

## REORDENAMIENTO VIAL E IMPACTO AMBIENTAL DEL TRANSPORTE EN LA CIUDAD DE HEREDIA

---

*Leonel Somarribas Chavarría<sup>1</sup>*  
*Francisco Rodríguez Soto<sup>2</sup>*  
*Roy León Arce<sup>3</sup>*

---

### RESUMEN

Este artículo aborda la problemática del reordenamiento vial en la ciudad de Heredia, Costa Rica, se parte de que la temática debe ser analizada dentro del contexto de la Gran Área Metropolitana.

Se toman en cuenta aspectos como el volumen de tráfico en las calles y avenidas de la ciudad, las principales rutas de autobuses, las paradas y terminales, la ubicación de parqueos públicos y privados y la modalidad municipal de parqueos con boleta. Ante la imposibilidad de hacer ensanches en

1. Profesor-catedrático, Escuela de Ciencias Geográficas, Universidad Nacional.
2. Licenciado en Ciencias Geográficas con énfasis en Ordenamiento del Territorio.
3. Egresado, Escuela de Geografía, Plan de estudios de Bachillerato en Ciencias Geográficas con concentración en Ordenamiento del Territorio.

la ciudad, los pocos proyectos viales como la radial a Heredia, la construcción de un puente elevado en la Valencia y la utilización de la vía férrea con un tren moderno que una las cuatro ciudades más importantes del país, son las pocas alternativas que son posibles de realizar a corto y mediano plazo.

Ante esa realidad es necesario optimizar las vías de la ciudad, mediante un reordenamiento vial. Se estima que de los problemas de tráfico que tienen las ciudades un 50% obedece a la falta de medidas de reordenamiento.

La utilización de indicadores de contaminación del aire y de contaminación sónica se usan como parámetros, como elementos que contribuyan al reordenamiento vial y no como un fin en sí mismo.

### SUMMARY

This article analyzed the vial planning of Heredia city, Costa Rica and its environmental impact. This city is located in the main metropolitan region of Costa Rica and it is considered in this study such part of this important urban area. The study analyzed several factors such as; traffic volume of the main streets and avenues of the city, location of the public and private parking lot, and the use of the "boleta" (permission) from the Municipality. There are many factor has been considered in order to improved conditions of the street and avenues such as: to built a bright over the Valencia and the possibility to use the old train route with modern machine. There are not many option the short and medium time to overcome the traffic problem in Heredia city. For which reason, it is necessary to improved the street and avenues conditions by vial replanning due this is the cause of the 50% vial problems. In this study, the air and sonic pollution indicators are using as parameters and as element that support the making decision about vial planning.

### INTRODUCCIÓN

La ciudad de Heredia se encuentra inmersa en la Gran Área Metropolitana, donde juega un papel no sólo de ubicación y emplazamiento de industrias y servicios. De ahí que en los últimos años se han incrementado las actividades comerciales, sedes de universidades, empresas industriales y áreas residenciales, lo que aumenta el flujo de personas y, por ende, se agrava la situación.

Todas esas actividades económicas generan demandas de servicios de transporte de manera significativa, que aumentan a un ritmo cercano del 18%

anual utilizando una infraestructura vial, que con ligeras modificaciones como algunos ensanches, mejoras en la capa asfáltica y la construcción de una nueva salida de la ciudad, no ha cambiado mucho desde su construcción original hace más de doscientos años. Esos diseños viales se construyeron para sacar la cosecha de café e introducir las manufacturas que se importaban del exterior, de esta manera hoy día no pueden responder a la creciente expansión del tráfico, provocando un caos vial y un impacto ambiental negativo, con las consecuentes pérdidas millonarias en energía, altos costos del transporte en tiempos de viaje y afectación a la salud de sus habitantes<sup>4</sup>.

El crecimiento urbano en la ciudad de Heredia, así como el aumento de la flota vehicular y los problemas ambientales que ésta genera, no deben de analizarse aisladamente, sino que deben de insertarse dentro del contexto del crecimiento de la Gran Área Metropolitana de Costa Rica; ignorar esta situación sería perder la perspectiva del origen del problema que se quiere abordar en esta investigación.

En un estudio realizado por el Banco Mundial sobre el reordenamiento vial en el centro de San José, se estima que la flota vehicular creció casi cinco veces entre 1975 y 1995 y la de taxis creció entre ocho y diez veces en el mismo período. El informe también señala que "la sobrecarga de actividades en el centro de San José, unida a las deficiencias en el transporte y el deterioro urbano, comenzó a asfixiar dicho centro a favor de áreas de desarrollo comercial" (1996:28)

## EL PROBLEMA DEL CAOS VIAL Y SU IMPACTO AMBIENTAL

En los últimos años, el problema de la vialidad se ha incrementado, llegando al extremo de que el congestionamiento vial, incluso, antes de la hora pico de la tarde resulta insostenible en un futuro inmediato. La velocidad media de desplazamiento es cada vez menor y el aumento del ruido y las partículas en suspensión en el aire, así como la presencia de ciertos gases como el monóxido de carbono, agravan la situación.

Existe una correlación muy alta entre el número de vehículos por hora que circulan en las calles y avenidas y el nivel de contaminación. Además, la

4. Este artículo resume algunos resultados de un proyecto de investigación de la Escuela de Ciencias Geográficas, denominado Transporte y Ordenamiento del Espacio Urbano en la Ciudad de Heredia, en el que participaron en el proceso de recolección de información además de los autores los siguientes miembros del equipo: Iliana Araya, María Isabel Sánchez, Sandra Vargas y Julio Moraga.



presencia de otros elementos como la precipitación, la velocidad y dirección de los vientos, la edad y el mantenimiento de los vehículos y la calidad de los combustibles, inciden en la contaminación ambiental.

Además, la falta de presupuesto de la Municipalidad de Heredia para las vías locales y del MOPT en la Red Vial Nacional, principalmente, hace que sea muy difícil la construcción de grandes obras de infraestructura, como la ampliación de vías existentes y la construcción de nuevas carreteras y autopistas. Sin embargo, esta situación sigue una tendencia que en el mediano o largo plazo resulta insostenible; el ejemplo más característico de caos vial es la ciudad de Los Ángeles en California, donde existe una impresionante red de autopistas, cruces a desnivel y lo último en infraestructura de transporte particular, pero aun así no ha resuelto el problema del tráfico, lo que demuestra que el problema no se resuelve construyendo más autopistas e infraestructura vial. Se debe cambiar de estrategia. Es necesario incentivar e invertir en el uso del transporte público por medio de la introducción de nuevas modalidades, como trenes interurbanos, trolebuses y buses articulados, entre otros, y que se podría implementar aprovechando los derechos de vía que existen para el tren y algunos tramos de caminos entre la ciudad de Heredia y Cartago, vía San José y también desde Heredia hasta la ciudad de Alajuela. De éstos, sólo se deben mejorar el diseño de la ruta, los ángulos de giro y la construcción de puentes elevados para que la vía sea segregada y funcional. Esa modalidad puede ser complementada con líneas de tranvías y la introducción de buses eléctricos que reducirían los niveles de contaminación ambiental por gases de los combustibles fósiles.

## ASPECTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS

### El marco conceptual

Según Zoido y otros<sup>5</sup>, el ordenamiento territorial "es la política que se ocupa de la presencia, distribución y disposición en el territorio de aquellos hechos a los que se confiere la capacidad de condicionar o influir en el desarrollo y bienestar de sus habitantes" (2000:244-245). Esta definición todavía resulta muy general y podríamos llegar a una concreción mayor señalando que el ordenamiento territorial se puede dar a escalas nacional, regional y local y establece recomendaciones, políticas y normativas sobre el uso actual y potencial de la tierra, la tenencia y condiciones ambientales, que

5. *Diccionario de Geografía Urbana, Urbanismo y Ordenación.*

permiten una asignación correcta del uso de los recursos naturales, de acuerdo con su capacidad e identificación de incentivos necesarios para el desarrollo. Eso implica que hay que establecer responsabilidades institucionales, comunales e individuales para la planificación, control, ejecución y seguimiento de las acciones necesarias que conduzcan, entre otros fines, hacia el desarrollo sostenible.

“El ordenamiento territorial es una política de Estado y un instrumento de planificación, que permite una apropiada organización político administrativa de la Nación” (Andrade, 1994).

El concepto de ordenamiento territorial está relacionado en nuestro medio con la división político-administrativa, y debe quedar claro que es una acción deliberada de la instancia estatal, y estaría situada entre los procesos de planificación global.

En el caso que nos ocupa, se tiene conciencia de las limitaciones que la sectorización tiene como inconveniente para la subdivisión de la realidad en compartimentos aparentemente autónomos. Las políticas sectoriales contemplan inversiones, equipamientos y desarrollos infraestructurales desde una perspectiva limitada a su ámbito específico, lo que implica que el ordenamiento del transporte es una actividad sectorial; sin embargo, al no existir un plan regulador en la ciudad de Heredia que sirva como instrumento jurídico de planificación territorial local, debido a la falta de voluntad política para hacerlo, limita el poder tomar medidas relacionadas con el reordenamiento vial y el impacto ambiental provocado por los medios de transporte, justifica este abordaje teórico-metodológico.

El término “reordenamiento” se entiende como la voluntad expresa de volver a ordenar una actividad que se supone fue ordenada en un principio con el crecimiento de la ciudad, los cambios en los medios de transporte utilizados, de la carreta y los carruajes tirados por caballos, el automóvil, los autobuses y camiones de carga hasta de 6 ejes. El crecimiento de la población, así como la propagación de la mancha urbana, a expensas de la disminución de las áreas agrícolas fundamentalmente cultivadas de café, unido al crecimiento del parque automotor, hicieron que la infraestructura vial actual colapse y se vuelva obsoleta.

Ante la imposibilidad de construir nuevas vías de acceso a la ciudad, con excepción de la Radial a Heredia (en planeamiento por el MOPT) y efectuar



ensanches en las vías existentes por motivos económicos, es necesario sacarle el máximo aprovechamiento a la infraestructura vial existente. Lo anterior se puede lograr optimizando<sup>6</sup> el empleo de modelos de simulación que determinen el grado de saturación de las vías, esto es muy importante a la hora de tomar decisiones sobre reubicación de terminales, paradas y el diseño de las rutas de autobuses.

Los modelos de optimización del transporte son muy importantes porque tratan de hallar la mejor red de transporte o al menos la menos mala. Estamos en presencia de modelos normativos, su objetivo es el diseño y localización de la red óptima a partir de un análisis combinatorio en función de un criterio de optimización, que habitualmente es la reducción al mínimo de una función determinada, por ejemplo, los costes totales de transporte. Los modelos de optimización tratan de resolver el llamado "problema del transporte", la asignación óptima de los flujos entre los diversos orígenes y destinos de las vías.

La infraestructura vial se considera como una de las bases fundamentales para el desarrollo económico y social de las áreas urbanas, ya que es un factor determinante de la organización espacial de la ciudad y de su grado de integración en la economía regional, nacional e internacional.

Otro concepto importante que hay que considerar aquí es el de vialidad, que "Se entiende como el conjunto de vías públicas o espacios destinados a la circulación o desplazamiento de vehículos y peatones". La vialidad de la ciudad de Heredia se fue constituyendo a través de los años, conformándose su crecimiento urbano y su dirección. La vialidad contempla el señalamiento horizontal y vertical de las vías y una serie de conceptos como la calzada, los derechos de vía y de clasificaciones y jerarquizaciones de las redes: primarias, secundarias y terciarias, nacionales, cantonales y distritales. Esas jerarquizaciones toman en cuenta los derechos de vía y ancho de las calzadas de cada una de las categorías utilizadas.

Por último, se aborda el concepto de impacto ambiental del transporte, que "se entiende por impacto ambiental cualquier alteración significativa en el medio ambiente, en uno o más de sus componentes provocados por la acción antrópica".

6. Es importante definir aquí lo que se entiende por optimizar. La Real Academia Española de la Lengua señala: "buscar la mejor manera de realizar una actividad". Otro significado es el siguiente: método matemático para delimitar los valores de una variable, que hace óptimo un proceso, o sea, que lo maximiza (1984:980).

Un impacto ambiental es siempre consecuencia de una acción, la modificación de una determinada acción realizada por el hombre puede afectar la salud, el bienestar de la población y las actividades económicas y sociales que éste realiza.

En el caso concreto de este artículo se entiende por impacto ambiental, la forma como la actividad del transporte afecta el ambiente urbano de la ciudad de Heredia. El impacto ambiental tiene dimensiones temporales y dinámicas, de acuerdo con estas características pueden ser inmediatas, a corto, mediano y largo plazos. Los efectos pueden ser temporales y permanentes o de una forma directa o indirecta.

El transporte en la ciudad de Heredia es la principal fuente contaminante; el problema del transporte debe verse dentro de un sistema —no como un hecho aislado—, que forma parte de una realidad más compleja, que incluye fundamentalmente los aspectos urbanos, con sus distintos componentes sociales, económicos, ambientales, energéticos, etc.

En este documento se abordará la contaminación del aire, principalmente, partículas en suspensión y respirables y el comportamiento del monóxido de carbono. La contaminación sónica será la otra vertiente que abarca esta problemática.

La cuestión ambiental se estudia aquí no como un fin en sí mismo, sino como un factor muy importante que se debe considerar dentro del reordenamiento vial. Si los niveles más alto de CO o material particulado se concentran en las rutas de autobuses, sería conveniente tomar en cuenta ese elemento, para diseñar otras rutas o proponer paseos peatonales que minimicen los niveles de contaminación.

## **METODOLOGÍA**

### **Reordenamiento vial**

Se realizaron conteos en 244 esquinas del cuadrante central de la ciudad de Heredia acerca del volumen que produce el tráfico de los diferentes vehículos de carga pesada (2, 3, 4 y 5 ejes), carga liviana, vehículos particulares, taxis, motos y autobuses. Además, se observó la ruta que seguían, según el giro hacia la izquierda, derecha y la continuación del sentido directo.



La información se recopiló mediante los empresarios y se mapearon las diferentes rutas de las empresas de buses que prestan el servicio público. También se realizó por medio de observación de campo un mapa de todos los parqueos públicos y privados, donde se señala su capacidad y el año de fundación y, además, un mapa de parqueos con boletas que se ubican en las calles del cuadrante central.

De esta información obtenida, por medio de la observación directa en el campo y entrevistas, se generaron los mapas en el Sistema de Información Geográfica Arc/View 3.1.

### **Contaminación del aire**

Para efectos de este trabajo y por motivos presupuestarios solamente se seleccionaron en 12 puntos 5 puntos de control, situados en diferentes lugares de la ciudad de Heredia, pero debido a su ubicación representan una muestra significativa en la incidencia del flujo vehicular y del transporte sobre la contaminación ambiental. El primero está situado frente a la Municipalidad de Heredia, al costado noroeste del Parque Central de la ciudad, o sea, entre la calle 2 y la avenida 0. El segundo punto de observación se encuentra en la terminal de las Busetas Heredianas, situada entre la calle 0 y la avenida 4. El tercer punto se encuentra al costado oeste del Mercado Florense frente a la parada de San Rafael, entre la avenida 10 y la calle 2. El cuarto punto se encuentra frente a la Panadería Musmanni, situada entre la avenida 6 y la calle 8. El quinto punto es en un parqueo, situado entre la calle 4 y la avenida 4.

En relación con el monóxido de carbono se instaló una especie de CPU, al cual se le conecta una manguera con salida a la calle y que mide las emanaciones de este gas por un período de 24 horas en cada uno de los puntos de observación; luego la información se saca y se procesa en la computadora. Un procedimiento similar se realizó con el equipo e instrumentos para la medición de partículas en suspensión, facilitados por el Laboratorio de Contaminación del Aire de la Escuela de Ciencias Ambientales de la UNA, donde se realizaron el procesamiento y análisis de la información.

En relación con el ruido se hicieron alrededor de 64 observaciones en diferentes esquinas de la ciudad, las que sirvieron para diseñar un mapa de isófonas de ruido.



## Resultados de la investigación

En el desarrollo de la investigación se trabajó con una Comisión Interinstitucional, Municipalidad de Heredia, MOPT, Cámaras de Autobuseros de Heredia, Cámara de Industria y asociaciones de vecinos. Se tomaron decisiones importantes, como la construcción de la nueva salida de Heredia y el cambio de dirección de algunas vías, como la avenida 8, que se cambió de oeste a este, con el objeto de descongestionar el número de rutas de buses que utilizaban la avenida 6. Se propuso una descentralización de paradas que contemplaba los cuatro puntos cardinales; el objetivo fundamental fue que las rutas que venían del norte de la ciudad, por ejemplo, Barva, San Rafael, no penetraran al sur de ésta, de ahí que la terminal se desplazó hasta el Parque Flores, y rutas como las de Guararí y la Milpa, que provienen del sur de la ciudad, llegaron hasta el Mercado Florense.

Las rutas provenientes del oeste, San Joaquín de Flores, Ojo de Agua, San Antonio de Belén, la Aurora, se ubicaron en el Parque de los Angeles. Las del este, San Isidro de Heredia, San Pablo, Santo Domingo se ubicaron en el costado oeste de la iglesia del Carmen y en la avenida 8 el caso de la ruta a Santo Domingo.

El plan se puso en marcha, pero la Cámara de Comercio de Heredia argumentó que sus ventas habían disminuido aproximadamente en un 60%, por otro lado, fue implementado con poca o ninguna información hacia los usuarios. Esta medida no siguió las recomendaciones de la investigación y la acción en el caso de la terminal del norte se tuvo que rectificar y tomar marcha atrás.

Sin embargo, el problema más serio que enfrenta la ciudad de Heredia es la ausencia de una terminal de autobuses, principalmente para las empresas que hacen el servicio hacia San José. Con la redistribución se logró sacar la parada terminal de la Empresa LA 400, del centro de la ciudad de Heredia, gracias a que el contrato de arrendamiento se le venció. Las tres empresas que hacen el servicio a San José parquean hasta cuatro unidades en las calles cercanas a la terminal o al sitio donde guardan los medios de transporte. Esto obstaculiza el tráfico vehicular en el centro del cuadrante urbano, lo que provoca presas que hacen más lenta la circulación.

Se han hecho varias propuestas para reubicar las terminales, como al costado sur de la ciudad, contiguo a las instalaciones de la Empresa de Servicios Públicos; el inconveniente de este lugar es que tiene una escuela a la par y los sábados se realiza la feria del agricultor. Muy cerca de ese sitio existe un

parqueo de una manzana, donde incluso algunos empresarios ofrecieron construir una terminal bajo el sistema de concesión de obra pública, pero la negociación final no se concretó. En este lugar se puede construir una terminal subterránea, con uno o dos pisos fuera de la superficie. Lo mismo se ha señalado para el Parque de los Ángeles. Por el norte se señaló el sitio ubicado contiguo a la Cooperativa Coopelibertad. Existe otra propuesta multimodal, en el antiguo Pentágono, que sirva de terminal para los autobuses y para el tren, que es una necesidad reabrirlo y mejorarlo, los durmientes, los ángulos de giro, construyendo pasos a desnivel, que lo haría muy competitivo en el presente y en el futuro próximo.

Otro problema que tiene la ciudad es la proliferación de parqueos públicos sin ninguna planificación, lo que interesa es obtener impuestos municipales olvidándose que el otorgamiento de permisos debe obedecer a una estrategia de ordenamiento vial, si lo que se quiere es descongestionar el centro de la ciudad, no se deben de otorgar permisos de construcción de parqueos en el centro. Existen los parqueos con boletas que son municipales, algunos que estaban sobre rutas de autobuses fueron removidos como los de la calle 4. Si la lógica busca descentralizar, los parqueos cada vez deben ser desplazados hacia la periferia.

Para terminar, es importante tomar en cuenta el sistema de semáforos. Por presiones externas, a la entrada de la ciudad se instalaron tres semáforos en menos de 500 metros, eso provoca presas interminables, en horas pico. Con sólo construir pasos subterráneos y no los monstruosos puentes peatonales elevados se resolvería ese problema.

### **El impacto ambiental del transporte**

Se había señalado que no nos interesa estudiar el impacto ambiental como un fin en sí mismo, sino como un elemento importante del ordenamiento territorial del transporte, debido a sus implicaciones en la salud humana.

Los niveles de contaminación tanto por gases como por CO, o en material particulado o niveles de ruido, son unas variables que hay que tomar en cuenta en la redistribución vial del transporte.

En el análisis de 7 puntos de observación de CO y de material particulado, la mayoría de ellos coinciden con paradas de buses. Los gráficos que aparecen a continuación, en los casos en que los valores sobrepasan los niveles de la norma, o sea, los permitidos por los organismos internacionales que regulan el



tema de la salud y el ambiente, pueden ser un parámetro para reubicar rutas de autobuses y disminuir los niveles de contaminación. En otros casos se puede proponer la construcción de calles peatonales, con el fin de disminuir esos parámetros, como en la avenida central de San José, con los niveles de contaminación por CO (Alfaro, 2001:22).

En el gráfico 1 de niveles de material particulado en Heredia, se puede observar que los valores más altos superan la normativa anual de 75  $\text{Ug}/\text{m}^3$  permitida.

El punto de observación situado en la Panadería Musmanni, costado noroeste del Parque de los Ángeles, y el punto situado entre la avenida 8 y la calle 1, donde se encuentra un consultorio jurídico, revelan que el flujo vehicular es de alrededor de 500 vehículos por hora; en ambos sitios se presentan los niveles de contaminación por material particulado más altos de la ciudad, lo que es producto de que por ahí pasan varias rutas de autobuses y se encuentran muy cerca de las paradas.

En el caso de la contaminación por CO (gráfico 2), se puede apreciar que las horas pico de la mañana son en las que se dan los mayores niveles de contaminación en el día. Esto se da debido a que la mayoría de las personas se

**Gráfico 1**  
Nivel particulado en Heredia, TPS

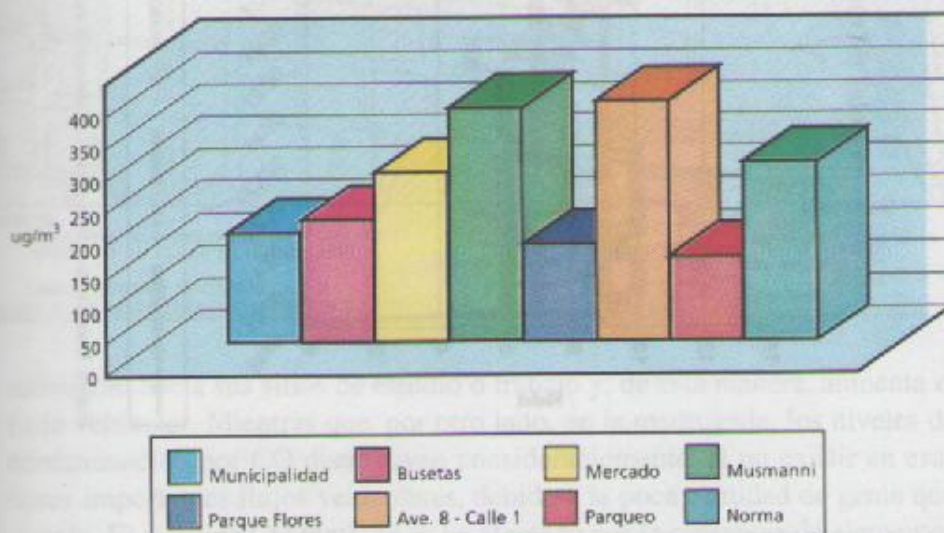
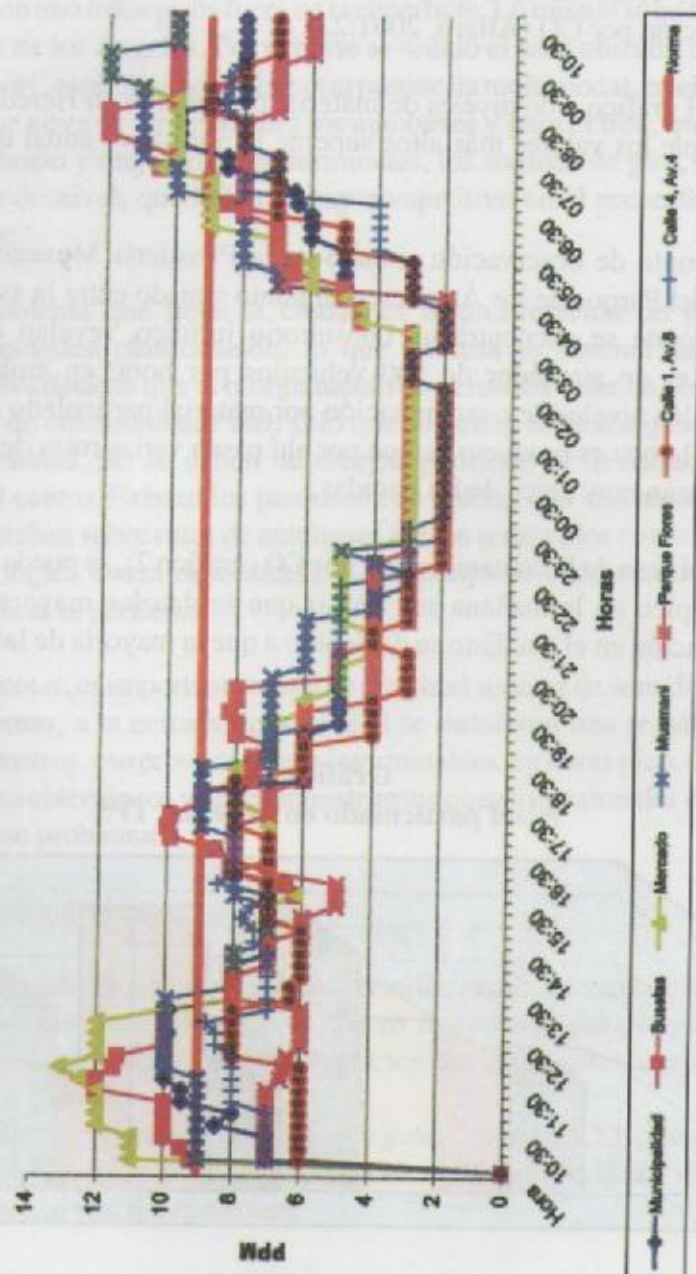


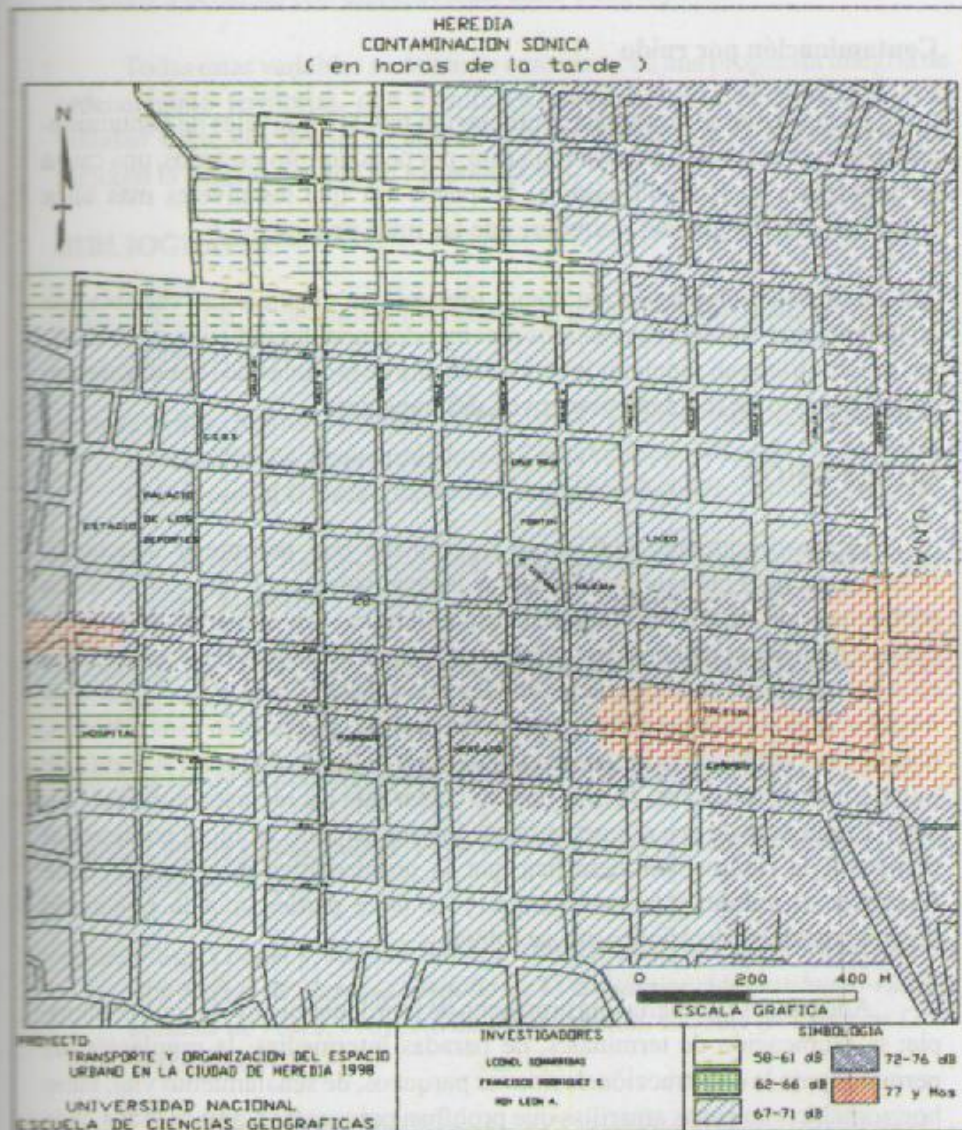
Gráfico 2  
Niveles de monóxido de carbono en diferentes puntos de  
la ciudad de Heredia



Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo (año 1999).



Mapa 1



movilizan hacia sus sitios de estudio o trabajo y, de esta manera, aumenta el flujo vehicular. Mientras que, por otro lado, en la madrugada, los niveles de contaminación por CO disminuyen considerablemente, al no existir en esas horas importantes flujos vehiculares, debido a la poca cantidad de gente que circula. El nivel de CO también se ve afectado por la presencia de elementos

climáticos como la precipitación y el viento, que en horas de la tarde son más influyentes en la disminución de los niveles que en horas de la mañana.

### **Contaminación por ruido**

El mapa que se presenta a continuación revela los niveles de contaminación por ruido, siendo la exposición a éste, por períodos prolongados, una causa de problemas en la salud pública. Se puede ver que los niveles más altos coinciden con los grandes corredores de las rutas de buses.

Estos ejemplos muestran como, tomando en cuenta estas variables de contaminación ambiental, podemos recomendar medidas paliativas o definitivas que contribuyan a mejorar la calidad del aire de la ciudad de Heredia, dentro de un contexto de reordenamiento vial del transporte.

### **CONCLUSIÓN**

El reordenamiento vial es un mecanismo que permite ir adaptando medidas correctivas que conduzcan a buscar soluciones adecuadas a los problemas que tienen las ciudades, como Heredia. Sin embargo, para tener éxito se requiere contar con departamentos de planificación urbana y planificación del transporte en las municipalidades y en el MOPT, con el fin de que esas medidas sean lo más científicas y técnicas posible, que primen esos criterios, más que los intereses de los comerciantes y los políticos de turno. A través de trabajo interinstitucional, hemos podido captar que los recursos humanos del MOPT requieren de una reingeniería, ya que sus estudios técnicos no tienen el tiempo ni la rigurosidad científica que la problemática necesita. Se debe fortalecer el trabajo interinstitucional y se debe participar a la población organizada en las decisiones que se tomen.

Además, es necesaria una propuesta de reordenamiento vial que contemple: la reubicación de terminales, de paradas intermedias, la regulación de permisos para la construcción de nuevos parqueos, de señalamiento vial, tanto horizontal, como zonas amarillas que prohíban parquearse a ambos lados de la calzada, o a un solo lado, señalamiento con pintura blanca sobre la dirección de las vías y el cambio de dirección del flujo vehicular en algunas calles y avenidas.

Sobre el señalamiento vertical se debe de contemplar aspectos como los semáforos, altos, áreas de parqueo con boletas, prohibición de virajes a la derecha o a la izquierda, prohibición de la circulación de vehículos pesados en



el centro histórico de Heredia y pasos peatonales con infraestructura especial dirigidos a personas con discapacidad, entre otros aspectos.

Todas estas variables se deben de considerar en una propuesta integral de ordenamiento territorial, que planifique adecuadamente el transporte y la vialidad sobre el espacio de una manera sostenible con el ambiente y que mejoren la calidad de vida de los pobladores.

## BIBLIOGRAFÍA

Alfaro, Rosario. "Contaminación del aire en la capital". En *Ambientico*, N° 93, junio del 2001.

Amaya Arias, Manuel y Salas, Judith. 1994. *Lineamientos conceptuales y metodológicos. Propuesta para la formulación del Plan de Ordenamiento Territorial Urbano*. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá.

Andrade, Ángela. "Recomendaciones sobre aspectos conceptuales del ordenamiento territorial". *Boletín COT*, N° 23. Bogotá, enero de 1994.

Bazant, S. Jan. 1990. *Manual de criterios de diseño urbano*. Editorial Trillas, México D.F.

*Diccionario de la Real Academia Española*. 1984. Espasa-Calpe, Madrid.

Pujadas, Roma y Font, Jaume. 1998. *Ordenamiento y planificación territorial*. Síntesis, Madrid.

Somarribas, Leonel y Vargas, Sandra. 1995. *Planificación del transporte en San Rafael de Heredia. Estudio de la contaminación por humo-ruído y análisis de redes*. Proyecto de Investigación, Escuela de Ciencias Geográficas, UNA.

Zoido, F. y otros. 2000. *Diccionario de Geografía Urbana, Urbanismo y Ordenación del Territorio*. Editorial Ariel S.A., Barcelona.