

# **TRABAJO MONOGRAFICO**

**UTN SANTA FE**

**MAESTRIA EN TRANSPORTE Y LOGISTICA**

**MODULO: TECNOLOGIA DE LAS UNIDADES DE TRANSPORTE**

**DOCENTES: ING. EDUARDO PARODI E ING. GERMAN BUSSI**

**MAESTRANDO: ING. JULIAN RIVERA**

## **1. Definición de ITS**

En busca de caracterizar a los sistemas de transporte inteligente, o ITS según la sigla inglesa para Intelligent Transportation Systems, comenzaremos por definirlos y ver cual es la visión que sobre éstos poseen algunos países de referencia, es decir países tecnológicamente desarrollados que ya han incursionado en la temática.

Los ITS surgieron como consecuencia de la aplicación de las últimas tecnologías de telecomunicaciones, informática, electrónica, sensores y técnicas de procesamiento, almacenamiento y visualización de la información, a los sectores de carreteras y transporte.

Los tres elementos clave involucrados en la génesis y evolución de los modernos sistemas ITS, ya implantados con éxito o aún en fase de desarrollo, son la información, las comunicaciones y la carretera.

La finalidad perseguida mediante la integración de todas estas tecnologías innovadoras es la de mejorar la eficiencia en el transporte de viajeros y mercancías, aumentar la seguridad vial, reducir las emisiones contaminantes, optimizar los tiempos de desplazamiento y facilitar operaciones como el pago de peajes o la planificación de itinerarios. En definitiva, se busca revitalizar y ampliar los horizontes de un sector que genera inmensos ingresos, pero que precisamente por causa de su crecimiento desmedido amenaza con colapsar su actual capacidad, efecto fácilmente observable en grandes ciudades y sus accesos.

## 2. La evolución del ITS

El desarrollo de los ITS hunde sus raíces en los principios de la década de los 90, habiendo sido impulsado casi simultáneamente por los tres grandes ejes socioeconómicos del mundo desarrollado: Norteamérica, Europa Occidental y Japón.

Es en estos momentos cuando Norteamérica crea la Asociación Americana de ITS y define como ejemplos y características de los mismos en su página web<sup>1</sup> a:

...” **Sistemas avanzados de información al viajero:** son aquellos que envían datos directamente a los viajeros, posibilitándoles la toma de decisiones sobre alternativas de rutas o modos de transporte. Las series históricas de estos datos permiten a los profesionales encargados de la planificación del transporte, contar con información de los patrones de viajes promedio, datos necesarios para la optimización del proceso de planificación.

**Sistemas avanzados de gestión de tránsito:** aquéllos que empleando una serie de detectores relativamente baratos, cámaras y sistemas de comunicación, permiten el monitoreo del tránsito, optimizan tiempos semafóricos en arterias principales y controlan los flujos de tránsito.

**Sistema de gestión en accidentes:** aquéllos que proveen a los operadores de tránsito de herramientas que posibilitan una respuesta rápida y eficiente ante accidentes y emergencias. Estos sistemas de comunicación unen los puntos de recolección de datos, los centros de operación de transporte y los portales de información de viaje en una red integrada que puede ser operada eficientemente e inteligentemente”...

Como respuesta a la iniciativa norteamericana, Europa funda en Bruselas (1991) la organización ERTICO (European Road Transport Telematics Implementation Co-ordination Organisation)<sup>2</sup>, agrupando alrededor de 30 compañías y organismos del sector público y privado, procedentes del campo del transporte y específicamente de la fabricación de automóviles, dándose de este modo lugar a una competencia entre norteamericanos y europeos en el desarrollo e implementación de nuevas tecnologías, que se ve complementada algunos años después por la incursión de Japón en la temática.

En Latinoamérica es Argentina quien da los primeros pasos en el planteamiento de la necesidad de aplicación de ITS promediando la década de los noventa, pero es Chile quien primero formaliza sus intenciones, generando un ente ad-hoc y

---

<sup>1</sup> ITS America [www.itsa.org](http://www.itsa.org)

<sup>2</sup> ERTICO [www.ertico.com](http://www.ertico.com)

lanzando un ambicioso plan que expresa en su página web<sup>3</sup> lo que parece ser la definición más completa de lo que hoy en día puede pedirse a un ITS, expresando en líneas generales lo siguiente:

- El ITS ha cambiado la forma en que se piensa al transporte, ya que el atender hoy en día las necesidades de un sistema nacional que resulte tanto económico como eficiente ambientalmente requiere una nueva forma de observar y resolver los problemas de transporte.
- Los accidentes y la congestión llevan a una fuerte pérdida de vidas, de productividad y desperdicio energético. Los sistemas inteligentes de transporte permiten a la gente y a los bienes moverse más seguramente y eficientemente. Esto se logra mediante tecnologías que ayudan a los conductores a evitar accidentes y mantenerlos a salvo durante el recorrido, guiándolos para mantener condiciones de seguridad. Estas tecnologías pueden también proveer de información de trabajos en las rutas, congestión del tránsito, problemas de pavimento y otros peligros potenciales, ayudando a mejorar la seguridad. Se puede por medio de éstas detectar los accidentes, determinar la severidad del choque y de las lesiones probables, colaborando con la administración del sistema de emergencias.
- Los ITS pueden ayudar a prevenir y/o responder a situaciones desastrosas (tanto naturales como causados por el hombre) monitoreando en forma continua el comportamiento de los sistemas del transporte, proveyendo de vigilancia a las personas que usen el sistema de transporte público o por seguimiento de "carga" desde origen a destino, especialmente si ésta es de materiales peligrosos. En este caso la tecnología ITS ayuda a las empresas de transporte y a las agencias de seguridad a coordinar sus actividades e información para responder en forma más eficiente y efectiva en los desastres, además de posibilitar la identificación de las mejores rutas para evacuar las personas que están en peligro, moviéndolas del sitio del accidente.
- Los viajeros y empresarios incurren en gastos de tiempo y dinero, los cuales pueden ser disminuidos mediante ITS. Con esta tecnología se facilita el enviar una carga en forma rápida, exacta y con la información en forma completa. En este sentido también se puede ayudar a los conductores a seleccionar en forma segura una ruta, posibilitando además el pago del peaje sin necesidad de detenciones del vehículo. Con estas tecnologías se puede destinar una carga usando una combinación de transporte si ésta lo requiere (barco, camión, tren o avión) con un sistema complementario de seguimiento electrónico, de modo que

---

<sup>3</sup> Arquitectura Nacional ITS de Chile [www.consystem.com/chile/web/chile/chileintro.htm](http://www.consystem.com/chile/web/chile/chileintro.htm)

la carga puede ser aclarada en los puntos de chequeos (aduanas) sin necesidad de paradas administrativas.

- El otorgar a las personas oportunidades y opciones de viajes en diferentes formas ayuda a planear los viajes, utilizando la mejor combinación de los modos del recorrido (medio privado, transporte público, caminando u otro medio) haciendo más productivo el tiempo de viaje de las personas y con un único mecanismo electrónico de pago tanto para el combustible, peajes, pasajes, estacionamiento y una variedad de otros servicios que el usuario pueda necesitar. Se logra así relacionar las necesidades e intereses de los usuarios del sistema de transporte con aquellas que la administran, ayudando a asegurar un sistema de transporte que responda a ambas necesidades e intereses.

- El ayudar a realizar viajes en forma más rápida y menos complicada, elimina tiempos ociosos y de congestión. Los ITS permiten mantener un tránsito fluido en autopistas, reduciendo el tiempo de retardo debido a una congestión o accidente y el consumo de combustible y la generación de contaminación.

### **3. Caracterización del ITS en las unidades de transporte e infraestructura**

Como dijéramos, los Sistemas Inteligentes de Transporte son sistemas de transporte que aplican tecnología de información y control para apoyar sus operaciones. Con esta definición amplia, ITS es un también un abanico de tecnologías que abarca una extensa gama de sistemas de transporte, algunas de los cuales han sido implementados hace años y otras recién se están aplicando o están aún en investigación y desarrollo para futuras aplicaciones.

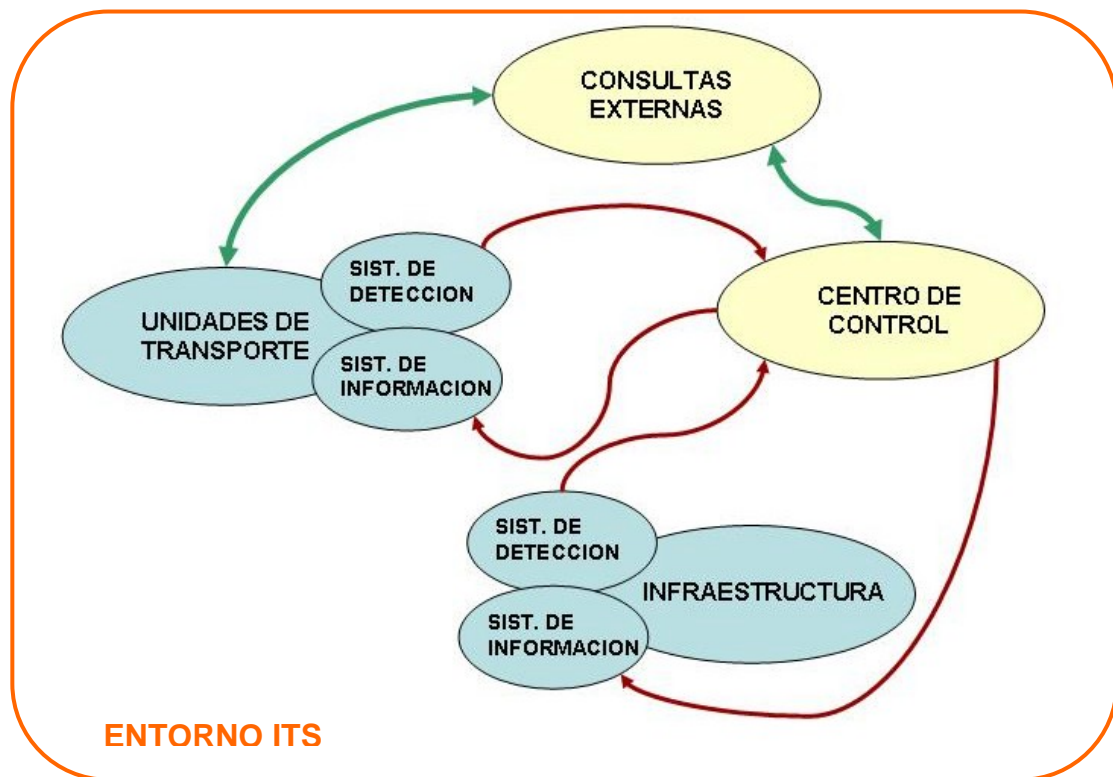
Para la apreciación completa y la aplicación apropiada de ITS, el profesional de transporte debe tener un enfoque del sistema global, lo que incluye aspectos como la arquitectura del sistema y estandarización de los sistemas.

El desarrollo de un sistema ITS debe hacerse mirando desde su concepción inicial cual será su probable evolución, capaz de integrar nuevas opciones tecnológicas existentes o por desarrollarse. Importante en estas definiciones es mirar la experiencia ya disponible en el mundo.

Por su parte, el campo de ITS es objeto en la actualidad de intensa investigación y en este clima de efervescencia tecnológica surgen continuamente aplicaciones. De entre todas ellas, existe un número considerable que basan su funcionamiento en Internet, a menudo apoyándose asimismo en las comunicaciones móviles.

El entorno ITS se materializa generalmente por medio de la interrelación por canales de comunicación entre la infraestructura (con sus sistemas de detección

e información al usuario), los centros de control, las unidades de transporte (con sus sistemas de detección e información al conductor) y posibles usuarios externos. Así, desde la infraestructura de la vía se obtienen datos y se informa al usuario por medio de la gestión de un centro de control, que a su vez recibe y emite información a las unidades de transporte y a posibles consultas externas. Puede observarse en la siguiente figura esta interrelación planteada, en donde los conectores representan canales de comunicación.



Veamos en los siguientes puntos como se materializa lo expuesto en la figura precedente, analizando el estado del arte en diversos aspectos relacionados con las tecnologías existentes para ITS en las unidades de transporte e infraestructura relacionada, en función de la finalidad establecida para la monografía.

### 3.1. Tecnologías de localización de vehículos

La localización automática de vehículos es una forma de ITS que permite conocer en todo momento, desde un centro de control, visualizar sobre un sistema de representación cartográfica la localización de un vehículo en movimiento, con

precisión de unos pocos metros, con aplicación inmediata en la gestión de flotas comerciales o búsqueda de vehículos robados, etc.



Estas tecnologías se basan en dotar a las unidades de equipos de posicionamiento que transmitan información a un sistema de control remoto, sirviéndose de técnicas de posicionamiento global como GPS (tecnología que consiste en la visualización continua del posicionamiento de un vehículo por triangulación mediante la comunicación con una red existente de satélites).

### **3.2. Tecnologías de identificación de las unidades**

La identificación automática de vehículos es una tecnología ITS que permite identificar individualmente los vehículos que circulan por un punto en el que se ha instalado un lector, sin necesidad de que se detengan. Las aplicaciones para este caso son el telepeaje electrónico en autopistas, el pago automático en estacionamientos, la certificación de paso por un punto clave de unidades de transporte de cargas o pasajeros, etc.

Para posibilitar estas aplicaciones se debe contar con una infraestructura dotada de los lectores correspondientes, los cuales detectan etiquetas electrónicas ubicadas en las unidades de transporte. En las imágenes se observa un estacionamiento que ha adoptado el sistema de cobro por telepeaje con su lectora de ingresos y egresos y una etiqueta electrónica para las unidades de transporte.



### 3.3. Tecnologías de navegación asistida

La navegación asistida basa su funcionamiento en el suministro de información a los conductores, tanto en formato gráfico como auditivo, para guiarlos por ciudades y lugares desconocidos.

Para esto, las unidades de transporte deben incluir una computadora a bordo del vehículo, equipada con cartografía digital y sistemas de georreferenciación (por ejemplo los de GPS ya explicados) trabajando de forma coordinada, de modo que pueda determinarse la posición relativa del vehículo respecto de la red de facilidades (rutas, calles, tendidos ferroviarios, canales, etc.). En la imagen se observa un equipo para navegación asistida como el citado.



### **3.4. Tecnologías de información de estado de ruta a unidades de transporte**

A medida que el número de vehículos crece desmesuradamente, cada vez se presentan con mayor frecuencia y en mayores franjas horarias los embotellamientos y las congestiones. Entrar o salir de grandes ciudades a ciertas horas puede convertirse en una pesadilla, salir los fines de semana puede crear inmensas demoras, los accidentes a menudo interrumpen la circulación normal, etc. Continuamente se producen incidencias en el tránsito, algunas de las cuales son recurrentes y tienen lugar a horas previsible o en ciertos días de la semana, otras son fortuitas, como colisiones o vuelcos, y otras son debidas a eventos ocasionales, como los partidos de fútbol.

Es en estas circunstancias necesario, por lo tanto, dotar a los conductores de vehículos de transporte o particulares de información que les permita planificar sus viajes, elegir los desvíos y rutas alternativas, conocer los tiempos estimados de desplazamiento, informarse sobre las causas de un embotellamiento inesperado, etc.

De la mano de tecnologías de uso difundido y de tecnologías emergentes de la información y comunicaciones, se están ofertando nuevos servicios informativos para satisfacer esta demanda.

**3.4.a. Información por radiofonía:** Desde hace años las radios vienen ofreciendo partes periódicos acerca de las condiciones de circulación en las carreteras, contándose en algunos casos con radioemisoras pertenecientes exclusivamente a carreteras que sirven a grandes volúmenes de tránsito o a tránsitos conflictivos, como es el caso de la emisora que cubre la Autovía 2 desde las cercanías de La Plata a Mar del Plata. Esta vía se ve fuertemente solicitada en época estival por vacacionantes pertenecientes al área metropolitana de la ciudad de Buenos Aires.

Evidentemente la tecnología con la que deben estar dotadas las unidades de transporte que circulan por dichas carreteras son los receptores de radio, de uso generalizado desde hace muchos años.

Si bien la tecnología en las unidades de transporte puede resultar en cierto modo antigua, esta no deja de ser una moderna forma de ITS, en función de las tecnologías con que se encuentran dotados los centros de control, encargados de direccionar la información a las emisoras, y la infraestructura para el registro de los diversos aspectos a ser informados (cámaras de video, contadores de tránsito, teléfonos SOS, etc.).



De todos modos, existen desventajas de esta tecnología, ya que por la amplia difusión de estos medios, la información resulta a menudo irrelevante para muchos conductores, desactualizada o incompleta.

**3.4.b. Información por internet:** Gracias a la prestación a través de Internet de estos servicios de información al conductor y al viajero en general, resulta más fácil y cómodo personalizar las consultas para recuperar exclusivamente la información relacionada con la posición del vehículo o las necesidades personales.

Las tecnologías web presentan aquí importantes ventajas adicionales para la operación y gestión de los centros de control, ya que permiten integrar infraestructuras ITS existentes controladas por distintas competencias sin realizar modificaciones a ninguno de los sistemas informáticos existentes. De esta forma, resulta posible fusionar información procedente de sistemas diversos y presentarla en pantalla de manera uniforme e interactiva, entregando la información en tiempo real. Se asegura así que el máximo número de personas tendrán acceso a la información de todos los sistemas ITS integrados, sin requerirse más que una conexión a Internet. En el caso de que cierta información fuera reservada, empleando técnicas de control de acceso se pueden restringir las áreas que serán de uso exclusivo por personal interno o autorizado, de las que estarán públicamente disponibles.

Las tecnologías disponibles permiten en la actualidad a los servicios en explotación ofrecer las siguientes informaciones:

- Condiciones meteorológicas en la zona solicitada.
- Estado de las señales de mensajes variables, que muestran los mensajes activos en cada momento en el panel seleccionado.
- Estado de obras y rutas alternativas sugeridas.
- Velocidad media de los vehículos por segmentos de carretera y niveles de congestión.
- Localización e informes sobre accidentes.
- Rutas y posición de autobuses urbanos.
- Información sobre gestión de accidentes.
- Sistemas de información para vehículos comerciales y redes de información.
- Imágenes de video de intersecciones, puentes y otros segmentos característicos.

Algunas ciudades también disponen de cámaras de TV de circuito cerrado, e incluso de WebCam, conectadas a Internet. Los interesados pueden consultar la salida de estas cámaras para obtener una imagen real y actualizada de una zona de interés. Normalmente la velocidad de refresco de las imágenes es baja, por motivos de ancho de banda, pero sirven para hacerse una idea de cómo se encuentra la circulación en un punto dado.

Esta forma de ITS se relaciona con las unidades de transporte, en función de las tecnologías de acceso a la web desde los vehículos, la cual si bien no es aun de uso difundido, resultará en nuevas prestaciones al mediano plazo.

En Estados Unidos están apareciendo servicios muy sofisticados de información personalizada sobre tránsito, que pueden accederse desde cualquier localización mediante un teléfono celular o una computadora portátil. La información que proporcionan es muy amplia:

- Problemas que están afectando al tránsito: cierre de carreteras, congestión, actos deportivos, accidentes de tránsito y mercancías o cargas volcadas.
- Descripción de incidentes: tipo de incidente, hora del suceso, duración estimada antes de que se despeje el lugar del siniestro y se restablezca la circulación normal e impacto del incidente en el tránsito local.
- Localización de la zona afectada: coordenadas exactas del lugar donde se ve afectado el tránsito, nombre de las calles y dirección de viaje afectada.
- Impacto en tiempo: cómo se verá afectado el tiempo previsto de viaje.



la dificultad habitual de localizar cargas de retorno, por lo que la mayoría de los viajes de regreso, una vez entregada una mercancía contratada, se realizan en vacío. La bolsa virtual agiliza la búsqueda de cargas para reducir al máximo el número de viajes de retorno en vacío.

Así, los transportistas comunican la disponibilidad de su vehículo cuando prevean un viaje para el que no han encontrado aún carga de retorno, por si existiese un cargador interesado en transportar una carga que se adaptase a las características del vehículo ofertado. Mientras que por su parte, las empresas que produzcan y/o distribuyan mercancías ofertan sus cargas en la bolsa para ser transportadas, a la vez que demandan los servicios de un transportista cuyo vehículo se encuentra libre, si éste lo había dado de alta en la bolsa previamente.

Para los transportistas, la mayor ventaja del sistema reside en la posibilidad de reducir drásticamente el número de retornos en vacío, con el consecuente ahorro en costos. Además, al poderse consultar una oferta de cargas a nivel nacional o regional, es posible planificar las rutas de distribución, llegándose a aprovechar un mismo viaje para entregar diversas mercancías a lo largo de una ruta. Otra posibilidad, aunque más difícil, es la contratación de medias cargas, para cuando los camiones no viajan al límite de su capacidad. Por último, la disponibilidad de este servicio a través de Internet abarata los costos de gestión y de contratación, ahorrando grandes cantidades de dinero en llamadas telefónicas y de fax.

Para las empresas productoras, la principal ventaja se centra en la simplificación de la búsqueda de vehículos de transporte. En vez de efectuar llamadas telefónicas y envíos de fax, toda la gestión logística y burocracia interna se dinamiza al poderse trasladar estas tareas al ámbito de Internet, con costos mucho menores. La carga ofertada puede ser consultada al instante por todos los transportistas afiliados al sistema, por lo que los tiempos se reducen significativamente. Se consigue así la optimización integral del flujo de mercancías y vehículos, reduciendo los tiempos muertos de mercancías en almacén y de vehículos en cochera.

En Europa, algunas de las páginas que ofrecen estos servicios son Transport Exchange<sup>5</sup>, FreeCargo<sup>6</sup> y Eurotrans<sup>7</sup>.

Esta forma de ITS se relaciona con las unidades de transporte en la posibilidad de uso de las bolsas de carga por medio de acceso móvil a Internet a través de WAP u otros protocolos. De esta forma, los transportistas, que pasan la mayor parte de

---

<sup>5</sup> Transport Exchange [www.transportexchange.com](http://www.transportexchange.com)

<sup>6</sup> FreeCargo [www.freecargo.co.uk](http://www.freecargo.co.uk)

<sup>7</sup> Eurotrans [www.eurotrans.com](http://www.eurotrans.com)

su tiempo en la carretera, donde conectarse a Internet de forma convencional resulta todavía difícil, dispondrían de todos los beneficios de la bolsa virtual a través de sus teléfonos móviles. Esto se logra accediendo directamente a un servidor web a través de protocolos de acceso para móviles, o bien a través de consultas al servidor central mediante mensajes cortos SMS, sin necesidad de sentarse ante la computadora.

Otro paso lógico que cabe esperar en la próxima evolución de los servicios ofrecidos por las bolsas de carga consiste en la posibilidad de cruzar la información entre ellas, expandiendo el servicio.

### **3.6. Tecnologías para seguimientos de carga**

Si bien se trata de tecnologías que ya se han enunciado en este trabajo, vale la pena citar como un punto aparte las aplicaciones de seguimiento de cargas, que combinan las tecnologías de localización de vehículos con las de información por medio de internet. Desde el punto de vista del transporte de carga uno de los sectores económicos beneficiado con estas tecnologías es el de la mensajería y distribución de mercancías, ya sea por transporte terrestre, marítimo, aéreo o ferroviario.

Dada la universalidad de internet, los compradores pueden encontrarse en cualquier posición del globo, obligando a los vendedores a hacerles llegar las mercancías adquiridas sin un costo adicional, llegando en algunos casos las empresas incluso a no contar con almacenes propios, por lo que el producto debe pasar directamente desde su proveedor al cliente. Es la empresa de paquetería la que se enfrenta al desafío logístico de recoger el producto en múltiples localizaciones y entregarlo a su vez en múltiples destinos, constituyéndose en el nexo de unión entre el mundo virtual y el mundo real.

En esta situación, puede resultar importante, especialmente en el caso de mercancías valiosas o urgentes, conocer en tiempo presente dónde se encuentran, cuándo salieron y cuánto tiempo puede esperarse que tarden en llegar. Internet constituye una herramienta para suministrar esta información de manera universal.

Hoy en día muchas empresas ofrecen este servicio, bastando con conectarse a sus páginas web e introducir el número de referencia de la mercancía enviada para obtener estos u otros datos. Algunas empresas, como UPS, facilitan este servicio también a través de correo electrónico, de manera que no es necesario utilizar un navegador, bastando con enviar un correo con el número de seguimiento del envío a la dirección proporcionada al efecto, para recibir

automáticamente un mensaje con la información sobre el paquete en cuestión. Así se amplían las posibilidades de acceso a este servicio, ya que resulta muy común disponer de teléfonos celulares con envío y recuperación de mensajes de correo electrónico.

Entre las empresas más conocidas que ofrecen esta forma de ITS, se cuentan UPS<sup>8</sup> y DHL<sup>9</sup>. El acceso a la información del paquete en tránsito es confidencial, normalmente protegida por contraseñas o códigos de identificación de cliente/mercancía.

La relación de este servicio con las unidades de transporte se hace evidente, ya que éstas deben estar dotadas de los equipos de localización ya descritos, que permiten a un centro de control contar con esta información en tiempo real.

### **3.7. Tecnologías para gestión de tránsito y seguridad**

Existe una gama de tecnologías que permiten la aplicación de ITS para la gestión del tránsito y la seguridad vial. Si bien no todas tienen su contraparte en las unidades de transporte, vale la pena enunciarlas ya que para su aplicación es conveniente en estos casos el pensar en un sistema en conjunto y no en aplicaciones independientes.

Una aplicación temprana de ITS y ya probada en el tiempo corresponde a los controles dinámicos de semáforos, como SCOOT y SCATS, que usan información de los flujos vehiculares en las inmediaciones de los semáforos para determinar las programaciones óptimas. Estas programaciones implican los intervalos de fases correspondientes (tiempo de rojo, tiempo de verde, tiempo de ambar), la consecuente duración total del ciclo y la coordinación entre intersecciones semaforizadas.

Otra aplicación es el control de crucero inteligente, que automáticamente reduce la velocidad de los vehículos para mantener un intervalo seguro con el vehículo precedente, es un ejemplo de tecnología en desarrollo que se encuentra en el límite de la investigación y la aplicación. Esta tecnología si se encuentra directamente vinculada a las unidades de transporte de última generación y es complementada con avances tecnológicos tales como airbag laterales y frontales, frenos abs, iluminación diferenciada (se trata de sistemas que regulan los faros del vehículo en función de que este se encuentre en ámbito rural o urbano, tramo recto o curvo, etc.).

---

<sup>8</sup> UPS [www.ups.com](http://www.ups.com)

<sup>9</sup> DHL [www.dhl.com](http://www.dhl.com)

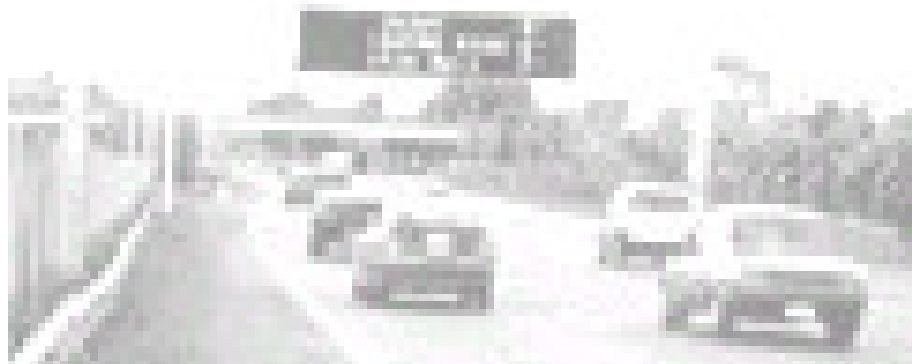
La guía dinámica de rutas, que recomienda al conductor la ruta óptima a tomar para un destino dado tomando en cuenta las condiciones actuales y proyectadas de las vías y del tránsito, ya enunciada en puntos precedentes es un ejemplo de ITS que se encuentra en investigación y que contribuye a la gestión de tránsito si la información se opera desde un centro de control, pero que necesita de años de desarrollo para llegar a ser aplicados en su totalidad, debido a la complejidad de la obtención de la información y de las comunicaciones.

### **3.6. Tecnologías para manejo de emergencias**

En la actualidad es posible con tecnología ITS detectar los accidentes que se producen sobre diversas facilidades (rutas, calles, vías férreas, canales, etc.), determinar la severidad del choque y de las lesiones probables, colaborando con la administración del sistema de emergencias.

El dotar a las unidades de transporte con los sistemas de seguimiento y comunicación ya descritos permite seleccionar la unidad de rescate más cercana y más apropiada para responder. Como complemento puede implementarse la conexión con las unidades de asistencia médica para proporcionar el cuidado inicial a las personas accidentadas, posibilitando de esta forma un tratamiento más completo cuando el paciente arriba al centro médico.

Esto además ayuda al ajuste de las señales de tránsito de manera de despejar la vía para los vehículos de emergencia.



### 3.7. Tecnologías para el transporte público

Se trata en este caso de sistemas similares a los ya descritos para el transporte de carga, en donde las unidades de transporte público de pasajeros, equipadas con



equipos GPS, de radio y otros, envían información a un centro de control. Esta información es procesada y puesta a disposición del usuario del sistema, quien podrá de este modo conocer la ubicación de una determinada unidad, la hora de arribo a una parada, si posee retrasos, si posee plazas libres, velocidad de circulación, etc.

### 4. El futuro del ITS y su relación con las unidades de transporte

Los especialistas en la temática opinan, que el futuro de los ITS que hoy por hoy se han desarrollado para diversos ámbitos y ciudades reside en su integración. Es decir, el desenvolvimiento conjunto y articulado de las herramientas ya citadas y coordinados por centros de control accionando en forma conjunta.

Así, concebido el sistema se facilitará la planificación del transporte en tiempo real y con base sólida en la información.

Como el propósito del trabajo es analizar a las unidades de transporte, veamos algunas de las líneas de desarrollo en las que se están trabajando, para dotarlas en un futuro de mayores y mejores prestaciones ITS:

- Gran parte de los accidentes registrados en las ciudades de Argentina y el mundo tienen como protagonistas a los peatones, los que a su vez se encuentran realmente desprotegidos por ser su propio cuerpo quien actúa como paragolpes. Nuevos estudios tienden al desarrollo de tecnologías que permitan a los conductores detectar la cercanía de peatones con posibilidades ciertas de colisión, permitiéndoles la realización de maniobras que eviten o disminuyan los efectos de colisiones.
- Los dispositivos de control de tránsito (señalamiento vertical, demarcación horizontal, señalamiento luminoso, etc.) son en la actualidad las herramientas que guían a los usuarios de una vía, pero la utilidad de estos dispositivos residen en la percepción que los conductores tengan de los mismos. Nuevas líneas de investigación se encuentran analizando la posibilidad de desarrollo de sistemas que permitan la detección de estos dispositivos para ser luego comunicada su existencia al conductor por sistemas visuales o sonoros del interior del vehículo.
- La posición transversal del vehículo respecto a la vía y la posición relativa a otros vehículos son otros puntos de interés, ya que muchos de los despistes y colisiones se originan al perder noción el conductor de su distancia relativa a bordes, cordones, elementos de separación de tránsito y otros vehículos. Existen sistemas en desarrollo que permitirán al conductor la obtención de datos relacionados con estos hechos, de forma tal de dotarlo de mayor seguridad en la circulación.



- Aunque el conocer las condiciones de entorno del vehículo es de importancia para evitar la ocurrencia de accidentes, no se debe perder de vista que existe un componente elevado de accidentes debidos a factores propios del usuario de la vía. Por esto, existen en desarrollo actualmente sistemas que permiten detectar cuando un el usuario se está conduciendo de forma insegura (cambios bruscos de velocidad, maniobras bruscas de giro, etc.) generadas posiblemente por sueño, cansancio, ebriedad o falta de atención, los cuales ante alguna de estas situaciones entran en funcionamiento emitiendo mensajes de atención al mismo.
- Por último cabe considerar en un futuro los avances que se registren en tecnologías ya enunciadas como son los airbag, los frenos abs, iluminación diferenciada, etc.

#### **4. La concepción ITS**

Como hemos visto entonces, es aceptada la idea de que ITS es "la aplicación de tecnologías computacionales, de control y de comunicaciones para ayudar a los conductores y operadores a tomar decisiones inteligentes mientras conducen vehículos inteligentes o controlan el tránsito en caminos o vías férreas inteligentes". Aunque no es muy rigurosa, esto deja en claro la noción de que ITS mantiene al operador y conductor humano al centro. Por lo tanto, ITS no es de ningún modo sinónimo de automatización, aún cuando la conducción automática es una opción para el futuro bajo el mundo ITS.

Puesto que ITS se enfoca hacia las operaciones de un sistema de transporte, su papel puede parecer ser de generación de medidas de corto plazo para resolver problemas de transporte. Sin embargo, para que los ITS tengan el máximo impacto, deben planearse, desarrollarse y llevarse a cabo de acuerdo a una visión de mediano y largo plazo, no sólo por las características, tecnologías y servicios que es capaz de ofrecer, sino también por su necesaria integración con la planificación del uso de suelos y el diseño de la infraestructura de transportes, entre otros. Las propias funciones objetivo que se definan para la implementación de ITS deben ser consistentes con los objetivos del sistema en el mediano y largo plazo.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.