

Calmar el tráfico, domesticar el automóvil

Posibilidades del diseño urbano.

Alfonso SANZ ALDUAN

Experto en transporte

RESUMEN: La idea de calmar, moderar o amortiguar el tráfico a través del diseño del espacio público se ha incorporado plenamente a la teoría y a la práctica de la gestión urbana en los principales países europeos; tiene en ellos, consecuentemente, una amplia difusión entre los ciudadanos. La evidencia de los conflictos entre ciudad y automóvil la han convertido en una referencia obligada de cualquier discurso sobre la ciudad, sobre sus múltiples crisis y, en particular, sobre la aplicación de criterios ambientales y sociales en su resolución.

Por el contrario, esta idea apenas se ha incorporado al diseño y a la práctica urbanística de las ciudades españolas y, por tanto, no forma parte todavía del ruido triturador de los medios de comunicación de este país. A pesar de ello, hay bastantes indicios de que ya empieza a formar parte del vocabulario al uso en la profesión y es manejada con bastante soltura por técnicos, políticos y ciudadanos activos en este campo. No es así de extraño, por tanto, que ya se pueda encontrar una amplia dispersión de interpretaciones de su significado.

Parece, por consiguiente, que es este el momento oportuno para una clarificación del significado de la idea de calmar el tráfico que permita construir un vocabulario adecuado y facilitar el debate tanto de tipo técnico como el social y político. De esa manera, cuando inexorablemente los términos y las experiencias alcancen a los medios de comunicación, se evitará buena parte de las discusiones estériles y malentendidos tan frecuentes cuando son estos medios los que determinan, por necesidad divulgativa y simplificadora, los nombres y contenidos de las ideas.

En el presente artículo se pretende establecer el marco de interpretación de la idea de calmar el tráfico y tratar de desarrollar el vocabulario imprescindible para su aplicación generalizada. Al hacerlo se pretende también desvelar una serie de límites al desarrollo de la amortiguación del tráfico y de la domesticación del automóvil a través del diseño urbano, las cuales se derivan del propio modelo de ciudad y de transportes e incluso de las propias formas culturales que adopta el modo de vida industrializado.

En la Inglaterra de finales del siglo pasado, la irrupción de los primeros vehículos de tracción mecánica en las ciudades dio lugar a diversas normas con el fin de moderar su marcha y reducir el peligro para la población. Hasta su derogación en 1896, existió en aquel país una ley que restringía las velocidades de los automóviles a 4 millas por hora en carretera y a 2 millas por hora en ciudad; un muchacho corriendo y agitando un banderín rojo debía anunciar la inminente y amenazadora llegada del nuevo y sin domesticar vehículo. J. TETLOW & A. GOSS (1965).

Un siglo después, el automóvil sigue en trance de **domesticación** y los debates en

relación al transporte en la ciudad giran en torno a la manera de **calmar** esa suma de automóviles que configuran el grueso del tráfico urbano.

Domesticar al automóvil es, extendiendo el sentido fijado por los diccionarios, conseguir que sea apto para la convivencia con las personas, que su fiereza y salvajismo se truequen en mansedumbre y costumbre a la compañía de los seres humanos. Calmar el tráfico es apaciguarlo, tranquilizarlo, disminuir la agitación y el ruido que produce; extendiendo también el sentido establecido por el diccionario, se trata de aliviar el dolor de tráfico o moderar la violencia con la que se expresa, amortiguarlo, reducirlo.

En realidad ambas ideas son caras de la misma moneda. En la medida en que el apaciguamiento del tráfico supone la reducción del número de vehículos y se refiere también a la disminución de su velocidad de circulación, la idea de calmar el tráfico se prolonga en la doma del automóvil. Y en la medida en que la convivencia con el automóvil sólo es posible si su número es suficientemente limitado, la idea de domesticar al coche se prolonga hacia la pacificación general del tráfico.

En estos cien años de progresiva presencia del automóvil en las ciudades, se pueden encontrar, también con creciente frecuencia, indicios de estas ideas en multitud de modelos teóricos y en infinidad de prácticas urbanísticas y de transportes. Cabe, por ejemplo, atribuir cierta intencionalidad amortiguadora del tráfico a algunas propuestas de planificación urbanística y del transporte que han pretendido, al menos desde los años setenta, la reducción de las necesidades de desplazamiento motorizado; o aquellas otras que buscaban dar prioridad al transporte colectivo en la estructura urbana.

También podrían incluirse en esa intención pacificadora del tráfico ciertas maneras de gestionar el espacio público que se decantaban por la protección del transporte colectivo en el viario invadido por el automóvil, que propugnaban la restricción del aparcamiento, que bajaban los límites urbanos de velocidad o que atendían de una manera especial las necesidades de los peatones y los ciclistas.

Indudablemente, muchas de esas propuestas y prácticas no respondieron exactamente a la idea de calmar al tráfico o de reducir el número y la velocidad de los automóviles en el tejido urbano, y su falta de claridad al respecto condujo a menudo a resultados poco coincidentes o incluso opuestos a la misma. Sin embargo, la suma de iniciativas que de una u otra manera cuestionaban la validez universal del automóvil en la ciudad, constituyó un buen campo de experimentación para que, más recientemente, la idea de calmar al tráfico pudiera desarrollarse y extenderse con paso firme.

Gracias también a los citados antecedentes, en los últimos veinte años ha cristalizado un

nuevo enfoque teórico y práctico en el tratamiento del espacio público que se puede interpretar como un intento de domesticar al automóvil y calmar el tráfico a través del diseño de la calle. En algunas tipologías de tejidos urbanos y viarios se han modificado las reglas de juego favorables a la circulación automovilística y se han sustituido por otras más orientadas al peatón y a las funciones de relación, comunicación y juego. En definitiva se ha buscado calmar el tráfico -reducir el número y la velocidad de los vehículos- en ciertas áreas de la ciudad a través de un tratamiento específico de la estructura y morfología del viario.

En este período, la idea de calmar el tráfico a través del diseño del espacio público se ha incorporado plenamente a la teoría y a la práctica de la gestión urbana en los principales países europeos; tiene en ellos, consecuentemente, una amplia difusión entre los ciudadanos. La evidencia de los conflictos entre ciudad y automóvil la han convertido en una referencia obligada de cualquier discurso sobre la ciudad, sobre sus múltiples crisis y, en particular, sobre la aplicación de criterios ambientales y sociales en su resolución.

Por el contrario, esta idea apenas se ha incorporado al diseño y a la práctica urbanística de las ciudades españolas y, por tanto, no forma parte todavía del ruido triturador de los medios de comunicación de este país. A pesar de ello, hay bastantes indicios de que ya empieza a formar parte del vocabulario al uso en la profesión y es manejada con bastante soltura por técnicos, políticos y ciudadanos activos en este campo. No es así de extrañar, por tanto, que ya se pueda encontrar una amplia dispersión de interpretaciones sobre su significado.

Parece, por consiguiente, que es este el momento oportuno para una clarificación del significado de la idea de calmar el tráfico que permita construir un vocabulario adecuado y facilitar el debate tanto de tipo técnico como social y político. De esa manera, cuando inexorablemente los términos y las experiencias alcancen a los medios de comunicación, se evitará buena parte de las discusiones estériles y malentendidos tan frecuentes cuando son estos medios los que determinan, por necesidad divulgativa y

simplificadora, los nombres y contenidos de las ideas.

En el presente artículo se pretende establecer el marco de interpretación de la idea de calmar el tráfico e iniciar el debate sobre el vocabulario imprescindible para su aplicación generalizada. Al hacerlo se pretende también desvelar una serie de límites al desarrollo de la amortiguación del tráfico y de la domesticación del automóvil a través del diseño urbano, las cuales se derivan del propio modelo de ciudad y de transportes e incluso de las propias formas culturales que adopta el modo de vida industrializado.

1. DEL "WOONERF" AL "TEMPO 30".

Aunque siempre cabe citar precedentes mucho más antiguos y raíces en otras experiencias y lugares⁽¹⁾, existe plena coincidencia en considerar que la creación, durante los años setenta, de los primeros "woonerven" (plural de "woonerf" que puede traducirse como recinto o patio residencial) holandeses señala el año cero para el desarrollo de la idea de calmar el tráfico a través del diseño del espacio público urbano.

En el enfoque "woonerf" se produce una ruptura trascendente de la concepción anterior del funcionamiento y morfología de la calle, de modo que ésta se convierte en un espacio con la prioridad invertida a favor del peatón. La nueva jerarquía se traduce en la concepción de los distintos elementos que

configuran la calle y en las reglas que rigen su utilización. En particular, desaparece la separación estricta entre calzada y acera, siendo el espacio ordenado con criterios más amplios que los circulatorios; mobiliario, disposición del aparcamiento, pavimentación y vegetación contribuyen a generar el nuevo orden de prioridades y abrir el espacio a multitud de funciones urbanas además de la circulatoria.



Aspecto de una calle de coexistencia de tráficos del tipo "woonerf" en Holanda.

El éxito de los primeros "woonerven" en términos de calidad paisajística y aceptación y participación de la población condujo a su institucionalización reglada. En 1976 el Ministerio de Transportes y Obras Públicas holandés, a la vista de los resultados obtenidos en los años anteriores, introdujo una normativa a la que deberían acogerse las áreas que se deseaba transformar en "woonerf"⁽²⁾.

En ese mismo año se iniciaron en la república Federal de Alemania y en

(1) Desenredando en el tiempo la idea de calmar el tráfico, se puede llegar con poco esfuerzo al concepto de "área ambiental" de Colín D. BUCHANAN (1963). Incluso hay autores que entroncan esta idea con el trazado de áreas residenciales realizado por Clarence STEIN y Henry WRIGHT en la ciudad estadounidense de Radburn, aunque en este caso se trata de un esquema viario con segregación de los distintos tipos de tráficos incluido el peatonal. En relación a la integración de los distintos tipos de tráfico en el mismo espacio, parece ser que los primeros debates fueron impulsados hacia 1963 por Niek DE BOER, profesor de planeamiento urbano en una universidad holandesa (C. HASS-KLAU (1990).

(2) El interés suscitado a finales de los setenta en relación a la experiencia de los "woonerven" impulsó la difusión, por parte del Ministerio de Transportes y Obras Públicas holandés, de un librito divulgativo con traducción al francés, inglés y alemán en el que se incluyó el articulado de la normativa correspondiente: ANWB (1977): *Woonerf*. La Haya. Posteriormente otras obras han puesto al alcance de personas que no dominan en neerlandés los resultados y características de esta modalidad de tratamiento del viario: D. H. GROTENHUIS (1979), J. B. HARTMAN y M. G. BAKKER (1986). Una versión en castellano de los elementos principales de dicha normativa puede encontrarse en A. MATEOS y A. SANZ (1984).

Dinamarca⁽³⁾ una serie de iniciativas administrativas y proyectos que presentaban rasgos muy similares a los "woonerven", de modo que al final de la década esta modalidad de apaciguamiento del tráfico ya estaba perfectamente integrada en el marco institucional de tratamiento del tráfico de aquellos países, se extendía por otros del subcontinente y encontraba eco en Australia y en los Estados Unidos⁽⁴⁾.

Pronto se observó que el factor económico constituía uno de los primeros condicionantes detectados para afrontar la implantación de "woonerven". La modificación radical del espacio público que conlleva requería una inversión bastante considerable la cual, en muchas ocasiones, se realizaba gracias a los recursos aportados por la administración central.

Por ese motivo, con el mismo objetivo de moderar la circulación haciéndola más lenta y segura, se empezó a aplicar también en diversos países una estrategia más sencilla y barata basada en la creación de "áreas 30" en las que se limitaba la velocidad máxima de circulación a 30 km/h. Entre el rediseño completo de la calle en la modalidad "woonerf" y la mera señalización vertical indicando la velocidad límite, toda la gama de opciones de amortiguación del tráfico fue ensayada durante los ochenta en centroeuropa, escandinavia y, poco a poco, en el resto de los países europeos.

Los holandeses fueron, junto con los daneses, pioneros en esta modalidad de amortiguación del tráfico, estableciéndola

oficialmente en 1983. Pero quizás han sido los alemanes los que con más fuerza la han desarrollado, sobre todo a partir de la institucionalización provisional en 1985 y definitiva en 1990 de las áreas denominadas "Tempo 30" en referencia a la velocidad máxima admitida. Las publicaciones gubernamentales sobre moderación del tráfico, los criterios y recomendaciones oficiales sobre normalización de los diferentes dispositivos de amortiguación e incluso los trabajos realizados en el mismo sentido por el propio grupo de presión del automóvil, han modificado profundamente la práctica del diseño viario en Alemania⁽⁵⁾.



Tempo 30 en Berlín. Área de limitación de velocidad a 30 km/h y modificación de la sección.

Por último, en lo que respecta a España, aunque las referencias a los "woonerven" son relativamente tempranas, las actuaciones de amortiguación del tráfico a través del diseño han sido muy escasas, especialmente durante el nuevo periodo de euforia

(3) En 1976 se empezó a estudiar en Dinamarca la inclusión en el Código de Circulación de un nuevo artículo (nº 40) para posibilitar el desarrollo de experiencias similares a las de los "woonerven" holandeses. Así se hizo en la Ley de Tráfico de 1977, que estableció la posibilidad de crear dos tipos de calles, unas al estilo "woonerf" y otras al estilo "Tempo 30", todas ellas llamadas a partir de entonces calles del parágrafo 40. El primer de los dos tipos se corresponde con la práctica de los "woonerven" en cuanto su calificación como zona de prioridad peatonal, integración del conjunto de la sección, apoyo al juego infantil, y velocidades máximas de circulación de 15 km/h. El otro mantiene un espacio propio para la circulación aunque la velocidad se limita a los 30 km/h.

A partir de 1979 fue legal en las calles danesas el establecimiento de contramedidas tales como obstáculos, ondulaciones de la calzada o pasos de peatones a nivel de la acera.

El proceso que condujo a esta modificación legal y práctica es relatado con resumen en inglés en Faerdselslov 40. Nye former

for trafiksanering. Ministerio de Justicia. Betaenkning n 827. Copenhagen, 1978.

(4) Las campañas ciudadanas que se desarrollaron durante los años setenta para combatir el tráfico de paso en las calles residenciales de diversas urbes estadounidenses, dieron lugar a soluciones comunes a las que se venían aplicando en Europa. Véase a este respecto: D. APPEYARD (1981).

(5) La descripción de los debates y cambios generados entre los planificadores alemanes en relación a la amortiguación del tráfico y las áreas con limitación a 30 km/h. puede encontrarse en: C. HASS-KLAU (1990), C. HASS-KLAU, I. NOLD, G. BECKER y G. CRAMPTON (1992).

Las áreas "Tempo 30" son uno de los tres instrumentos legales con los que se cuenta en Alemania para amortiguar el tráfico en un área concreta de la ciudad, junto a las zonas peatonales y las áreas de tráfico restringido similares a los "woonerven" holandeses. Los resultados de la aplicación de este instrumento están descritos en: F. SCHLEICHER-JESTER (1990).

automovilística de los ochenta (1985-90), en el que la idea general de calmar el tráfico tuvo defensores muy minoritarios entre el cuerpo técnico y político del urbanismo(6).

Sin embargo, durante la etapa más reciente, ha vuelto a resurgir la idea en diversas ciudades, y algunos técnicos municipales han empezado a aplicar criterios de amortiguación en el diseño de ciertas calles, aunque no existen todavía ejemplos de áreas de coexistencia de tráficos al estilo "woonerf".

En este periodo reciente el término más empleado es el "traffic calming" de los ingleses, que ha sido traducido a veces como "pacificación" o "templado" del tráfico. Aunque no cabe en este artículo una detallada discusión del vocabulario adecuado para este tipo de actuaciones, valgan las siguientes definiciones aproximadas como contribución al necesario debate al respecto.

Amortiguación, moderación, templado o pacificación del tráfico: acción de calmar el tráfico, es decir, de introducir medidas que disminuyen el número y la velocidad de los vehículos.

Calle o barrio "tranquilo". Area en la que se ha aplicado la moderación o amortiguación del tráfico a través del diseño del viario.

Calle o barrio de "coexistencia": Area cuya funcionalidad y diseño está dirigida a integrar los diferentes tipos de tráfico sobre el mismo espacio, incluyendo a los peatones y ciclistas sin menoscabo de su seguridad.

2. LA LÓGICA DEL TRÁFICO FRENTE A LA LÓGICA SOCIAL Y AMBIENTAL DE LA CIUDAD.

El conjunto de ideas y experiencias descrito someramente más arriba, a pesar de atender

exclusivamente al diseño final del espacio urbano, no debe ser minusvalorado en la evolución del pensamiento urbanístico. Con ellas, por un lado, se quiebra el principio de segregación de los distintos tipos de tráfico, que había sido un eje básico de la manera dominante de entender la ciudad a lo largo del siglo. Por otro, y quizás lo que es más importante, se reconoce de un modo práctico que la función circulatoria no tiene por qué ser preponderante respecto a las demás en cada pieza del espacio urbano.

No es casualidad que esos dos elementos formaran parte consustancial de la obra práctica y de la reflexión teórica del pionero del urbanismo, Ildefonso Cerdá. En efecto, Cerdá ofrece en la maduración de su pensamiento urbanístico una auténtica concepción integral de la calle que "debe ser considerada (...) bajo el doble concepto de patio o ante-patio de la casa y de vía pública"[713 TVU](7). Obsérvese cómo la idea "woonerf" o "patio residencial" aplicada a las calles holandesas es coincidente, incluso en el nombre, con la concepción de calle que había desarrollado Cerdá más de cien años antes.

Como buen ingeniero progresista decimonónico, Cerdá no deja de valorar el movimiento como el distintivo especial de la civilización moderna, pero no por ello abandona completamente, tal y como ocurriría en la práctica urbanística posterior, otras facetas que caracterizan a las calles: "Más al trazarlas [las vías], no se crea que es olvida [el facultativo] su fin principal que es el mejoramiento de la habitabilidad". [1046 TVU]

"Es muy sensible y doloroso para la ciencia, que la costumbre de llamar calle a la vía pública haya hecho olvidar hasta el presente ese otro destino tan útil, tan importante, tan

(6) La introducción en España de la idea de calmar el tráfico a través de la integración de la circulación de los distintos medios de transporte data de finales de los setenta, empleándose entonces el término de "tráfico, áreas o calles de coexistencia": P. PETERS (ed.) (1979), A. MOLINA y A. SANZ (1980).

(7) Gracias al redescubrimiento, por parte de Fuensanta Muro y Pilar Rivas, de una buena parte de los trabajos de Ildefonso CERDÁ (1815-1876), ha podido el Ministerio para las Administraciones Públicas, con la colaboración de los Ayuntamientos de Barcelona y Madrid, y con el asesoramiento

de Arturo Soria y Puig, publicar dos obras fundamentales del urbanista catalán: *Teoría de la construcción de las ciudades aplicada al proyecto de reforma y ensanche de Barcelona* (1859) y *Teoría de la viabilidad urbana y reforma de la de Madrid* (1861). Madrid, 1991.

Las citas que se ofrecen de los textos de Cerdá están seguidas de corchetes con la indicación del párrafo de donde se extraen, según la numeración establecida en las publicaciones citadas. Las siglas TVU corresponden a la Teoría de la Viabilidad Urbana y TCC a la Teoría de la Construcción de las Ciudades.

necesario y esencial (...). Y es doloroso porque de no haberse considerado bajo este concepto la calle, han emanado y están emanando perjuicios e injusticias sin cuento".[711 TVU]

Perjuicios e injusticias que no dejarían de incrementarse conforme la lógica circulatoria, que el propio Cerdá estableció, fue eclipsando las otras lógicas propias de la habitabilidad. En su aplicación del método científico a la circulación, Cerdá establece el principio mecanicista de la segregación de tráfico, el cual subyace en todo el trabajo de la ingeniería desde entonces, y que por su sencillez y capacidad de traducción cuantitativa habría de acabar dominando la concepción del espacio público:

"el movimiento directo tiene una exigencia y otra el transversal: una tiene el que va a pie, otra el que va a caballo o en carruaje, (...): una el que marcha con velocidad y otra el que va pausadamente"(8).

La diferencia entre el desarrollo de la segregación de tráfico en el siglo XX y el planteamiento de Cerdá es que éste no tiene como punto de partida la hegemonía absoluta de un medio de transporte sobre los otros, sino que se preocupa en buena medida de las formas de locomoción como los peatones y de sus movimientos transversales, que consideraba el fundamento de la sociabilidad de la calle, "de las fraternales relaciones de vecindad".

Esta preocupación cerdiana quedó olvidada o en segundo término en el trabajo de los profesionales a lo largo del período de motorización de las sociedades industriales, olvido que se refleja en la manera de diseñar el espacio público, volcado a las exigencias del automóvil. Y son, precisamente, esos valores sociales que representa la calle los que se busca recuperar con el concepto de integración de tráfico de los "woonerven" y con toda la amplia gama de actuaciones incluidas en el concepto de amortiguación del tráfico.

Por consiguiente, desde los más tempranos pasos del urbanismo actual, subyace un debate crucial entre la lógica circulatoria, como expresión de la lógica económica

dominante, y otras lógicas más amplias de tipo social y ambiental. En las prácticas de amortiguación del tráfico, dicho debate se decanta por la revalorización de las funciones no circulatorias y por la inclusión de las exigencias de los medios de transporte no motorizados.

Indudablemente, ese debate en el plano teórico, se reproduce en el plano práctico con la aplicación de distinto instrumental en la definición y diseño del espacio de convivencia e integración. En la medida en que la amortiguación del tráfico tiene como uno de sus objetivos el control de la velocidad de los vehículos, llegando incluso a acompañarla a la de los peatones, la concepción y el diseño de calles y áreas de tráfico tranquilo no puede por menos de invertir los principios axiomáticos de la ingeniería de tráfico y romper con sus instrumentos más preciados.

Siguiendo criterios economicistas, los objetivos que se propone y sobre los que se construye la ingeniería de tráfico convencional no son otros que los del rendimiento de las infraestructuras, es decir el acrecentamiento de los flujos de vehículos y el aumento de sus velocidades. Sin embargo, como complemento de estos dos objetivos se configura necesariamente un tercero que suele tenerse menos en cuenta: la relajación de la conducción. La preocupación fundamental de los profesionales del tráfico ha sido la de acrecentar los flujos de vehículos y sus velocidades, sin por ello generar mayores tensiones en la conducción.

Para que se pudieran verificar esos incrementos en un entorno en el que amén de variables técnicas se encuentran variables del comportamiento humano, los ingenieros han tenido que aplicarse concienzudamente para resolver un requisito psicológico del movimiento: la necesidad de que los desplazamientos de grandes masas a grandes velocidades se puedan realizar con la suficiente sensación de seguridad o percepción de un riesgo bajo.

De hecho, si se analizan desde ese punto de vista los instrumentos utilizados por las

(8) Párrafo de la Teoría General de la Urbanización de Ildefonso CERDÁ citado por Arturo SORIA Y PUIG (1994). Esta obra, que se encuentra en imprenta en los momentos en que

se redacta este artículo, divulga y profundiza en el significado de la obra cerdiana, incluyendo un capítulo completo sobre el concepto de "calle" desarrollado por el ingeniero catalán.

denominadas técnicas de seguridad vial en relación a la infraestructura viaria o a las calles, se puede observar que todos obedecen a ese principio.

La segregación de los flujos heterogéneos, la rectitud de las perspectivas, la homogeneidad del pavimento, la amplitud de la sección, de los cruces y de los radios de giro, la ausencia de cambios bruscos de rasante o la supresión de obstáculos e interrupciones, es decir los criterios más característicos de los que dispone la ingeniería de tráfico para ordenar el espacio urbano, son todos caminos para que efectivamente se puedan incrementar las capacidades y las velocidades de los flujos de vehículos, pero son todos caminos indisociables también de la libertad/facilidad de acción, en definitiva, de la relajación en los desplazamientos. Todo lo que constriñe esa libertad de acción, todo lo que alerta en lugar de relajar, se traduce en menores velocidades y menor capacidad en el flujo de vehículos.

La concepción y el diseño de áreas de tráfico tranquilo se fundamenta precisamente en la ruptura de esos criterios, buscando un mayor equilibrio con los opuestos: allí donde se tendía a la segregación de flujos de tráfico, se propone la integración de los mismos y por tanto la fricción entre ellos, la reducción de la libertad de acción a los más poderosos y la expansión de la autonomía de los más vulnerables -peatones y ciclistas-; allí donde la rectitud de las perspectivas y la uniformidad del pavimento impulsaba la velocidad en los desplazamientos longitudinales de los vehículos motorizados, ahora se pretende ir al encuentro de los desplazamientos transversales (frente al cono de visibilidad pequeño y lejano el cono de visibilidad amplio y cercano); allí donde se garantizaba la inocuidad de las desviaciones incidentales sobre el camino marcado a los vehículos, ahora se advierten sus riesgos; allí

donde se limpiaba la vía de obstáculos y se reducían las interrupciones en la marcha, se intenta ahora que la conducción permanezca alerta ante la presencia de objetos, muebles, elevaciones de la calzada, árboles y otros vehículos que "interrumpen" el camino.

La amortiguación del tráfico obliga así, no sólo a revisar una serie de conceptos ligados al urbanismo, sino a adentrarse también en el cuestionamiento de los principios rectores de la seguridad vial al uso. Aunque no se explicita, la amortiguación del tráfico a través del diseño del viario pone sobre el tapete el principio de **compensación del riesgo**, según el cual los usuarios de una vía ligan sus comportamientos a la percepción del riesgo que perciben del entorno y contrastan este riesgo percibido con el que están dispuestos a asumir⁽⁹⁾.

Si, por ejemplo, tal y como ocurre en una calle tranquila, el entorno muestra señales inequívocas de riesgo para los ocupantes, para los vehículos o para terceros, en caso de circular a gran velocidad, los conductores de automóviles modifican su comportamiento para reducir el nivel de riesgo percibido -disminuyen su velocidad, aumentan su atención, evitan aceleraciones bruscas que les lleven a frenadas también bruscas-



Calle "tranquila". Copenhague.

(9) Para profundizar en la teoría de la compensación del riesgo es imprescindible la lectura de los trabajos de John ADAMS (1985). Una obra más reciente y con mayor capacidad divulgadora sobre el mismo debate es R. DAVIS (1993). En castellano puede encontrarse una introducción a la compensación del riesgo en: A. ESTEVAN y A. SANZ (1994):

El capítulo resume un informe más amplio, también publicado por el Centro de Investigaciones para la Paz, titulado Hacia la reconversión ecológica del transporte en España. El debate sobre la idoneidad de la seguridad vial convencional para afrontar los problemas de peatones y ciclistas puede encontrarse en: A. SANZ (1994).

Al mismo tiempo, la disminución de la velocidad y la aceleración de los vehículos motorizados es percibida como una reducción del riesgo por parte de los peatones y ciclistas, lo que les conduce a una mayor libertad de acción, a una mayor facilidad de movimientos transversales y, en definitiva, a una reconstrucción de la sociabilidad transversal de la calle de la que hablaba Cerdá, y que había sido sumergida por la marea del tráfico. Igualmente, la disminución de la contaminación y el ruido se traducen en una mayor atractivo y comodidad en la comunicación y en las actividades no circulatorias, lo que conduce también a su multiplicación. En definitiva, la lógica económica del tráfico se somete así a los imperativos de mayor rango impuestos por la lógica social y ambiental de la ciudad.

3. LA EXTENSIÓN DE LA IDEA DE CALMAR EL TRÁFICO.

Una vez resquebrajada, con las distintas experiencias de "woonerven" y "áreas 30", la unicidad de los principios e instrumentos de la ingeniería, la revisión de su idoneidad en otras circunstancias fue casi inmediata, y la idea de calmar el tráfico se pudo expandir a espacios y condiciones urbanas muy alejadas de las que presentan las áreas residenciales centroeuropeas de baja densidad, con flujos pequeños de vehículos o con posibilidades de excluir el tráfico de paso para así alcanzar las cifras que se señalaban como manejables para rediseñar las vías.

A ello contribuyó también el carácter participativo que tuvo esa primera etapa de experimentación. La redistribución del tráfico de unas vías hacia otras, con motivo de estas actuaciones, generó similares debates a los producidos con medidas como el establecimiento de áreas peatonales o la creación de "áreas ambientales" al estilo Buchanan. La protección de un recinto respecto al tráfico, en la medida en que no supusiera la modificación del patrón general de movilidad, desplazaba los conflictos hacia sus bordes, beneficiando a unos y perjudicando a otros sin que el balance global quedara siempre claro.

De la misma manera, la creación de áreas de tráfico tranquilo condujo en ocasiones al incremento del tráfico en otras vías, de modo que la reducción de los impactos ambientales en unas calles residenciales supuso, a veces, el incremento de los mismos en vías distribuidoras o principales en las que, a pesar del tráfico, la vivienda tenía un peso importante. La justificación de las propuestas, basada en que el incremento de unos cientos de vehículos al día en una calle de tráfico denso tenía relativamente un menor impacto que el que producía en calles de tráfico ligero, tampoco quedó siempre demostrada. El debate equidad/tráfico pasó entonces a primer plano.

Ese debate favoreció la expansión de la amortiguación del tráfico más allá de las áreas residenciales con flujos limitados de vehículos, pues quienes se sentían perjudicados reclamaban también mejoras de su habitabilidad. En Alemania se menciona la existencia de tres "generaciones" de áreas de amortiguación del tráfico. En la primera, las actuaciones estaban circunscritas a barrios residenciales de baja densidad; en la segunda se incluyeron tejidos urbanos no residenciales y barrios residenciales más densos de los centros urbanos; y, en la tercera, se están aplicando medidas incluso en el viario principal de la ciudad⁽¹⁰⁾.



Reducción de calzada en viario principal para crear una pista de bicicletas y ordenar los cruces y aparcamientos. Copenhague.

(10) La evolución "generacional" de la idea de calmar el tráfico es descrita en H.H. KELLER (1990).

La extensión del ámbito de la amortiguación es lógicamente acompañada de la ampliación de las dificultades y de la necesidad de encontrar solución a problemas complementarios como el del aparcamiento, la compatibilidad con el transporte colectivo y la densidad superior de tráfico. Se descubre entonces que incluso, sin poner en cuestión las grandes variables del tráfico calmando la generación de desplazamientos en automóvil, también cabe introducir medidas de amortiguación a través del diseño de calles principales y no exclusivamente residenciales. (H.H. TOPP 1990 y R. BAIER 1990).

Se descubre de hecho que los principios económico-ingenieriles del incremento de los flujos motorizados y de sus velocidades están grabados como auténtico código genético en la configuración de todo tipo de calles, más allá de su funcionalidad real. Décadas y décadas de aplicación de parámetros y criterios de diseño destinados a incrementar los flujos se han plasmado hasta en los más pequeños detalles de la calle. No en vano, los técnicos aplican un conocimiento normalizado, establecido con cierta rigidez según los principios del esquema económico de la ingeniería.

Obviamente, al revisar dichos principios aparecen inmediatamente maneras distintas de distribuir la sección entre los distintos medios de transporte, de establecer el diseño de las intersecciones y de dar prioridad a

objetivos menos ligados a la economía pura y dura de la vía como puede ser el arbolado o el mobiliario urbano. Observando las calles principales con esa nueva sensibilidad aparecen los sobredimensionamientos, la inadecuación innecesaria para los movimientos transversales o la entonces insólita despreocupación respecto a peatones, ciclistas y transporte colectivo.



Tratamiento "tranquilo" de una intersección de Londres, reducción y elevación de la calzada, cambio de color y textura, protección contra el aparcamiento.

La confirmación del cambio técnico que se venía produciendo llegó, precisamente, cuando el nuevo enfoque ingenieril fue traducido a normativa y las recomendaciones para el diseño de los distintos instrumentos de amortiguación del tráfico fueron aprobadas, no sin controversias, por los órganos competentes en cada uno de los países(11).

(11) Las guías y recomendaciones técnicas para la aplicación de las distintas medidas de amortiguación del tráfico aparecen en distintas fechas para cada país como reflejo del grado de madurez que en cada uno alcanza la idea:

MINISTERIE VAN VERKEER EN WATERSTAAT (1984):

Handboek 30 km/h Maatregelen. Ede.

Manual holandés que fue traducido al inglés en 1991 por el Transport and Road Research Laboratory (TRRL), Crowthorne (Reino Unido). Fue seguido de una publicación mucho más completa del Centro para la Investigación y la Estandarización en Ingeniería Civil y del Tráfico (C.R.O.W.):

C.R.O.W. (1988): **Aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom**. Ede.

En Alemania el trabajo de varios años destinado a renovar las recomendaciones de diseño para calles residenciales dio lugar a una publicación que incluía recomendaciones para la implantación de medidas de amortiguación del tráfico:

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSENUND VERKEHRSWESSEN (1989): **Empfehlungen für die Anlage von Erschliessungsstrassen [EAE-85]**. Bonn y Colonia.

En Dinamarca, la publicación gubernamental de recomendaciones de diseño para áreas urbanas contiene en dos capítulos las medidas de amortiguación del tráfico:

VEJDIRKTORATET (1991): **Urban Traffic Areas. Part 0, Planning in Urban Areas**, y Part 7, **Speed Reducers**. Copenhagen.

En Suiza, la corporación que agrupa a los profesionales de la carretera publicó ya a mitad de los ochenta la norma de aplicación en las actuaciones de amortiguación del tráfico: VEREINIGUNG SCHWEIZERISCHER STRASSENFACHLEUTE (VSS) (1985): **Verkehrsberuhigung** (Modération du trafic). Zurich.

En Francia, la fuente principal de recomendaciones y normalización es el Centre d'Etudes des Transports Urbains (CETUR), del Ministère des Transports:

CETUR (1988): **Voirie urbaine**. Bagnaux.

CETUR (1989): **Reduire la vitesse en agglomeration. Mesures localisées d'exploitation et d'équipement de la voirie**. Bagnaux.

CETUR (1990): **Matériaux d'aménagement sur chaussée**.

Guide technique. Bagnaux.

CETUR (1990): **Ville plus sûre, quartiers sans accidents**.

Savoir-faire et techniques. Bagnaux.

En el Reino Unido, ante la tardanza de los organismos de la administración central para admitir plenamente la idea de calmar el tráfico, fueron algunas administraciones regionales las que empezaron a fijar estándares y recomendaciones:

DEVON COUNTY COUNCIL (1991): **Traffic Calming Guidelines**.

Exeter.

DEPARTMENT OF ENVIRONMENT AND DEPARTMENT OF TRANSPORT (1992): **Design Guide Bulletin 32**. Residential Roads and Footpaths, Layout Considerations. Londres.

En esa revisión del código genético del viario también llegó el turno a las travesías de las poblaciones, que pronto reclamaron y obtuvieron la aplicación de la idea de calmar el tráfico a través del diseño. Frente al mantenimiento inalterado de la tormentosa relación carretera-ciudad, las alternativas de fortalecer la preponderancia de la circulación o construir una variante con los consiguientes costes y perjuicios, dieron paso en muchas localidades a lo que los noruegos denominaron estrategia "C" o amortiguación del tráfico⁽¹²⁾.

Se trata a fin de cuentas de compatibilizar el paso de la carretera con la habitabilidad de sus márgenes urbanos, reduciendo la peligrosidad, el ruido, la contaminación y el efecto barrera que todos esos factores sumados producen. En estos casos no se busca tanto la integración de tráfico como la moderación de la circulación en el tramo urbano de la carretera, el cual debe ser perfectamente percibido y diferenciado. Con ese fin, la clave del diseño son las "puertas" de la ciudad o conjunto de elementos que señalan el cambio de carácter de la vía al entrar/salir de la población.

Esta doble extensión de la idea de calmar el tráfico, hacia todo tipo de vías urbanas y hacia las travesías de carreteras, clarifica las posibilidades de aplicación de un diseño viario "tranquilo" en el contexto urbano español. Una de las razones que se han solido escuchar en relación a la escasez de actuaciones de amortiguación del tráfico a través del diseño en España es la del diferencial urbanístico de este país. Supuestamente, las ciudades españolas no serían adecuadas para la implantación de medidas de diseño para calmar el tráfico, dados sus rasgos de alta densidad poblacional y automovilística.

Sin embargo, esa argumentación parte de una media verdad, pues aunque es cierto que la densidad de las ciudades españolas es, en general, más alta que la de las ciudades centroeuropeas, no lo es que no existan en

España áreas residenciales de baja densidad en las que sean aplicables transformaciones tan radicales del diseño como las propuestas en el modelo "woonerf". Los barrios y colonias de viviendas unifamiliares son tejidos residenciales apropiados para actuaciones de mayor o menor intensidad en dirección a la coexistencia de tráfico y la recuperación del carácter multifuncional de las calles.

Pero sobre todo, la extensión en toda Europa de la idea de calmar el tráfico a calles más densas y con más tráfico, así como la ampliación de la gama de instrumentos utilizados, desvela que el diferencial es una excusa para eludir la modificación de los criterios del diseño viario al uso. El diferencial español es fundamentalmente un diferencial cultural; la cultura del espacio urbano se pliega más que en el resto de Europa a la hegemonía de la vialidad y del automóvil.

De hecho, analizando con cuidado las características de las ciudades españolas, lo que en principio pudiera ser interpretado como impedimentos para calmar el tráfico se pueden también valorar como ventajas y factores de impulso para hacerlo.

Así, la propia compacidad urbana española es causa del enorme peso, en términos relativos a Europa, de los desplazamientos andando, lo que facilitaría las actuaciones en favor del modo peatonal, que sigue siendo mayoritario en las ciudades españolas y que justificaría por sí sólo la idea de calmar el tráfico. Igualmente, la concentración poblacional y automovilística también es causa de fuertes impactos ambientales -ruido y contaminación- lo que redobla la necesidad de calmar el tráfico. El arbolamiento de las calles se muestra aquí como una necesidad quizás más imperiosa que en otros países.

Todo ello sugiere un enfoque particular para la aplicación de la idea de calmar el tráfico en el diseño de las calles españolas. Dado que la cultura del espacio en este país ha asimilado en buena medida la hegemonía

(12) Sobre el tratamiento ambiental de las travesías o amortiguación del tráfico en travesías véase: STATENS VEGVESEN (1979), FONDATION ROI BAUDOIN (1989). En el congreso internacional *Vivre et circuler en ville*

(CETUR, París, 1990), hubo varias ponencias describiendo experiencias de amortiguación del tráfico en el tratamiento de travesías:
J. SASERAS y P. TIELEMANS.

del automóvil en la ciudad, parece sensato desarrollar la idea de calmar el tráfico desde una perspectiva positiva. Más que afrontar el conflicto tráfico-ciudad con la restricción del automóvil como estandarte, parece conveniente afrontarlo desde el discurso de la promoción del peatón, del ciclista o del transporte colectivo.

En esa perspectiva positiva, la ampliación de las aceras sirve más que para restar anchura a los carriles de circulación, para mejorar la circulación peatonal e impedir la doble fila de aparcamiento; la creación de "orejas" o sobreanchos en las esquinas se explica no tanto para reducir la velocidad en los cruces, como para facilitar los desplazamientos peatonales evitando el aparcamiento ilegal en ellas; la implantación de arbolado y mobiliario urbano a costa del espacio del automóvil se justifica por las ventajas comparativas que obtienen con ello los modos de transporte alternativos y la mejora de la calidad ambiental y paisajística; la segregación de una parte de la calzada para dedicarla al transporte colectivo se explica por la creación de movilidad que genera más que por la amortiguación del tráfico de vehículos.

Desde ese punto de vista, un plan para calmar el tráfico a través del diseño en una ciudad española puede estar compuesto de la suma de varios programas apuntando en la misma dirección positiva: programa de acondicionamiento de aceras, programa de tratamiento de esquinas, programa de creación de itinerarios peatonales y ciclistas, programa de protección de los itinerarios del transporte colectivo, programa de permeabilización de barreras naturales y artificiales, programa de creación de barrios "tranquilos" y áreas de "coexistencia"⁽¹³⁾.

4. ¿PERO TIENE SENTIDO METER UN ELEFANTE EN UNA CACHARRERÍA? LOS LÍMITES DE LA AMORTIGUACIÓN DEL TRÁFICO A TRAVÉS DEL DISEÑO URBANO.

La experiencia de los últimos veinte años sugiere que el método de domesticación del

automóvil mediante medidas de diseño urbano da buenos frutos y disminuye el desequilibrio entre las lógicas económica y circulatoria y las lógicas ambiental y social de la ciudad. Sin embargo, también existen indicios de que el método tiene al menos una gran sombra y claras limitaciones para continuar la búsqueda de un nuevo equilibrio entre las citadas lógicas; un nuevo equilibrio que responda mejor a la crisis ambiental y social que aqueja a las ciudades y al conjunto del planeta.

La sombra se refiere a la propia imagen que se proyecta de la ciudad de diseño tranquilo. El símil entre la pareja automóvil/ciudad y la pareja elefante/cacharrería ayuda a percibir esa sombra. ¿Cuál es el sentido de domesticar a un elefante para que sepa comportarse en una cacharrería, para que sus movimientos sean lentos y medidos?, ¿cuál es el destino de un espacio repleto de protecciones para evitar el daño elefantiásico a los cacharros más sensibles y vulnerables?

La ciudad de los elefantes domesticados es una ciudad llena de prótesis y defensas, de señales y alarmas, de reglas y prohibiciones. Las apretadas hileras de marmolillos o incluso la aparente discontinuidad de los itinerarios de los "woonerven" holandeses marcan la senda de los elefantes. El paisaje urbano de la era del automóvil está dirigido y formalizado a partir de las exigencias y de las consecuencias de este vehículo y la nueva orientación del diseño tranquilo no escapa a esas mismas exigencias y consecuencias, aunque sea para moderarlas.

Pero el espacio natural del elefante no es la ciudad: es demasiado grande -ocupa demasiado espacio-, es demasiado rápido y potente, es demasiado oloroso y ruidoso y, por si fuera poco, traga más alimentos/energía aquí que en cualquier otro lugar. La domesticación a la que le someten las técnicas de amortiguación del tráfico deja al desnudo sus incompatibilidades con la ciudad: se trata de una especie habituada a la carretera, de máxima eficacia en recorridos de larga distancia. Por eso, cuando se piensa en la cacharrería sin elefantes se iluminan nuevas posibilidades, se replantean sus

(13) Esa estrategia para la amortiguación del tráfico está sugerida implícitamente en: P. ITURRIOZ, M. LLOP, F. NEBOT y A. SANZ (1991).

En dicho estudio se detectaron infinidad de obstáculos para los desplazamientos peatonales derivados de un inadecuado tratamiento del diseño viario.

dimensiones y la forma de sus estanterías protectoras. La ciudad se libera de buena parte de las ataduras que ha tenido durante un corto periodo de su historia.

Se confirma así que el apaciguamiento del tráfico desarrollado a partir de los "woonerven" tiene un papel significativo en el debate urbanístico. Sin embargo, el éxito de las experiencias llevadas a cabo y la facilidad con la que se ha expandido en tan sólo veinte años puede alimentar la tentación inversa de sobrevalorarlo, de convertir a este instrumento en el bálsamo de todos los dolores del tráfico o, peor aún, en la cortina de humo que impide ver los problemas de fondo del transporte urbano⁽¹⁴⁾.

Por expresarlo de manera simplificada, los conflictos ambientales y sociales del transporte urbano se originan a partir de la creación de necesidades de desplazamiento y se enmarcan en los correspondientes modelos urbano y de transportes. La gestión y diseño del espacio público en el que se desarrolla la actividad del transporte sólo es, por tanto, un elemento que interviene al final de la cadena de condicionantes que configuran la movilidad y la accesibilidad.

Es cierto que el diseño deja un buen margen de cambios en la manera en que se efectúan los desplazamientos y que incluso condiciona la realización de una parte de ellos. Pero su posición en el extremo de la cadena explica que antes o después se ha de topar con los grandes condicionantes de la demanda de movilidad y accesibilidad. Si no se han puesto en cuestión las necesidades de desplazamiento (el modelo cultural, territorial y urbano), ni la manera en que son

satisfechas (el modelo de transportes), la moderación de la circulación mediante mecanismos de diseño quedará restringida a la domesticación del comportamiento del automóvil en ciertas áreas, pero no actuará sobre la otra cara de la moneda, sobre el número de vehículos en circulación.

En definitiva, los primeros pasos para apaciguar el tráfico y domesticar al automóvil pueden darse en el terreno de la gestión y la morfología del viario, pero para tranquilizar en profundidad la agitación automovilística hace falta desbordar ese estrecho campo y adentrarse en políticas de transporte y urbanísticas. La confrontación entre las distintas lógicas desde las que se puede contemplar la realidad urbana, que subyace en la discusión sobre diseño viario, se prolonga así en un debate urbano y de transportes más general.

Cuando Cerdá, imbuido de la fe progresista del siglo diecinueve, se propuso encontrar una solución radical a los problemas de las ciudades, no dudó en que su método le conducía a la "urbanización perfecta", a la síntesis perfecta entre vialidad, habitabilidad y equidad. Ciento treinta años más tarde, cuando el optimismo acerca del futuro de la Humanidad tiene sus horas más bajas, las soluciones radicales y más perfectas -la ciudad sin elefantes, por ejemplo- suelen enunciarse con la boca pequeña, mientras que para el camino se proponen cambios paulatinos e imperfectos. La idea de calmar el tráfico y domesticar al automóvil se puede incluir en esa búsqueda de cambios imperfectos para alcanzar una nueva síntesis, también imperfecta, entre vialidad, habitabilidad y equidad.

BIBLIOGRAFÍA

- ADAMS, John (1985): *Risk and freedom. The record of road safety regulation*. Transport Publishing Projects. Londres.
- APPLEYARD, D., (1981): *Livable streets*. University of California Press. Berkeley y Los Angeles.

- BAIER, R. (1990): "Voies á forte trafic". Ponencia presentada en el Congreso Internacional *Vivre et circuler en ville*. CETUR. Paris.
- BUCHANAN, Collin D. (1963) *Traffic in towns*, vers. esp. *El tráfico en las ciudades*. Editorial Técnos. Madrid, 1973.

(14) Esa es la Interpretación expuesta en: WHITELEGG, J. (1990).

- DAVIS, R. (1993): *Death on the streets. Cars and mythology of road safety*. Leading Edge. North Yorkshire, Reino Unido.
- ESTEVAN, A. & SANZ, A. (1994): "La estabilización ecológica del transporte en España" en *La situación del mundo 1994*. Informe anual del Worldwatch Institute. Centro de Investigaciones para la Paz. Emecé Editores. Madrid.
- FONDATION ROI BAUDOIN (1989): *Réécrire la route ensemble. Une étude sur les traversées d'agglomération*. Bruselas.
- GROTEHUIS, D.H. (1979): *The Woonerf in city and traffic planning*. Ayuntamiento de Delft.
- HARTMAN, J.B. & BAKKER, M.G. (1986): *Residencial neighbourhoods and traffic zones*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat. La Haya.
- HASS-KLAU, C. (1990): *The Pedestrian and City Traffic*. Belhaven Press. Londres.
- NOLD, I., BÖCKER, G. & CRAMPTON, G. (1992): *Civilised Streets. A Guide to Traffic Calming*. Environmental and Transport Planning. Brighton, Reino Unido.
- ITURRIOZ, P., LLOP, M., NEBOT, F. & SANZ, A. (1991): *Estudio acerca de un Plan de Mejora de la Circulación de los viandantes y ciclistas en Madrid*. ETT. Ayuntamiento de Madrid.
- KELLER, H.H. (1990): "La modération de la circulation en RFA". Ponencia presentada en el Congreso Internacional *Vivre et circuler en ville*. CETUR. Paris.
- MATEOS, A. & SANZ, A. (1984): *La calle: diseño para peatones y ciclistas*. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Madrid.
- MOLINA, A. & SANZ, A. (1980): "Transporte en modos no motorizados" en *Ciudad y Territorio*, 2/80. Madrid.
- PETERS, P. (ed.) (1979): *La ciudad peatonal*. Gustavo Gili. Barcelona.
- SCHLEICHER-JESTER, F. (1990): "Tempo 30 en villes. Resultats d'un experiment allemand". Ponencia presentada en el Congreso Internacional *Vivre et circuler en ville*. CETUR. Paris.
- SANZ, A. (1994): "La seguridad vial al uso: los peatones y ciclistas como culpables" en *Sin Prisas*, 19. Con Bici. Madrid.
- SASERAS, P. (1990): "L'aménagement des traversées d'agglomérations... un acte d'urbanisme. La pratique des Pyrénées Orientales". Ponencia presentada al Congreso Internacional *Vivre et circuler en ville*. CETUR. Paris.
- SORIA Y PUIG, Arturo (1994): *Las cinco bases de la Teoría General de la Urbanización*. Editorial Electa. Madrid.
- STATENS VEGUESEN (1979): *Hovedveg i tettsted. Prioritering av lokalsamfunnet "Strategi C"*. Oslo.
- TETLOW, J. & GOSS A. (1965): *Homes, Towns and Traffic*. Faber and Faber Limited. Londres.
- TIELEMANS, P. (1990): "Reamenagement de routes principales belges dans la traversée d'agglomération". Ponencia presentada al Congreso Internacional *Vivre et circuler en ville*. CETUR. Paris.
- TOPP, H.H. (1990): "Les nouveaux principes de conception pour les artères urbaines et leur effect sur la securite routiere, l'aménagement et l'occupation multifonctionnelle de l'espace routiere". Ponencia presentada en el Congreso Internacional *Vivre et circuler en ville*. CETUR. Paris.
- WHITELEGG, J. (1990): "Traffic calming: a 'green' smokescreen". *London Borough of Ealing Conference on Traffic Calming*.