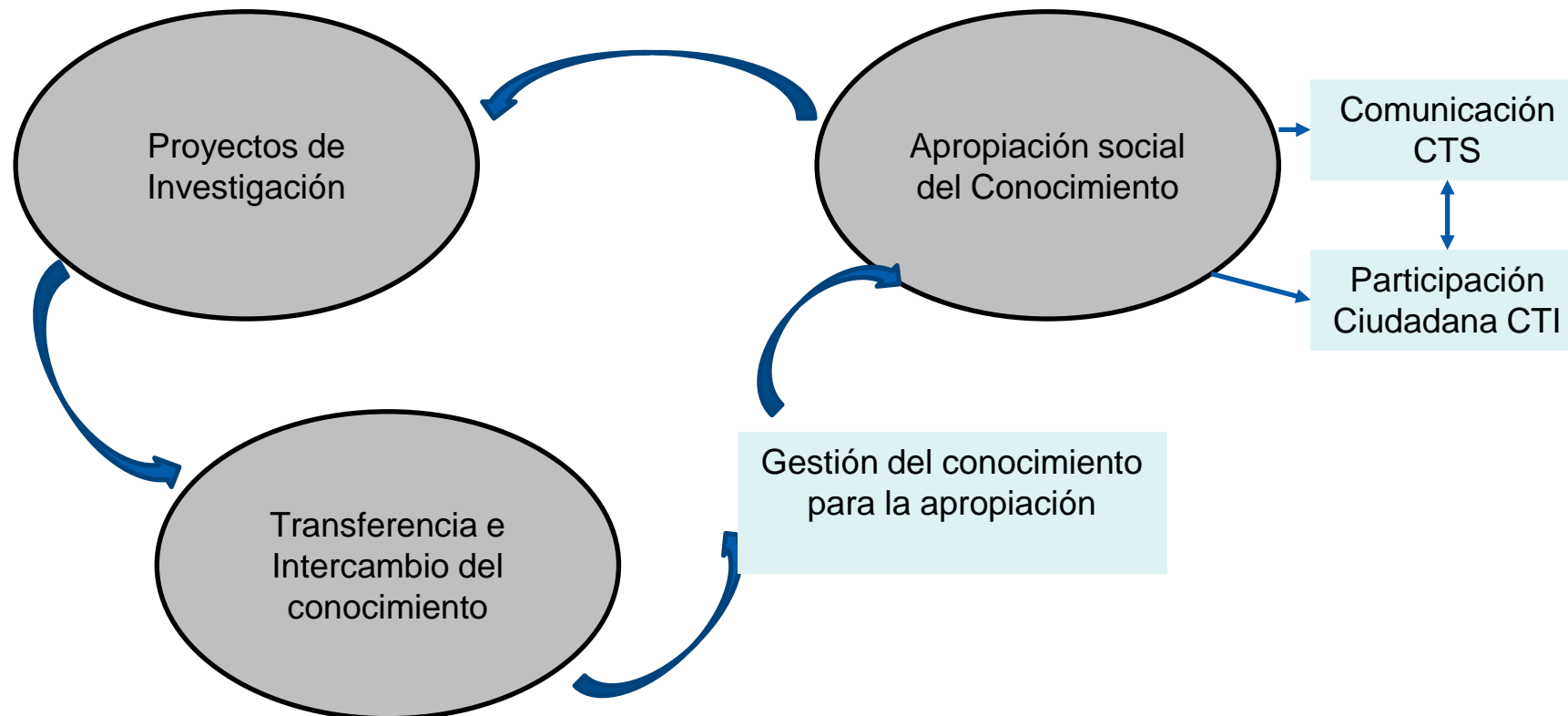
Actividad	Meses de Ejecución																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Recopilación de los conjuntos de datos históricos de IDECA	X	X																					
Selección, preprocesamiento y limpieza de datos	X	X	X	X																			
Formulación de los trabajos de pregrado	X	X	X	X	X	X																	
Preparación de datos con anotación de reportes			X	X	X	X	X																
Diseño funcional preliminar del prototipo en software del ITS						X	X	X	X	X	X	X											
Diseño de modelos de aprendizaje profundo con NLP							X	X	X	X	X	X											
Modelamiento de tráfico y accidentalidad							X	X	X	X	X	X											
Redacción de borradores iniciales para artículos Scopus										X	X	X											
Inicio de prueba piloto en zonas seleccionadas de la ciudad													X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Evaluación de modelos y medición de indicadores																		X	X	X	X		
Reporte final de resultados																			X	X	X	X	X

Actividades en las que participan los investigadores	Investigador Principal	Co-Investigador 1	Co-Investigador 2
Recopilación de datos	X	X	X
Construcción del repositorio	X	X	X
Análisis de datos y modelamiento	X	X	X
Desarrollo de la plataforma en línea para visualización	X	X	X



# Participación de IDECA

- Gestión de Datos
- Actividades de Apropiación Social del Conocimiento



**Apropiación social del conocimiento** es un proceso intencionado de comprensión e intervención de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, construido a partir de la participación activa de los diversos grupos sociales que generan conocimiento (Minciencias, Colombia)