

## INTRODUCCIÓN

Locura vial, caos urbano, colapso vial, etc., estas frases se emplean casi diariamente en nuestra prensa nacional para describir el estado que presenta la circulación vial en el Área Metropolitana de San José (AMSJO). No son frases trilladas al amparo de una situación excepcional sino que, por el contrario, se refieren a un problema de fondo que las administraciones públicas han evitado tratar con la seriedad del caso.

Cada frase es un reclamo colectivo por la inercia de nuestros gobiernos y de nuestra sociedad técnica, incapaces de encontrar soluciones efectivas para enfrentar el estado de crisis a que se ha llegado en nuestras vías, en las que la circulación vial está alcanzando niveles parecidos a los de una "epidemia social".

Si bien es cierto que el AMSJO es una metrópoli de un país en vías de desarrollo, esto no justifica el abandono y la falta de políticas claras de los sucesivos gobiernos para su recuperación y modernización. Hace falta un plan nacional de largo plazo que defina el rumbo del país en cuanto a nuevas infraestructuras viales y políticas de seguridad de la circulación.

Y es que el país no sólo no cuenta con infraestructura vial apropiada, sino que tampoco dispone de una legislación de tránsito adecuada, salvo una ley más "para ir tirando mientras tanto" que para cumplir con su verdadero propósito. A esto hay que agregar la escasa vigilancia y control en las carreteras y en las vías públicas urbanas en las que los municipios no tienen potestades en ese

sentido, herencia del centralismo estatal que aún persiste hoy cuando el gobierno pregona la falta de capacidad para realizar estas tareas.

En este artículo presento, en formato breve y resumido, algunas medidas que se suelen poner en práctica para tratar problemas de la circulación vial, y otras medidas que, por novedosas, quizás no son muy conocidas en nuestro país. Queda asumido que estas no son "medicinas" para resolver el caos de nuestra vialidad urbana, ni de lo que se da en llamar congestión vial.

Simplemente son aproximaciones de las experiencias realizadas, pero que nos pueden permitir valorarlo que hemos hecho, y lo que todavía podemos intentar hacer.

## CONGESTIÓN

A falta de poder explicar mejor lo que damos en llamar congestión vial, digamos que congestión es el estado en el que la circulación tiende a la velocidad cero (la velocidad de la circulación es cada vez menor) o, dicho de otro modo, que el tiempo que se tarda en recorrer un tramo tiende al infinito ( $\infty$ ). De manera que, cuando estemos refiriéndonos a congestión vial, estaremos refiriéndonos a velocidad y tiempo. Especialmente a esta última variable, considerando que la velocidad es función del tiempo.

Esto hace sumamente difícil la determinación del momento en que una vía o un tramo de ésta entra en un estado de congestión (que en todo caso no es el objetivo de este artículo). Incluso, podría aducirse que no existe la congestión mientras exista una mínima fluidez, entendiéndose por fluidez el paso continuado de vehículos por un punto.

Interpretaciones técnicas aparte, la opinión pública tiene, con no poca razón, sus propias formas de entender este fenómeno. Las constantes interrupciones a la fluidez vehicular, la prolongación cada vez mayor de los tiempos de viaje, la saturación de las intersecciones y las largas y constantes colas en los recorridos por las

\* Ingeniero Civil por la UCR. Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad Politécnica de Madrid. Poseedor de posgrados en transportes, carreteras y economía. Desarrollo profesional con énfasis en circulación, tráfico y control de emisiones vehiculares. Autor de una Tesis Doctoral sobre reglas de prioridad de paso en intersecciones. Ha publicado varios artículos especializados y dirigido proyectos en materia de legislación aún con su énfasis profesional.

vías públicas terrestres son rasgos que el público discrimina para concluir que una red vial está congestionada.

Los períodos pico en la circulación son habituales en todas las vías de una red vial. Pero debe prestarse mucha atención cuando éstos comienzan a extenderse en el tiempo, diferenciándose cada vez menos del resto de los períodos del día, porque se estaría produciendo la señal que alerta de la proximidad del estado de congestión.

En las áreas urbanas, en las que se ha permitido un elevado desarrollo de la actividad comercial y de servicios, aunado a un desarrollo urbanístico desordenado, son típicos los problemas de circulación. Sin embargo, si dichas actuaciones públicas no llevan aparejadas actuaciones sobre la red vial acordes con ese desarrollo, la red vial se vuelve incapaz de brindar un buen nivel de servicio al tráfico vehicular y sobreviene la congestión de la red.

Es el caso, por ejemplo, de los efectos que se producen en las intersecciones. La circulación urbana tiene sus principales puntos de conflicto en estos puntos. Cuando las intersecciones, debido al alto volumen de vehículos, pierden capacidad para distribuir adecuadamente el tráfico que accede a ellas, en uno o varios de sus ramales se producen colas, creando congestión en los accesos y desordenando el paso de los vehículos. Esto produce un efecto en cadena hacia intersecciones cercanas y en tramos de la red que no debieran verse afectados, pero que los conductores los afectan buscando alternativas de recorrido.

## **LAS INTERSECCIONES Y LA FLUIDEZ**

Por lo general, en las zonas urbanas las intersecciones predominantes son las que tienen forma de T o +, con un claro dominio de estas últimas por su capacidad para distribuir el tráfico vehicular, pero que a la vez son las generadoras de la mayor cantidad de puntos de conflicto o de colisión potencial, y son en las que se desarrollan el mayor número de maniobras, con respecto al primer tipo<sup>1</sup>.

1. ARCE CAVALLINI, Héctor (1994) Estudio de las reglas de prioridad para la mejora de la explotación de las intersecciones. Tesis Doctoral. Departamento de Transportes, E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universidad Politécnica de Madrid, (382 págs....)

Para aminorar los efectos negativos de las intersecciones en + en la circulación urbana, se crearon las rotondas o glorietas, con resultados muy positivos la mayoría de las veces (también se utilizan con bastante éxito en los itinerarios

interurbanos de muchos países), aunque no tanto para sustituir los cruces urbanos con intensidades muy elevadas.

Cuando la intensidad vehicular de la red es muy alta, las intersecciones se convierten en un tapón que impide la fluidez en términos razonables, por lo que se hace necesario el uso de señalización luminosa (semáforos) para controlar el paso de vehículos y así mantener la fluidez.

Sin embargo, para que esto surta los efectos deseados, las intersecciones señalizadas de los sectores en que se ha subdividido el área de control deben estar correctamente sincronizadas. Cada intersección influye y se ve influida por otras (con o sin semáforos), por lo que es importante que el sistema de control sea tan amplio como sea posible para subdividir el área de interés en el menor número posible de sectores.

## **LA CIRCULACIÓN EN EL AMSJO**

Mientras el desarrollo urbanístico y de actividades del AMSJO crece desordenadamente, y aumenta el número de vehículos en circulación a un ritmo superior al 8% anual, la red vial se mantiene invariable. Ni se aumenta el número de km. de vías, ni se realizan mejoras en la red vial para aumentar la capacidad de las vías existentes.

Esa evidente desatención a la red vial metropolitana provoca que cada vez sean más los tramos de vías y de sectores con grandes problemas de congestionamiento, a la vez que se va extendiendo el diámetro de la zona más congestionada (ZMC) del AMSJO que, hasta no hace muchos años, era sólo una parte de su Área Comercial Central (ACC).

En la actualidad, la mayoría de los cascos urbanos de los cantones que componen el AMSJO sufren serios problemas de congestionamiento en sus principales vías. Sectores próximos como Única, Cinco Esquinas, Guadalupe, Zapote, San Pedro, Desamparados, etc., por ya no mencionar el ACC, forman un extenso anillo de congestionamiento que delimita claramente la ZMC en el interior del AMSJO.

A modo de barrera, este anillo impide la comunicación fluida entre los múltiples sectores suburbanos de la periferia de esta Área, y hace casi imposible los desplazamientos diametrales.

Como dificultad añadida tenemos que, para desplazarse de un lado a otro del AMSJO, o para dirigirse a las poblaciones de los cuatro puntos cardinales del país, procedentes de cualquiera de éstos, hay que atravesar la ZMC.

La actitud de los conductores en la vía pública, por otra parte, es otro elemento, no menos importante que los anteriores, que origina serios problemas de congestión. La conducción se ha convertido en un ejercicio de reclamo constante de un presunto derecho a ser el primero en cualquier maniobra, sin importar las consecuencias que esta desatinada actitud pueda provocar.

Los conductores en Costa Rica se han vuelto agresivos, y la vía pública se ha convertido en su particular campo de pruebas, en un peligroso escenario de irrespeto a la señalización vial y de violación a las reglas más elementales que garantizan la seguridad de la circulación.

Las estadísticas muestran que diariamente se producen 125 accidentes en los que por lo menos una persona muere<sup>2</sup>. Los efectos de este caos son más sentidos en la red vial del AMSJO, pues por ésta circula el 60% de la flota vehicular nacional legalizada compuesta por casi 700.000 unidades en el año 2000.

Es necesario acotar, por último, que el sistema actual de semáforos del AMSJO no funciona como un sistema integrado y sincronizado que tome en cuenta la situación real de los flujos de tráfico de un conjunto de intersecciones. En nuestro sistema, cada intersección está regulada individualmente, con las consecuencias negativas obvias para la fluidez y el descongestionamiento deseado de las vías.

## **ALTERNATIVAS PARA ENFRENTAR EL CONGESTIONAMIENTO**

Las formas que se han intentado para mejorar la circulación urbana han sido muchas y muy variadas. De una selección de todas éstas, el autor ha creído valioso presentar aquellas que, en su criterio, pueden ofrecer mejores resultados.

<sup>2</sup> Periódico La Prensa Libre "Editorial" (11 de junio de 1999), San José.

### *Prohibición de ingreso a la ZMC*

Esta medida está teniendo bastante éxito en la ciudad de Medellín, Colombia. Se trata de crear un corredor dentro de la ZMC para prohibir en ella el ingreso de vehículos. Los vehículos, sin ninguna relación con ese sector delimitado, tienen prohibido ingresar a determinadas horas, por ejemplo, en las horas pico de la mañana, si en el vehículo viaja sólo el conductor.

Las autoridades intentan evitar que en las horas de mayor movimiento de la principal zona de actividades de la ciudad, ésta se vea abarrotada de vehículos que atraviesan ese sector para cortar camino, ir a recoger personas, etc.

La medida, además, comporta cambios en las principales actividades de la zona para adaptarlas a esta estrategia vial, como la modificación de horarios de la banca y de las instituciones del Estado.

### *Prohibición de días de circulación*

La prohibición de circular en determinados días es una práctica habitual en algunas ciudades que sufren problemas severos de contaminación ambiental, tales son los casos de México D. F. y Santiago de Chile. La medida, bien aplicada, se puede emplear para reducir la congestión vial (que de hecho deriva en problemas de contaminación ambiental).

El ámbito de aplicación de la medida puede ser toda el AMSJO o sólo la ZMC; que afecte a todos los vehículos, o sólo a los vehículos de los conductores con domicilio fijo fuera del ámbito elegido. Donde se aplica esta disposición, todos los vehículos tienen prohibido circular un día de la semana según el último dígito del número de matrícula.

Un problema que se ha encontrado al aplicar esta medida ha sido la compra de un segundo vehículo, por lo general usado y barato, por parte de una cantidad importante de conductores. El fin es utilizarlos en los días de restricción, lo que ha propiciado la demanda de vehículos más antiguos (por su menor precio en comparación con otros usados) en perjuicio de los verdaderos propósitos de la medida.

### *Enlaces y Ejes Subterráneos*

Las posibilidades que se tienen, actualmente, de ampliar la capacidad de la infraestructura vial existente en el AMSJO son muy limitadas, sobre

todo en la ZMC. Los terrenos públicos carecen de amplios derechos de vía (zona de dominio público), incluso en los desarrollos habitacionales más recientes.

Por esa razón, el Estado o las municipalidades tendrían que realizar innumerables expropiaciones para conseguir el objetivo, aparte de reubicar o indemnizar a las familias y propietarios de los terrenos expropiados. Todo a un elevadísimo costo económico y social difícil de asumir por cualquier gobierno.

En el espacio subterráneo, sin embargo, no se afrontan estos inconvenientes, por lo que es hora de que las autoridades pongan sus ojos en las amplias posibilidades que brinda ese espacio para construir enlaces y ejes viales de conexión con la superficie.

La inversión privada puede contribuir a estos proyectos mediante el recurso de la concesión, y utilizando fórmulas para recuperar lo invertido, como el cobro de una tarifa de peaje, pago por tráfico rodado, pagos diferidos de la Administración, etc.

#### *Modificación de la legislación - incremento de multas*

El incremento de las multas por infracciones a la Ley de Tránsito es una medida coercitiva-disuasoria. Produce un gran impacto entre los infractores habituales, pero pierde sus mejores efectos en el corto plazo si no va acompañada de cambios sustanciales en la legislación, especialmente, de las normativas reglamentarias (que en Costa Rica ningún gobierno ha querido crear), y de nuevas y novedosas acciones en el campo del control en las vías públicas.

Que un aumento importante en las multas influya o no en los conductores, sobre todo en los que más infringen las normas, puede estar vinculado a que los conductores perciban una mayor presencia de autoridades en la vía pública y a que estén convencidos de que, paralelamente a esto último, las normativas se han corregido para hacer más riguroso el control de la conducción.

Al fortalecer las normativas de tráfico estaremos dando el giro necesario hacia el verdadero concepto y significado de lo que, en esencia, es la vía pública y la circulación por ella, evitando que las regulaciones continúen siendo en exceso permisivas y tolerantes con los infractores.

El tráfico se regula mejor cuando se dispone de un amplio espectro de normativas (conforme con la evolución de la circulación), lo cual permite, además, que se preparen mejores conductores en los cursos destinados a ese objetivo.

Estamos frente a un estado de alarma en todo el país en materia de circulación, pero en el AMSJO los efectos de esta condición son aún más preocupantes.

Tal vez ha llegado el momento de que el Área Metropolitana de San José disponga de un estatuto especial o una normativa particular en la materia, en el contexto de la legislación general nacional. Dicho Estatuto podría dar amplias oportunidades para regular y sancionar los muchos abusos que se cometen en sus vías públicas, algunos de los cuales ni siquiera forman parte del ideario de los infractores de otras regiones del país.

Costa Rica carece de una verdadera ley de tránsito que esté acorde con la situación actual del tráfico y, desde siempre, de la reglamentación necesaria en materia de circulación vial, por lo que la capacidad sancionadora es en extremo limitada. Y todos sabemos que cuando esto está presente, la circulación deriva en la anarquía vial.

#### *Aparcamientos subterráneos*

Existe una clara necesidad de extender la capacidad de aparcamiento en sectores importantes del AMSJO, pero promover la aparición de nuevos parqueos de superficie en tales sectores es inconveniente para la circulación, pues la capacidad de éstos seguirá siendo en extremo limitada por razones obvias de tamaño.

Sugiero, entonces, que los parqueos subterráneos se constituyan en la alternativa de futuro en este campo, lo que representaría una de las mejoras más importantes para descongestionar las vías del AMSJO. Esto resuelve la necesidad de suelo para esos fines y facilita la extensión y mayor capacidad de aparcamiento en una sola instalación, logrando que se neutralice la proliferación de pequeños parqueos por toda el área metropolitana.

Los propietarios de grandes superficies comerciales pueden emplear los terrenos existentes debajo de las propiedades, mientras que las municipalidades tienen en su haber el suelo existente debajo de parques y otros terrenos

de su titularidad para darlos en concesión a la inversión privada.

### *Zonas de concentración de actividades fuera del AMSJO*

Estamos frente a un problema de congestión vial que requiere no sólo del tratamiento urgente de los problemas causados por la circulación de vehículos. El AMSJO necesita de nuevas y más agresivas políticas orientadas a frenar el desarrollo urbanístico desordenado que la caracteriza.

En este orden, una de las tareas importantes que queda por resolver es la de tratar de reducir los efectos del impacto provocado por la desmedida dispersión de actividades que se ha estado dando en nuestro medio, en el ámbito de lo público y lo privado, que obliga a los ciudadanos, en un espacio también reducido, a realizar continuos desplazamientos para dirigirse de un lugar a otro.

Esto se puede atenuar concentrando edificios de Ministerios en una única zona (dentro o fuera del AMSJO), lo mismo que promoviendo la creación de zonas de negocios de gran magnitud (al estilo de zonas francas fuera del AMSJO), interconectadas por medio de vías rápidas.

El número de viajes /vehículo-km., en vehículo privado o de transporte público, se reduciría al no tener las personas la necesidad de trasladarse tanto para realizar sus gestiones, liberando las vías urbanas de mayor intensidad de circulación de un importante flujo de vehículos.

### *Mejoramiento de la red vial utilizada por el transporte colectivo de personas*

La reducción de la congestión vial pasa también por identificar y redefinir el nivel de utilización de las vías del ámbito metropolitano. Dentro de este contexto, merecen especial atención las vías y tramos que conforman lo que en el fondo es una especie de red vial de uso por el transporte colectivo, parte relevante del congestionamiento del AMSJO.

A esta red no se le da su verdadera dimensión e importancia, a pesar de que no necesita demostración que los autobuses, salvo que circulen por sus propios carriles y separados del tráfico normal, generan un aumento de la congestión.

En las vías urbanas los autobuses interrumpen constantemente el flujo normal de vehículos al necesitar desplazarse a menor velocidad que el resto de los vehículos. En las vías en las que no existen elementos para afrontar esta situación, especialmente en las paradas muy concurridas y cuando se trata de vías de uno o dos carriles por sentido, aumentan los problemas derivados de la congestión: elevada contaminación ambiental, exceso de consumo de combustible, estrés de los conductores, etc.

Los itinerarios del transporte colectivo del AMSJO no cuentan con una buena infraestructura vial, por el contrario, por años han sido más que deficientes en este aspecto. Se deben dar actuaciones orientadas a:

- a) dar mantenimiento constante a esta red,
- b) mejorar la anchura de las calzadas, pavimentando los espacios laterales que están sin aprovechar,
- c) reforzar la estructura soportante de las calzadas,
- d) ampliar los radios de giro en las curvas,
- e) impedir que los autobuses en las paradas invadan los carriles normales.

Esto redundaría en menos perjuicio para la fluidez del tráfico y la capacidad de las vías y, consecuentemente, en menos problemas de congestión.

### *Isletas centrales para refugio de peatones - reducción de tiempo en intersecciones*

En algunas vías de dos o más carriles por sentido, se puede aumentar la capacidad de éstas con sólo crear refugios peatonales en los ramales de las intersecciones. Estos refugios, en el centro de las calzadas, permiten que el paso de los peatones de un lado a otro de la calzada se efectúe en dos etapas, de modo que mientras el semáforo da señal de detención a los vehículos en un sentido, permite el paso de vehículos en el otro.

Este intercambio reduce el tiempo de permanencia de los vehículos en los accesos a las intersecciones al hacerse más cortos los ciclos de paso de peatones, y se mejoraría la explotación de las intersecciones al obtenerse un incremento de su capacidad. Resultado: aumentaría la fluidez por las intersecciones y se mejorarían las condiciones de la circulación.

Estas isletas o áreas peatonales pueden emplearse también en vías anchas de un solo sentido de circulación para ubicar paradas de transporte colectivo cuando el volumen de usuarios lo aconseje.

#### *Plan de nuevas infraestructuras*

El AMSJO requiere con urgencia un plan de nuevas infraestructuras el cual incluya acciones concretas para la seguridad de la circulación.

Son muchos años de desidia gubernamental para afrontar el crecimiento de la red vial mientras el parque automotor se incrementa severamente. Las acciones de gobierno ante esta situación se han limitado a la recuperación de las superficies de rodamiento, en medio de obras inconclusas y denuncias públicas y oficiales por la dudosa calidad de los materiales empleados.

Preocupa que desde la esfera del gobierno se continúe sin proponer grandes soluciones de largo plazo para remediar el problema de la circulación vial. Hasta ahora todo lo que se ha ofrecido es la transformación de intersecciones a manera de gran descubrimiento, como si el paso de una rotonda mal diseñada a una intersección en + semaforizada fuera el mayor de los adelantos técnicos en materia de infraestructura vial.

Es lamentable que por desidia gubernamental Costa Rica no haya contado con un plan de nuevas infraestructuras a largo plazo. El gobierno actual, por su parte, señala las posibilidades de emprender obras que cuestan muchos millones de US dólares, pero éstas no forman parte de un plan concreto y contrastado con las necesidades reales del AMSJO y del país a años plazo. Las obras, tradicionalmente, se eligen antojadizamente, según sea el color político que caracterice al gobierno de turno.

Al país, en ese sentido, lo tienen aferrado al subtercermundismo del desarrollo, a la patentización del desorden y al refreno político para evitar que los planes de una administración se adjudiquen, en obra terminada, a otro gobierno.

Son muchas las urgencias que se tienen de dotar al AMSJO de nueva infraestructura vial y de mejorar la presente. Un plan de nuevas infraestructuras a largo plazo (conviene también crearlo para la red nacional) es, más que un remedio político, una imperiosa necesidad económica y social para el país. La Asamblea Legislativa debiera promover una ley que obligue

a los gobiernos a contar con dicho Plan, para que las grandes inversiones en vialidad sólo se realicen sobre esa base planificada. Tal vez así sepamos y tengamos la certeza de que los fondos del Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI) se van a invertir en necesidades reales y no antojadizas.

Por el momento, la red vial del área metropolitana requiere de mejoras en sus intersecciones principales; de construir calzadas a desnivel en las rotondas del Paseo de la II República, en vez de la odiosa idea de levantar esos puentes que atentan contra el buen gusto, la estética y el paisaje de ese Paseo. Y lo que no es un secreto para nadie, se requiere la construcción de una verdadera autopista urbana de circunvalación a la altura del extrarradio del área metropolitana, que de algún modo sea alternativa al Paseo de la II República.

#### *Carriles reversibles*

En algunas vías como el Paseo Colón, Avenida Segunda de San José, Avenida Central de San Pedro, etc., pueden disponerse uno o varios carriles reversibles para que funcionen durante los períodos pico en el sentido de mayor intensidad de circulación. Las autoridades cuentan con la positiva experiencia del Paseo Colón (San José) que funciona en un solo sentido durante el período pico de las mañanas.

#### *Ferrocarril subterráneo (Metro) y de Cercanías*

Dos obras de gran trascendencia que algún gobierno debiera empezar a promover entre la empresa privada. Por lo menos, a título de buena intención.

Al menos una línea de metro, para empezar, nos conduciría hacia la verdadera modernización del transporte colectivo de personas. Sin temor a equivocarme, el número de personas que utilizan diariamente el transporte colectivo hace viable esta obra.

El tren de cercanías, por otra parte, facilitaría el transporte de personas al AMSJO desde su extrarradio y ciudades satélite, dígame Alajuela, Cartago, Palmares, San Ramón, etc.

#### **OTRAS MEDIDAS IMPORTANTES**

- *Mejorar la señalización vial de orientación e información.* Un capítulo en el que Costa Rica es totalmente deficiente y el AMSJO no es la excepción.

- *Cambiar el sistema de semáforos.* Un problema que se arrastra desde hace muchos años sin que a la fecha tenga visos de solución a mediano plazo.

- *Mayor control a la importación de vehículos usados.* Aunque en nuestra legislación se

estipulan medidas en este orden, algunas de las más importantes se incumplen, razón por la cual la importación de vehículos usados ha incrementado el parque automotor por encima de la capacidad de nuestra red vial.