



# Ciudades con pulso: gemelos digitales y el latido de la calle

El siglo XXI nos plantea uno de los mayores retos de nuestra historia como especie: la **acelerada y desmedida urbanización**. Hoy en día, las ciudades consumen la mayor parte de la energía global y son el epicentro de los retos medioambientales y sociales más críticos.

La verdadera urgencia ya no es construir más vías ni expandir los límites de concreto, sino **redefinir cómo habitamos estos espacios**. Gobernanza inteligente, eficiencia energética y movilidad centrada en medio ambiente y calidad de vida ya no son un lujo tecnológico, sino una necesidad imperativa.

## ¿Sobrevivir o fluir en el asfalto?

Pero aterricemos esta urgencia global a nuestro día a día. ¿Cuántas horas se evaporan mientras observas el rojo eterno de innumerables semáforos? Durante décadas las ciudades han sido diseñadas pensando en el automóvil olvidando que las calles son, en esencia, las arterias por donde debería circular la vida humana. Sin embargo, el paradigma está cambiando: no se trata de más tecnología visible, sino de **devolverle el pulso a nuestro entorno** para transformarlo en un espacio verdaderamente vivo (Figura 1). En el corazón de una **ciudad inteligente**, movilidad, medio ambiente y calidad de vida convergen para que dejemos de sobrevivir al tráfico y comencemos a fluir con la ciudad.



Figura 1

## El sistema nervioso urbano: conectando la calle con la nube

Pero, ¿de qué sirve un vehículo ágil si transita por una ciudad "ciega"? Cada vez que uno de estos vehículos recorre nuestras calles, no solo transporta a un pasajero, sino que también deja un **rastro vital de información**. Mediante la integración del **Internet de las Cosas (IoT)** y del **Big Data**, los patrones de aceleración, las rutas preferidas y las zonas de frenado se envían de forma anónima a la nube (Loia *et al.*, 2026).

Es aquí donde la magia de los datos transforma las urbes. Con IA se pueden anticipar cuellos de botella y comprender el comportamiento real del flujo de personas, aunque se trate de grandes volúmenes de información. La tecnología convierte a cada ciclista en un **sensor activo** que ayuda a **planificar infraestructuras más resilientes**, creando un ciclo en el que la **metrópoli "aprende"** constantemente de quienes la habitan (Figura 3).

## El último engranaje eres tú

La tecnología por sí sola no transforma ciudades: sensores y algoritmos solo son herramientas. El verdadero motor somos nosotros cuando **elegimos formas de movilidad más sostenibles**. Dejamos de ser espectadores del tráfico y nos convertimos en los latidos que mantienen una ciudad más viva. **U**

## El fin del gigante de acero y la revolución de la eficiencia

Imagínate usar la energía equivalente a la de mover un elefante solo para transportar una mochila y a ti mismo a su destino. Desplazar vehículos de casi dos toneladas para una sola persona es un modelo que ha colapsado. Aquí es donde la **micromovilidad** entra en escena. Atrás quedó la idea de que una bicicleta es solo un ensamble mecánico básico. Hoy, la ingeniería está redefiniendo el movimiento desde la **inteligencia del trayecto**.

Para lograrlo, el diseño de la movilidad se apoya en tecnologías de vanguardia, como las plataformas de **gemelos digitales (digital twins)**. Estos sistemas crean una **réplica virtual y dinámica** de la urbe permitiendo simular cómo interactúan ciclistas, peatones y transporte público con la infraestructura urbana antes de intervenirla físicamente.

El Tecnológico de Monterrey ha implementado esta innovación. En este **laboratorio virtual**, los investigadores no solo observan calles estáticas, sino que también **simulan el comportamiento humano**. La plataforma permite **modelar el impacto** de una nueva red de micromovilidad evaluando cómo modificaría los tiempos de traslado y cómo reduciría las emisiones de carbono (Botín-Sanabria *et al.*, 2021). Es, literalmente, la capacidad de **"ensayar el futuro"** para garantizar que cada decisión urbana deje de ser una apuesta y se convierta en un paso seguro hacia un entorno más transitable (Figura 2).



Figura 2



Figura 3