



NUEVAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y TELECOMUNICACIONES EN EL SECTOR TRANSPORTE

La creciente utilización del comercio electrónico y la necesidad de generar soluciones eficaces a problemas como la congestión vehicular y la distribución física de mercaderías, están generando un nuevo escenario para el transporte, principalmente para el urbano. Es por ello que la incorporación de las nuevas tecnologías de información y telecomunicaciones no sólo representa un reto estratégico para aprovechar las ventajas de la desregulación de los mercados y apertura de las economías, sino que es una necesidad perentoria para el sector.

La presente edición del Boletín se basa en un estudio relacionado con la aplicación de las tecnologías de información y telecomunicaciones en el transporte urbano y vial, que viene desarrollando la Unidad de Transporte de la CEPAL. Aún cuando el estudio se centra en el impacto de dichas tecnologías en las áreas urbana y vial, sus reflexiones, análisis y conclusiones son también aplicables en otras áreas del sector transporte.

Para obtener mayor información sobre el estudio o relativo a tecnologías aplicadas al transporte, sírvase contactar a Gabriel Pérez: gperez@eclac.cl o visite el Panel en línea de Tecnología aplicada al Transporte, <http://www.eclac.cl/transporte>

UN NUEVO ESCENARIO PARA EL TRANSPORTE

Uno de los mayores impactos de la masificación de Internet y del comercio electrónico es la eliminación de intermediarios; sin embargo el transporte, junto con los sistemas de pagos en línea y los seguros, han sido declarados vitales para el comercio electrónico, generándose nuevas posibilidades de negocios para estos sectores en la medida que se adapten a los requerimientos de un mercado que exige velocidad, calidad, información y versatilidad.

Las fuerzas competitivas reinantes en el sector transporte, obligarán a la introducción sistemática de nuevas tecnologías, asociadas a las telecomunicaciones y a la informática, es decir la "telemática", esta incorporación junto con el adecuado uso y difusión de la información que proporcionan, hará la diferencia entre aquellas empresas que se beneficiarán del esquema y las que serán poco a poco desplazadas del mercado.

TELEMÁTICA Y TRANSPORTE URBANO

La utilización de la telemática en el transporte urbano, no sólo es un reto estratégico para aprovechar las ventajas de la desregulación de los mercados y apertura de las economías, sino que es una necesidad perentoria para el control de rutas, la gestión del transporte público y el manejo eficiente de flotas, donde un uso adecuado y coordinado de la telemática, puede reducir los tiempos de desplazamiento y las distancias recorridas, a la vez que incrementa la seguridad, el confort y el conjunto de servicios que pueden ser ofrecidos a los usuarios y clientes, tal como se aprecia en el siguiente cuadro :

Cuadro 1: Impacto de las aplicaciones telemáticas en el transporte urbano

IMPACTO POSITIVO EN	VEHICULOS PARTICULARES			TRANSPORTE PÚBLICO				MANEJO FLOTAS DE TRANSPORTE				AUTORIDAD GOBIERNO		MEDIO AMBIENTE	
	TIEMPO DE VIAJE	CONFORT	SEGURIDAD	TIEMPO DE VIAJE	COSTOS DE OPERACION	CALIDAD DE SERVICIO	SEGURIDAD	TIEMPO DE VIAJE	COSTOS DE OPERACION	CALIDAD DE SERVICIO	SEGURIDAD	CALIDAD DE SERVICIO	SEGURIDAD	CALIDAD DEL AIRE	ENERGÍA
APLICACIONES TELEMÁTICAS															
<i>Información vial y de tráfico</i>															
VMS, (VARIABLE MESSAGE SIGN)	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	★	★	✓	✓
<i>Transporte público</i>															
LOCALIZACION DE VEHICULOS, GPS GIS				★	✓	★	★					★	★		
PRIORIDAD AL TRANSPORTE PUBLICO				★	✓	★						✓		✓	✓
INFORMACION AL PASAJERO				✓	✓	★	✓					★	★		
REGULACION DE FRECUENCIAS				★	✓	★	✓					★	★	✓	✓
<i>Pagos automáticos</i>															
TARJETAS INTELIGENTES PARA EL TRANSPORTE COLECTIVO				✓	✓	★	★					★	★		
PEAJES AUTOMATICOS URBANOS Y CONTROL DE ACCESO A ZONAS	★	✓		★		✓		★				★	✓		
CONTROL DE ESTACIONAMIENTOS, PAGO Y UBICACION DE ESPACIOS DISPONIBLES	★	★	✓	✓				✓				✓	✓	✓	✓
<i>Manejo eficiente de flotas</i>															
LOCALIZACION DE VEHICULOS, GPS GIS, SISTEMAS DE COMUNICACION MOVIL								★	★	★	★		✓	✓	✓
<i>Asistencia al conductor</i>															
NIGHT VISION Y MAPAS DIGITALES	★	★	★					★	✓	✓	★		★		

∅ : SIN IMPACTO O DE POCA IMPORTANCIA

✓ : IMPACTO IMPORTANTE

★ : GRAN IMPACTO

Fuente: Elaboración propia sobre la base de un esquema de ITS/TRANSPORT Telematics Impact Assessment, 1995.

INFORMACIÓN VIAL Y DE TRÁFICO

La señalización vial a menudo puede entregar información redundante, contradictoria o a destiempo. Los sistemas telemáticos VMS (*Variable Message Sign*) o Señales de Mensajes Variables apuntan a corregir esta situación, permitiendo en un mismo panel desplegar información actualizable remotamente desde una central de operaciones, que recoge y procesa la información de campo que capturan los sensores instalados en las arterias, de esta forma el usuario puede elegir la mejor opción de ruta con información actualizada, reduciendo las demoras en un 20%.

GESTIÓN MODERNA DEL TRANSPORTE PÚBLICO

Gran parte de los esfuerzos de las autoridades urbanas se centra en incentivar el uso del transporte público por sobre los vehículos particulares. Para ello se requiere garantizar la movilidad mediante un sistema de transporte público de calidad, con un modelo tarifario económicamente atractivo, conseguir un equilibrio entre los diferentes medios de transporte público; garantizando transbordos sencillos y con sistemas integrados de pago, asegurar un horario preestablecido o al menos una frecuencia regular adaptando la flota a la demanda de transporte existente en cada período.

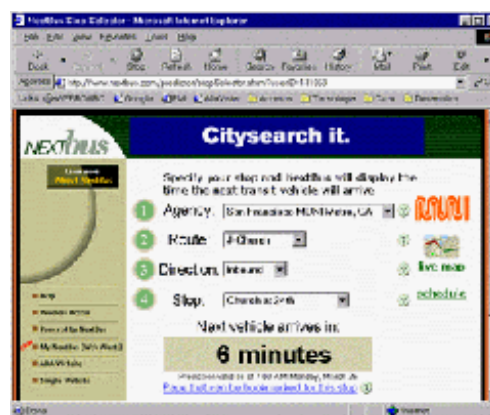
Lo anterior puede lograrse a través de aplicaciones ITS (*Intelligent Transport System*) o Sistema Inteligente de Transporte. Estos sistemas reciben y procesan la información capturada por distintas aplicaciones telemáticas, entregando soluciones globales orientadas a hacer un mejor uso de los sistemas de transporte, lo que apoya la toma de decisiones tanto de los usuarios como los operadores de la red. Aplicaciones típicas en este sentido son localización de vehículos a través de GPS (*Global Positioning System*) o Sistema de Posicionamiento Geográfico y su integración en un GIS (*Geographic Information System*) o Sistema de Información Geográfico (véase explicación más detallada al final de la presente edición), sistemas de prioridad al transporte público, sistemas de información al pasajero y sistemas de regulación de frecuencias por demanda. Entre las ventajas de su incorporación se ha constatado una importante reducción en los tiempos de viajes, principalmente para los usuarios del transporte público, un mejor uso de la flota operativa de buses y, desde el punto de vista medioambiental, un ahorro de combustible y una disminución de los contaminantes.

En Alemania, Reino Unido y Estados Unidos, por citar algunos ejemplos, ya se están implementando aplicaciones ITS para el manejo del transporte público, basadas en un sistema de localización automática de vehículos vía GPS, los cuales son visualizados por el operador de la flota de buses en un GIS en tiempo real, de modo que puede controlar los tiempos y variar la frecuencia cuando ocurre un imprevisto.

Adicionalmente, el sistema implementado permite entregar información al pasajero sobre los tiempos de viajes y arribo actualizado de los buses a cada paradero; considerando las condiciones de tráfico imperantes en esos instantes, tanto en kioscos interactivos; donde se puede consultar las rutas y adquirir los pasajes, como en las paradas del bus y vía Internet (véase Figura 2). De esta forma el usuario puede planificar mejor su desplazamiento.

La evaluación del sistema por parte de los usuarios en dichos países ha sido muy positiva, indicando que la información suministrada, les permite hacer un mejor uso de su tiempo libre y de desplazamiento.

Figura 2: Información en línea sobre arribo de buses en cada paradero



PAGO AUTOMÁTICO DE TARIFAS Y PEAJES

Fuente: <http://www.nextbus.com>

Particularmente para el transporte colectivo resulta importante generar mecanismos que faciliten el pago de tarifas, así como otorgar mayor seguridad al proceso de recaudación de pasajes. Con el desarrollo actual de la tecnología, principalmente de las tarjetas inteligentes, es posible hacer esto y también realizar transbordos sin tener que comprar boletos adicionales, repartiendo equitativamente los ingresos entre los distintos operadores.

El operador con un adecuado manejo de la información contenida en las tarjetas, puede gestionar de mejor forma su flota, reforzándolas en las horas de mayor demanda, basándose en información de primera fuente. El uso de la tarjeta inteligente o *chip card* se está imponiendo en varias ciudades, debido a que ésta permite pagar otros servicios ("monedero electrónico"), además de soportar cambios en la tecnología y durar hasta cuatro años.

En Finlandia, en 1995, se implementó un sistema de estas características y en la actualidad una misma tarjeta puede ser utilizada en cualquiera de los 5 000 buses que integran el sistema nacional de transporte colectivo, formado por 400 empresas operadoras privadas. En América Latina ya existen algunas iniciativas de este tipo, como son los casos de Chile, Colombia, Costa Rica y Honduras.

En Hong Kong el número de tarjetas en circulación asciende a los seis millones y se usan, no sólo para viajar en tren, tranvía, bus o ferry, sino también para el pago por estacionamientos de automóviles y en algunas máquinas expendedoras de todo tipo.

Otra área de gran desarrollo y difusión es la de la utilización de los telepeajes, que paulatinamente se van incorporando en los países de América Latina y el Caribe, por lo general asociadas a los procesos de concesionamiento de obras viales. Se estima que un cobrador manual puede atender 250 vehículos por hora, mientras que un dispositivo de telepeaje puede operar hasta 1 800 móviles por hora.

MANEJO EFICIENTE DE FLOTAS

El manejo eficiente de flotas es quizás la aplicación más interesante de la telemática, ya que permite a través de los GPS y GIS, monitorear en cada instante la ruta que está siguiendo cada vehículo de una flota. Esto permite ejercer un mayor control y gestión sobre la flota, ya que el sistema puede reportar detenciones no autorizadas, aperturas del compartimiento de carga, velocidad del vehículo, entre otros eventos. La información es enviada en tiempo real a una central, la cual visualiza en un mapa digital el móvil, su ubicación, la hora y duración del evento, entre otros datos programables. Si esto se asocia con un sistema de comunicación de datos móviles, es posible suministrar información actualizada de las condiciones de tráfico o sobre cambios en la ruta trazada previamente por variaciones en la demanda, reduciendo un 37.5% los tiempos muertos por un mejor manejo de los despachos y una reducción de un 35% de las demoras en el servicio, lo que, por ejemplo, es de especial interés para las empresas de courriers.

Estudios europeos realizados recientemente sobre el seguimiento satelital de flotas y de los sistema de comunicación de datos móviles, han establecido que la inversión podría ser recuperada en un período de tres años y su uso sólo implicaría un incremento marginal en los costos de transporte por vehículo de 1 US\$/1 000 Km.

FUNCIONAMIENTO DEL GPS Y GIS

Los GPS y GIS constituyen, junto con la radiofrecuencia, las tecnologías que sustentan la mayoría de las aplicaciones telemáticas y principalmente los ITS. Por esta razón, resulta importante entender que significan y cómo operan en términos simples.

GPS, Global Positioning System (Sistema de Posicionamiento Geográfico), permite indicar en forma casi exacta la ubicación de un móvil en cualquier punto del planeta, utilizando para ello la triangulación geométrica, la que permite determinar la posición exacta de un cuerpo si se tiene un sistema de coordenadas adecuado y con distancias conocidas. Para ello los GPS utilizan cuatro satélites perfectamente ubicados y cuya posición es conocida en cada instante, tres estructuran el sistema de coordenadas y el cuarto entrega información redundante de modo de corregir desviaciones producidas. Para medir las distancias desde los ejes al móvil, los GPS utilizan ondas de radio, las cuales según la demora que tengan en alcanzar el receptor GPS que se encuentra en el móvil, determinan la distancia a la que se encuentra de cada satélite.

GIS Geografic Information System (Sistema de Información Geográfica, SIG), es una aplicación computacional que integra y utiliza la información proporcionada por los GPS, transformando los datos capturados por éstos en información útil para el usuario final, facilitando su análisis y la toma de decisiones. Un GIS es una base de datos multidimensional georeferenciada, es decir cada medición o dato que se captura, se asocia con un punto o coordenada geográfica, donde los resultados a las consultas que se realizan, se despliegan en forma gráfica en un mapa, que se complementa con información adicional .

CONCLUSIONES

La tecnología por si misma no soluciona los problemas, aunque su incorporación sistemática y coordinada, por parte de sectores público y privado, puede ayudar a avanzar en la dirección adecuada. El problema de fondo no es solamente disponer de la tecnología, sino como optimizar su utilización, con aplicaciones pensadas e implementadas para los problemas que enfrenta América Latina y el Caribe.

Actualmente en la región no se observan grandes desarrollos en esta área y sólo se cuenta con un reducido grupo de ideas y proyectos puntuales, que carecen de una coordinación que aporte sinergias y ganancias globales al sistema. Resulta fundamental, por ende, generar iniciativas que permitan analizar e implementar sistemas tecnológicos que se ajusten a nuestros requerimientos y presupuestos. Ello requiere la coordinación de las iniciativas entorno a estándares nacionales, que permitan un proceso de integración del transporte regional, privilegiando, además, las arquitecturas abiertas, en lugar de soluciones propietarias que condicionen la incorporación posterior de nuevas aplicaciones.