

# Los controles ocultos que hacen fluir al tráfico

Chris Baraniuk BBC  
Future

Para quien viaja en auto o en avión, la fluidez del tráfico es algo natural. La realidad es todo lo contrario.

La próxima vez que te quejes por estar atorado en el tránsito piensa en los conductores de Sao Paulo, la mayor ciudad de Brasil, cuyo tráfico es uno de los más congestionados del mundo.

Así que no te quejes. Sólo conduce.

Si algo nos enseñó el cine o las canciones de Bruce Springsteen es que "no hay nada más libre que la carretera"

¿Tiene razón Springsteen?

[Lee también: Cinco tecnologías que podrían acabar con el tráfico](#)

No si se considera la serie de tecnologías que terminan controlando tu trayecto.

Y eso mismo se aplica a los traslados en tren o en barco.

Así que bienvenido al oculto mundo que controla tu infraestructura de transporte: un mundo cada vez más sofisticado.

## "Olas verdes"

Algunas de las técnicas de gestión del transporte más sutiles parecen incluso mitos urbanos, pero son reales.

Es el ejemplo de la "ola verde".

¿De pronto tienes suerte y se ponen todos los semáforos en verde? No fue cuestión de suerte.

Ésta tiene lugar cuando todos los semáforos de la ciudad se ponen en verde a medida que te acercas a ellos con tu coche, ofreciéndote así una carretera sin obstáculos.

Hoy se han vuelto más sofisticadas, con sistemas que permiten sincronizar los semáforos cuando sea ventajoso y seguro hacerlo.

Y esto no se limita a los coches.

En Copenhage, la capital de Dinamarca, se aplica la ola verde también para los ciclistas.

Lo que hace esto posible es un rastreo más exacto de los vehículos a tiempo real.

En Reino Unido, por ejemplo, unos sensores colocados en las carreteras permiten conocer cuán congestionadas están las rutas.

Este sistema, conocido como Detección de Incidentes en Carretera y Señalización Automática (Midas, por sus siglas en inglés), cuenta el número de vehículos que circulan por la pista a tiempo real.

Cuando el volumen de coches es alto pone en marcha señales que limitan la velocidad, obligando a estos a circular más lento y con una menor distancia entre ellos. Así logra que se aproveche al máximo la capacidad de la carretera.

También lo hace como medida preventiva, para evitar posibles casos de congestión extrema. Es por eso que a

veces, aunque el tráfico parezca fluido, las señales obligan a aminorar la marcha.

Los administradores y técnicos se rompen la cabeza para encontrar formas de que los accidentes no generen monumentales atascos.

Y una tecnología similar se utiliza en ciudades y pueblos para controlar las señales de tráfico para determinados tipos de vehículos, especialmente en carriles para autobuses.

Nick Hounsell, de la Universidad de Southampton en Inglaterra, un experto en la investigación del transporte, dice que las dinámicas del tráfico son increíblemente sensibles, por lo que estos sistemas pseudointeligentes resultan muy útiles.

Como ejemplo, el investigador habla del "efecto mariposa".

Según éste, una repentina reducción de la marcha, incluso algo tan simple como un frenazo inesperado, puede desencadenar un atasco a gran escala o un accidente.

## "Efecto mariposa"

Un frenazo inesperado se transmite como ondas de presión a una velocidad concreta, como cuando al mover la mano desplazamos aire a la velocidad de la mano.

Esas ondas se hacen llamar de choque.

"Cuando se forma la onda de choque lo que se consigue es un tráfico estacionario", explica Hounsell, el experto en transporte.

"Esa onda se desplaza, por lo que la probabilidad de que ocurra una colisión es alta".

Una causa clásica de estas ondas es la curiosidad.

Algunos de los principios que aplican al control de tráfico terrestre también se usan en el transporte fluvial.

Es frecuente que los conductores aminoren la marcha para observar los restos de un accidente previo en el carril de al lado.

Esto tiene una solución fácil. Y el departamento de Transporte Británico la ha puesto en marcha. Ahora coloca paneles en la carretera para ocultar los accidentes.

Idealmente, gestionar el tráfico con todas estas técnicas debería reducir las colisiones y subsecuentes muertes.

[Lee también: Los trucos psicológicos para reducir los accidentes](#)

Pero más allá del transporte vial, en otros modos de transporte también se aplican principios similares a estos.

La Autoridad del Puerto de Londres (PLA, por sus siglas en inglés), por ejemplo, ha concluido que tiene sentido frenar el tráfico fluvial del río Támesis de forma que los navíos más adentrados en el río puedan atracar o girar de forma brusca.

El organismo rastrea qué barco está dónde y qué es lo que lleva -si pasajeros o carga- usando el sistema de identificación automática Thames AIS.

## Control aéreo

El transporte aéreo tampoco es ajeno a este tipo de control.

Decenas de miles de vuelos despegan y aterrizan cada día en el mundo y gran parte de la responsabilidad de que lo hagan sin accidentarse es de los controladores aéreos.

El Servicio Nacional del Tráfico Aéreo (NATS, por sus siglas en inglés), por ejemplo, gestiona unos 5.000 vuelos diarios en Reino Unido.

*La información por analizar de un aeropuerto es tan voluminosa como la base de datos de un banco nacional*

Y recientemente ha estado probando tecnologías para aumentar la capacidad de trabajo de los controladores y la seguridad aérea.

Uno de estos nuevos sistemas de control del tráfico es iFACTS, que predice las trayectorias de los aviones y permite a los operadores prever por dónde transitarán los aviones hasta con 18 minutos de antelación.

Uno de los "conflictos" más frecuentes en el control aéreo ocurre cuando se prevé que un avión se desplace a cierta distancia de otra aeronave.

iFACTS permite evitarlo y programar el tráfico de una forma más segura.

"Nuestra capacidad ha aumentado en un 20% desde la introducción de iFACTS, ya que ahora el trabajo depende mucho menos de los controladores", dice Stuart McBride, gerente de servicios de NATS.

Esto se debe a que los controladores ya no tienen que dedicar tiempo al ajuste drástico de la trayectoria de un avión cuando éste está a punto de pasar cerca de otro.

Solamente en Reino Unido, la coordinación del tráfico aéreo implica hacer seguimiento a 5.000 vuelos diarios.

En lugar de eso pueden centrarse en otros ajustes, menores y más fáciles, con mucha mayor antelación.

Otra empresa, Airbus ProSky, tiene un sistema para calcular la hora de llegada óptima de los aviones, de modo que no se pierdan conexiones y se pueda usar menos combustible.

Para ello, el software en cuestión tiene que analizar la información de todos los vuelos que van a despegar y aterrizar en un aeropuerto dado.

El director ejecutivo de la compañía, Paul-Franck Bijou, dice que es "gigantesco" el volumen de datos sobre los que calcular.

"La información por analizar de un aeropuerto es tan voluminosa como la base de datos de un banco nacional", compara.

## **¿Soluciones naturales?**

Ésta es la cuestión sobre el tráfico: cuanto mayor es el volumen, más rápido se satura.

Pero se podría ganar en flexibilidad si los propios vehículos y los sistemas que controlan sus movimientos se volvieran inteligentes. Así no sería necesario que una persona tuviera que gestionarlos.

La manera en la que esto se hará en el futuro será muy diferente.

*Por aire, mar o carretera, en todas las modalidades de tráfico humano se ha alcanzado un punto en el que el control tras bambalinas es ya no sólo necesario, sino que está cada vez más automatizado*

Cada vez más, los investigadores buscan la inspiración en el reino animal.

Las hormigas, por ejemplo, han ayudado a los estudiosos a crear "algoritmos inspirados en la biología".

La aplicación de estos permite al tráfico comportarse de manera similar a cuando las hormigas buscan comida.

Los insectos encuentran automáticamente la mejor ruta, sin necesidad de un control central.

Este enfoque permitió a Juan Julián Merelo, de la Universidad de Granada, en España, diseñar un programa que señalara al ejército español cómo dirigir sus vehículos durante un entrenamiento.

Por su parte, los murciélagos han enseñado lecciones valiosas para el futuro del control del tráfico aéreo.

Rolf Mueller, del Departamento de Ingeniería Mecánica de la universidad Virginia Tech, en Estados Unidos, ha estudiado unos murciélagos chinos para entender mejor cómo son capaces estos animales de volar en grupos tan numerosos incluso en lugares muy entrecijos.

Algunos estudiosos están buscando inspiración en la naturaleza para mejorar la tecnología de control del tráfico aéreo.

Para ello escaneó en tres dimensiones la cueva en la que viven los animales y unas cámaras infrarrojas capturaron el movimiento de los murciélagos.

El experto cree que un día se podrá usar un sistema similar para pilotar aviones en un espacio aéreo densamente transitado.

"Los murciélagos no temen tocarse entre ellos. Se acercan mucho unos a otros, pero de una forma muy controlada. Saben lo que hacen", asegura el investigador.

"No necesitan ponerse en contacto con ningún controlador aéreo y preguntarle: '¿Debería volar ahora a la derecha de este individuo o a la izquierda de aquél otro?'. Toman esas decisiones de forma automática".

Mueller observó incluso que se comportaban de esa forma cuando se encontraban con obstáculos no familiares en la cueva.

Los murciélagos sólo los rodeaban y continuaban volando.

¿Y si los aviones fueran tan seguros para volar como estos animales?

Por aire, mar o carretera, en todas las modalidades de tráfico humano se ha alcanzado un punto en el que el control tras bambalinas es ya no sólo necesario, sino que está cada vez más automatizado.

Esto implica que el conductor o pasajero está más lejos incluso que antes de saber por qué se comporta como se comporta el tráfico que lo rodea.

Ser un engranaje de una máquina que funciona a control remoto puede no gustarle a algunos, pero es la metáfora de los sofisticados sistemas que mantienen el tráfico mundial en movimiento.

Lee la [historia original en inglés en BBC Future](#)