

---

# LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL TRANSPORTE, UNA ALTERNATIVA A LA INVERSIÓN EN CARRETERAS.

.....

**VICENTE INGLADA**

*Universidad Carlos III, Madrid*

**MIGUEL ÁNGEL PESQUERA**

*Universidad de Cantabria*

**TRADICIONALMENTE LA AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE NUEVAS CARRETERAS HA SIDO LA OPCIÓN ELEGIDA PARA INTENTAR RESOLVER LOS PROBLEMAS CRECIENTES DE CONGESTIÓN, PARTICULARMENTE**

47

graves en las grandes áreas metropolitanas. Sin embargo, la construcción de nuevas infraestructuras cada vez presenta más dificultades, debido a los problemas ambientales que lleva anejos y a que el tráfico inducido hace que en breve espacio de tiempo la capacidad vuelva a agotarse con los correspondientes efectos negativos adicionales: ruido, contaminación, etc.

Los Sistemas Inteligentes de transporte (SIT) constituyen una alternativa que presenta muchas ventajas respecto a la tradi-

cional inversión en nuevas carreteras, en la consecución del objetivo de un transporte sostenible. Sus beneficios se extienden a la seguridad, ahorros de tiempo, ahorro de costes y al crecimiento económico y productividad de la economía.

Todo ello con menos inversiones y sin los problemas ambientales de la inversión tradicional. En este artículo se revisan los principales beneficios de las aplicaciones SIT y se define un marco metodológico explicativo del mecanismo de actuación de sus efectos.

La estructura de este artículo es la siguiente. En el apartado segundo se definen los conceptos básicos de las aplicaciones SIT y se define la amplia tipología de aplicaciones existente.

En el capítulo tercero se analizan los beneficios que representa la introducción de estas nuevas tecnologías. En el apartado cuarto se estudia el marco metodológico explicativo del mecanismo de actuación de sus efectos. Finalmente, en la sección quinta se extraen una serie de conclusiones.



También la fiabilidad en la estimación del tiempo de viaje es un concepto fundamental en el transporte de viajeros. Los resultados obtenidos en numerosas investigaciones realizadas sobre el valor del tiempo (Small y otros, 1999) permiten concluir en que los usuarios valoran más la fiabilidad junto a una menor variabilidad, es decir la reducción de la varianza, que las propias reducciones en la duración media del tiempo de viaje. En algunas estimaciones la ratio entre las valoraciones de las respectivas medidas de mejora del tiempo de viaje llega a ser el doble.

**Sinergias.** Otro aspecto clave en la evaluación de los beneficios de las aplicaciones SIT es la existencia de importantes sinergias al combinar los diferentes sistemas. En este sentido, cabe destacar que la suma de los beneficios de las acciones integradas de SIT son superiores a la suma de los beneficios correspondientes a cada aplicación por separado. Un ejemplo revelador de la existencia de estas sinergias corresponde a la integración de diferentes tecnologías SIT (información, pago electrónico, coordinación de horarios, etc) en el transporte público.

## MARCO METODOLÓGICO

Las aplicaciones SIT actúan sobre el mercado del transporte, tanto en el lado de la oferta como en el de la demanda. Desde la primera perspectiva contribuyen a un aumento de la capacidad real mediante la utilización óptima de la red de carreteras, al conocer en tiempo real en dónde existe capacidad disponible.

Pero las aplicaciones SIT también contribuyen a una gestión eficiente de la demanda que se traduce en beneficios de movilidad para las personas y en la obtención de mayores niveles de productividad para las empresas de transporte de mercancías. Por ejemplo, una información precisa y fiable al usuario del transporte en el momento en que lo necesita contribuye a mejorar su capacidad de decisión, pudiendo optar por otras vías alternativas o por el transporte público. Asimismo, permite a las empresas logísticas programar eficientemente todos sus desplazamientos (Sánchez Rey, 2000).

CUADRO 1  
TIPOLOGÍA DE ALGUNOS BENEFICIOS DE LAS APLICACIONES DE SERVICIOS INTELIGENTES DEL TRANSPORTE

	Tiempo	Seguridad	Coste	Ambiental y energía	Capacidad	Satisfacción consumidor
Gestión de la red viaria	X	X		X	X	
Gestión de incidencias	X	X	X	X		
Gestión del transporte público	X		X			X
Gestión de emergencias	X					X
Peaje electrónico	X		X	X	X	
Pago electrónico	X		X			
Información multimodal			X	X		X
Sistemas integrados	X		X			X
Servicios de emergencia	X	X				
Seguridad del viajero	X					
Gestión administrativa (permisos, etc.)			X			
Gestión y seguimiento de la mercancía	X		X			
Ayuda al conductor	X	X	X		X	X

FUENTE: Elaboración propia.

Esta característica, de actuar sobre la demanda de transporte, distingue a las aplicaciones SIT de las tradicionales medidas de construcción de nuevas carreteras o ampliación de las ya existentes que conducen en el medio plazo a la generación de nueva demanda de transporte.

### SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Si bien los sistemas avanzados de información al usuario pueden contribuir a un aumento de la capacidad, al informar en tiempo real de dónde existe capacidad, el beneficio producido que más valoran los usuarios es la posibilidad de abrir el abanico de decisiones sobre el viaje. El hecho de disponer de información precisa y fiable permite al usuario controlar su actividad de viaje tomando la decisión más adecuada en función de su valoración de las diferentes componentes del coste generalizado del viaje: Coste monetario, tiempo, comodidad, etc. Se trata, en definitiva de la libertad de elegir la opción que uno mejor valora.

El marco metodológico más adecuado para estudiar el mecanismo de valoración de la información al usuario consiste en determinar la forma en que se ve afectada la utili-

dad del usuario. Más concretamente, la disponibilidad de información puede ampliar la utilidad de los usuarios. También la utilidad de las diferentes alternativas relacionadas con el viaje puede verse afectada.

La teoría económica nos muestra que la información puede considerarse como un bien que añade valor al usuario. La utilidad de cualquier alternativa de viaje se modeliza como una función de las características del usuario, representada por un vector  $Y_n$  para el usuario  $n$ , y de los atributos de la alternativa de viaje seleccionada, representada por el vector  $X_m$  para la alternativa  $i$  y el usuario  $n$ . Suponiendo una especificación lineal de la función de utilidad, y asumiendo un error aleatorio en la medición de la utilidad, se obtiene:

$$U_{in} = \alpha_i + \beta_1 Y_n + \beta_2 X_m + \epsilon_{in}$$

donde:  $U_{in}$  = utilidad de la alternativa  $i$  para el viajero  $n$ ;  $\alpha_i$  = constante para la alternativa  $i$ ;  $Y_n$  = características del viajero  $n$ ;  $X_m$  = atributos de la alternativa  $i$  para el viajero  $n$ ;  $\beta_1, \beta_2$  = vectores de coeficientes;  $\epsilon_{in}$  = componente aleatoria de utilidad para la alternativa  $i$  y el viajero  $n$ . En este contexto, puede comprobarse que la información produce un incremento de la utilidad si se produce:

