## ****Escenarios Comunes en la Investigación (Estado del arte)****

* **Escenarios separados**: La mayoría de los trabajos crea escenarios independientes para cada condición:
  + Red estática (nodos fijos, sin movilidad ni interferencia)
* .
* Red con movilidad (nodos móviles siguiendo modelos como Random Waypoint o trayectorias realistas)
* .
* Red con interferencia (nodos interferentes generando tráfico disruptivo)
* .
* Red con nodos maliciosos (ataques de flooding, blackhole, etc.)
* .
* Escenarios VANET (vehículos en movimiento en mapas reales, por ejemplo, en ciudades o autopistas)
* .
* Smart Cities: redes IoT urbanas, sensores fijos y móviles, presencia de gateways, interferencia urbana.
* Aeropuertos, campus, hospitales: topologías mixtas, movilidad parcial, zonas de alta densidad nodal.
* **Métricas habituales**: throughput, latencia, jitter, pérdida de paquetes, overhead de control, convergencia de rutas
* .

## ****Enfoques Avanzados y Diferenciadores****

## ****1. Escenarios Híbridos y Combinados****

En vez de analizar cada fenómeno por separado, puedes diseñar **un gran escenario híbrido** que combine:

* Nodos fijos (sensores, gateways)
* Nodos móviles (vehículos, peatones, robots)
* Áreas con alta interferencia (zonas industriales, cruces urbanos)
* Nodos maliciosos y eventos de ataque en tiempo real
* Cambios de topología (fallas, desconexiones, movilidad grupal)
* Tráfico heterogéneo: IoT, multimedia, control, emergencia

Esto refleja mejor la realidad de una smart city, un aeropuerto o un campus universitario moderno, donde coexisten todos estos elementos.

## ****2. Escenarios Basados en Mapas Reales****

Utiliza mapas georreferenciados (por ejemplo, importando datos de OpenStreetMap) y herramientas como SUMO para simular trayectorias de vehículos y peatones en áreas urbanas reales

. Esto permite analizar el impacto de la movilidad realista y la infraestructura urbana en el rendimiento de los protocolos.

## ****3. Escenarios Dinámicos y Adaptativos****

Introduce eventos dinámicos durante la simulación:

* Aparición súbita de interferencia (simulando una feria o evento masivo)
* Ataques maliciosos activados en momentos aleatorios
* Fallas de nodos críticos (gateway o cluster head)
* Cambios en el patrón de tráfico (emergencias, picos horarios)

## ****4. Escenarios Multi-escala****

Combina **micro-escenarios** (por ejemplo, una intersección congestionada) dentro de un **macro-escenario** (toda una ciudad), permitiendo analizar el comportamiento local y global de los protocolos.

## ****5. Escenarios de Colaboración Inter-red****

Simula la interacción entre diferentes tecnologías (WiFi, 802.11s, 6LoWPAN, LTE, LoRa) y evalúa cómo los protocolos de enrutamiento se adaptan a la coexistencia y handover entre redes.

## ****Recomendación de Enfoque Innovador****

Un **enfoque poco explorado** en la literatura es la simulación de **eventos de resiliencia urbana**:

* Simula un desastre (apagón, corte de red troncal, evento climático) y observa la auto-organización de la red, la recuperación de rutas y la degradación/gracia de los protocolos.
* Evalúa la capacidad de los protocolos para mantener servicios críticos (salud, seguridad, transporte) bajo condiciones extremas.

Otra línea novedosa es la **integración de inteligencia artificial** para la toma de decisiones de enrutamiento en tiempo real, permitiendo comparar protocolos clásicos con versiones adaptativas basadas en ML.

## ****Conclusión y Sugerencia Práctica****

* **Haz ambos tipos de escenarios**: separados para análisis controlado y combinados para análisis realista.
* Prioriza escenarios basados en mapas reales y movilidad realista si buscas máxima transferencia a aplicaciones prácticas.
* Si quieres diferenciarte, explora escenarios de resiliencia urbana, eventos dinámicos y colaboración multi-red.
* Documenta bien cada condición y repite simulaciones para obtener resultados estadísticamente sólidos.

**Referencias clave del estado del arte:**

* Escenarios de nodos móviles y fijos en WMN: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/7312>
* Comparativa de protocolos en escenarios variados en NS-3: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/11585>
* Simulación de VANET con mapas reales: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/12389>