

La Transformación Digital en el Transporte Terrestre para América Latina y el Caribe

Julian Arellana
jarellana@uninorte.edu.co



¿Por qué hablar de transformación digital ahora?



El transporte terrestre atraviesa su revolución digital más profunda desde la invención del automóvil.

La transformación no es solo **tecnológica**, sino que redefine completamente **cómo nos movemos, planificamos y gestionamos la movilidad en nuestras ciudades y regiones**.

Impacto de la pandemia

La pandemia catalizó la adopción tecnológica en la región

Brechas y desigualdades

Entre actores públicos y privados (BID, 2025)

Heterogeneidad en política pública (OECD, 2023)

Tecnologías convergen

para crear ecosistemas de movilidad inteligente:

IA (predicción de demanda y control adaptativo)
IoT (telemetría)
macrodatos/analítica
peajes electrónicos
plataformas digitales (carga, movilidad compartida)

Movilidad digital centrada en las personas

La transformación digital del transporte va más allá de la tecnología, sino en cómo se transforma la **experiencia cotidiana de movilidad**.

Accesibilidad

Democratizan el acceso a oportunidades

Personalización

Aplicaciones adaptan rutas y opciones según preferencias individuales

Seguridad

Pagos electrónicos y trazabilidad en tiempo real generan confianza y tranquilidad en los usuarios



El **diseño centrado en el usuario** y la **percepción de seguridad** emergen como pilares fundamentales para la adopción exitosa de soluciones de movilidad digital en la región.

Disposición a usar microtransit

Experiencia BID en CDMX y BAQ

01

Variables

Tarifa competitiva, tiempo de viaje reducido, confiabilidad del servicio, y percepción de seguridad

02

Segmentos receptivos

Mujeres y usuarios con mayor familiaridad tecnológica

03

Implicaciones sociales

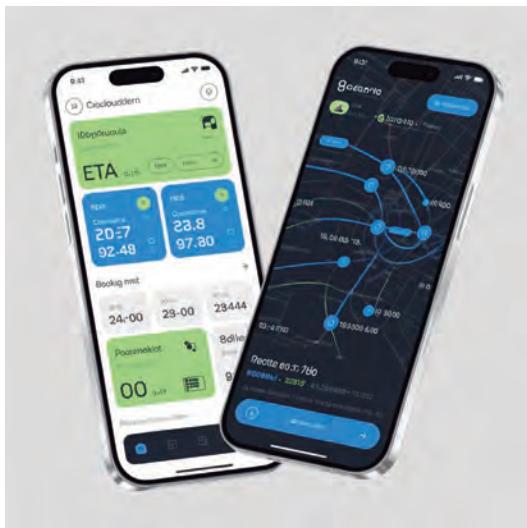
El diseño inclusivo puede cerrar brechas de movilidad históricas en grupos vulnerables

- Las funcionalidades TIC (UX simple, reserva de asiento, seguimiento en tiempo real) **aumentan la valoración del servicio**

El estudio sugiere **alto potencial de cambio modal si el diseño es adecuado**



Valor agregado de la digitalización



Transformando expectativas y experiencias

Las herramientas digitales redefinen fundamentalmente **la relación entre usuarios y servicios de transporte**, elevando estándares de calidad y confiabilidad.

→ Seguimiento en tiempo real

La visibilidad continua de la ubicación del vehículo reduce la ansiedad por incertidumbre y permite una mejor planificación del tiempo personal

→ Reserva anticipada

La capacidad de programar viajes con antelación mejora dramáticamente la experiencia del usuario y optimiza la utilización de flotas

→ Percepción de confiabilidad

Las herramientas digitales generan confianza medible: usuarios reportan hasta 40% más satisfacción con servicios digitalizados

→ Integración multimodal

La conectividad con sistemas de transporte público tradicional resulta crucial para crear ecosistemas de movilidad sostenibles y eficientes

Perspectiva de los operadores

Automatización, analítica y eficiencia operacional

La transformación digital representa una oportunidad histórica de **optimizar operaciones, reducir costos, mejorar rentabilidad, y elevar la calidad del servicio**.

17%

40%

53%

52%

Ahorro combustible

IA y GPS optimizan rutas generando reducciones significativas en consumo energético

Reducción viajes vacíos

Plataformas digitales de carga conectan oferta y demanda eliminando ineficiencias

Adopción nube

Post-COVID, más de la mitad de operadores migraron a infraestructura cloud

Analítica avanzada

Los operadores invierten masivamente en capacidades de análisis de datos

Casos de éxito regional

- **Chile:** sistemas integrados de gestión de flotas reducen tiempos muertos en 25%
- **Brasil y Colombia:** telemetría avanzada mejora mantenimiento predictivo
- **México:** plataformas colaborativas digitalizan el 60% de operaciones logísticas

□ Desafío crítico: Ciberseguridad

Proteger infraestructura digital de flotas es esencial para continuidad operacional.

Perspectiva de los planificadores

Gobernar con datos: la nueva movilidad pública

La transformación digital permite diseñar ciudades más **eficientes, sostenibles y equitativas**.



Control inteligente de tráfico

IA para semáforos y control vehicular reducen tiempos de viaje en más del 10% en corredores críticos



Gemelos digitales

Permiten simular escenarios de emisiones, congestión y accesibilidad antes de implementar políticas



Políticas nacionales digitales

Colombia, Panamá y Chile cuentan con marcos normativos que priorizan la transformación digital

"Los datos no solo informan decisiones; permiten anticipar problemas, evaluar impactos y diseñar soluciones antes de que los problemas se materialicen."

La disponibilidad de datos, permite que políticas públicas se diseñen basadas en evidencia cuantitativa en lugar de intuición o experiencia anecdótica.

Transporte de carga: la nueva frontera digital

Tradicionalmente rezagado en digitalización, experimenta una transformación acelerada que redefine la logística regional y la competitividad.

1

Facturación electrónica

La digitalización documental y trazabilidad reducen control y mejoran recaudación fiscal

2

Blockchain portuario

Cartagena ha aumentado seguridad y transparencia en operaciones logísticas internacionales

3

Vehículos autónomos

Pilotos en Brasil con camiones semiautónomos logran ahorros en combustible y reducción en siniestros



Trasciende la eficiencia operacional

Democratiza el acceso a pymes logísticas (antes reservadas para grandes empresas), nivelando el campo competitivo y fortaleciendo cadenas de suministro regionales.

Oportunidades estratégicas

La transformación digital del transporte terrestre en la región abre ventanas de oportunidad sin precedentes para cerrar brechas estructurales.

Mayor equidad y cobertura

Pueden extender servicios de transporte a zonas periurbanas y rurales, reduciendo desigualdades de acceso

Eficiencia y trazabilidad

Optimización de rutas, gestión de flota y visibilidad en tiempo real generan ahorros del 15-30% en costos operacionales

Datos para planificación

Información permite diseñar políticas basadas en evidencia y medir impactos con precisión

Alianzas público-privadas

Facilita nuevos modelos de colaboración que combinan capacidad innovadora privada con objetivos de bien público

Estas oportunidades **no** se materializarán automáticamente.

Requieren inversión en **educación** y **marcos institucionales** adecuados.

Retos y barreras estructurales

La heterogeneidad regional es pronunciada

Algunas ciudades avanzan hacia la madurez digital avanzada; muchas otras permanecen en etapas incipientes, ampliando disparidades entre territorios.

Brechas institucionales

Escasez de talento digital limita capacidad de diseñar, implementar y regular sistemas tecnológicos complejos

Falta de interoperabilidad

Sistemas que no dialogan entre sí dificultan la integración multimodal efectiva

Escasez de evidencia local

Limitada investigación aplicada sobre impactos y mejores prácticas adaptadas a contextos latinoamericanos específicos

Financiamiento insuficiente

Recursos limitados para innovación y pilotos tecnológicos, especialmente en ciudades intermedias y países de menor ingreso



Cerrar la brecha de capacidades digitales en el sector público emerge como prioridad para **acelerar la transformación**.

Preocupaciones y riesgos emergentes

Identificar y mitigar amenazas potenciales resulta esencial para una transición responsable y sostenible.

Ciberseguridad crítica

El caso Maersk (pérdidas de US\$300M por ransomware en 2017) ilustra vulnerabilidades sistémicas.

Privacidad de datos

Preocupaciones sobre vigilancia, uso indebido y comercialización no consentida

Equidad tarifaria

Algoritmos de precios dinámicos pueden discriminar contra usuarios de bajos ingresos o penalizar zonas periféricas

Dependencia tecnológica

Lock-in con proveedores específicos limita autonomía y genera riesgos de obsolescencia o discontinuidad de servicios críticos

"La tecnología **debe servir al bien común, no crear nuevas formas de exclusión o vulnerabilidad**. La **regulación** y la **ética digital** son imperativas."

Estos riesgos exigen marcos regulatorios robustos, inversión en ciberseguridad, estándares de gobernanza de datos y mecanismos de supervisión independiente que protejan derechos de usuarios y sostenibilidad de sistemas.

Recomendaciones estratégicas

Acelerar la transformación digital del transporte requiere acciones que equilibren **innovación, inclusión y sostenibilidad**.



Diseño centrado en usuario

Involucrar activamente a ciudadanos, operadores y comunidades en el co-diseño de soluciones digitales garantiza relevancia, adopción y equidad



Pilotos con KPIs medibles

Implementar proyectos demostrativos con indicadores claros de éxito permite aprender, iterar y escalar soluciones probadas



Ciberresiliencia y continuidad

Invertir en arquitecturas seguras, redundancia de sistemas y planes de contingencia protege infraestructura crítica



Gobernanza de datos abiertos

Establecer estándares de interoperabilidad, privacidad y acceso público a datos fomenta innovación distribuida y transparencia



Gracias

El futuro del transporte será conectado, compartido y sostenible

AMLC: laboratorio global de innovación social y tecnológica

Nuestras condiciones nos posicionan como laboratorio ideal para equilibrar **tecnología con justicia social**.

Julian Arellana

jarellana@uninorte.edu.co

