



Estimación económica de las principales diseconomías presentes en el Gran Área Metropolitana (GAM) de Costa Rica

Marco Otoya Chavarría

Centro Internacional de Política Económica para el desarrollo Sostenible de la Universidad Nacional (CINPE-UNA). 2393-3000 Heredia, Costa Rica.

motoya@una.ac.cr

Fecha de recepción: 07/04/2008. Fecha de aceptación: 25/02/2009

Resumen

La Gran Área Metropolitana (GAM) de Costa Rica ha experimentado transformaciones en su estructura y composición, reflejado en una serie de cambios en relación a la dinámica del crecimiento poblacional, de su estructura productiva y en el uso del espacio geográfico. Estas transformaciones han generado beneficios positivos, sin embargo, han desarrollado una serie de elementos negativos dado el grado de saturación de la ciudad debido a la ausencia de planificación y de ordenamiento del territorio.

En los últimos años, la GAM se ha caracterizado por la falta de infraestructura vial adecuada y transporte público eficiente, incremento en la inseguridad ciudadana, carencia de espacios recreativos y trama verde, incremento en la contaminación del aire, suelo y recurso hídrico. La combinación de estas características motivan tanto a empresas como personas a incurrir en una serie de costos que se incrementan con el tiempo y que influyen para que las primeras, incluyan dentro del precio de sus bienes y servicios, los costos incrementales por congestión de tráfico, accidentes de tránsito, y los segundos, tengan que soportar estos costos; entre otros como que pueden reflejarse en salud o bien en la contaminación y deterioro del ambiente.

En este contexto, se analiza y valorara cuáles son las diseconomías (externalidades) más importantes presentes en la GAM.

Palabras clave: Desarrollo sostenible, diseconomías, externalidades, desarrollo urbano.

Abstract

The Great Metropolitan Area (GMA) of Costa Rica it has experienced a series of transformations in its structure and composition. This is reflected in a series of changes generated to internal it of the GAM, in relation to the dynamics of the population growth, changes in its productive structure and the use of the geographic space. These transformations have generated positive benefits for the GMA, nevertheless; also they have developed a series of negative elements, given the degree of saturation of the city due to the ordering and planning absence of the agreed territory to the reality.

In reason to the previous observation, the GMA has in the last years characterized by the lack of suitable road infrastructure and efficient public transport, increase in the citizen insecurity, deficiency of recreational spaces and plots mainly green in the capital, an increase in the contamination of the air, the ground and the hydro resource. The combination of these characteristics motivates companies and people to incur a series of costs that are increased with time and that influence of the first ones, include within the incremental prices of its products, goods and services, costs by Traffic jams in the city, traffic accidents, etc; and the seconds, must support these costs.

In this context, one looks for to analyze and to value which are the more important externalities of the presents in the GMA.

Key words: Sustainable development, Externalities, urban Development, diseconomies.



1. Introducción¹

La Gran Área Metropolitana (GAM)² del Valle Central de Costa Rica tiene un aporte significativo en el desarrollo económico del país. En solo el 4% del territorio nacional alberga al 57% de la población, concentra las actividades económicas y sociales, las mejores oportunidades de empleo por la diversidad inherente de trabajo, educación y de empresas públicas y privadas. Contiene el 85% de la industria y es generadora del 60% de las divisas del país, además de agrupar la mayoría de los servicios estatales como hospitales, centros educativos, red de agua potable, infraestructura sanitaria, alcantarillado pluvial, plantas de tratamiento, infraestructura vial, entre otros. Por otra parte, en los últimos años, el incremento de los flujos de inversión extranjera, acentuó el régimen especial para la localización de las empresas de capital foráneo (zonas francas), la atracción de esta inversión ha estado sufriendo constantes e importantes cambios, tanto en el destino de la inversión del sector agropecuario al industrial y turismo, como en su localización, necesidad de recursos y mano de obra especializada.

La GAM ha experimentado una serie de transformaciones en su forma urbana. Ello se refleja en una serie de cambios en relación con la dinámica de su crecimiento poblacional, su estructura productiva y el uso del espacio geográfico. Tales transformaciones han generado beneficios positivos para la GAM en términos de generación de empleo, ampliación y diversificación de los servicios, atracción de inversiones y desarrollo de innovaciones urbanas. No obstante, también han emergido una serie de elementos negativos, debido a la ausencia de una adecuada planificación estratégica urbana y de ordenamiento del

territorio, generándose así altos costos privados y sociales.

Como consecuencia de lo anterior, la GAM se ha caracterizado en las últimas décadas tanto por la carencia de una infraestructura vial adecuada y un transporte público eficiente (Pujol 2004), como por el incremento en la contaminación ambiental del aire y por desechos sólidos y el aumento de la inseguridad ciudadana. Los problemas asociados a la preservación de los mantos acuíferos, la obsolescencia de la red de alcantarillado, la carencia de espacios públicos recreativos y trama verde, entre otros factores, agudizan el pobre desempeño urbano de su territorio³. La combinación de esas características motiva, tanto a las empresas como a las personas particulares, a incurrir en una serie de costos que se incrementan con el tiempo y que influyen para que en el caso de las primeras, algunas de ellas, los trasladen al precio de sus productos (bienes y servicios) (Polése 1998) y las segundas vean afectados de manera directa su nivel y calidad de vida.

El aporte fundamental de este estudio es justamente la cuantificación de los costos de las principales deseconomías urbanas en la GAM; ya que en estudios anteriores (Pujol 2004; Rico 2006; PRUGAM 2006; Programa Estado de la Nación 2002, 2006), solamente se hace referencia a los problemas que enfrenta la ciudadanía al convivir y movilizarse en el marco del actual estilo de crecimiento y expansión urbana; pero, a la fecha, no se habían realizado estimaciones al respecto, desde el punto de vista económico.

2. Marco teórico

Desde el punto de vista teórico, la economía urbana es considerada como *“un campo de estudio en el cual se utilizan las herramientas analíticas de la economía para explicar la organización espacial y económica de las ciudades y áreas metropolitanas y para*

¹ Los resultados del presente documento se desprenden del “Estudio Económico de la GAM Ampliación (Deseconomías Urbanas y Factores de Localización Empresarial)” realizado por la Universidad Nacional para el Proyecto de Planificación Regional y Urbana de la Gran Área Metropolitana (GAM) del Valle Central de Costa Rica (PRUGAM).

² La GAM según la definición del Instituto de Vivienda y Urbanismo (INVU), comprende el territorio que va de Tres Ríos al este, a la ciudad de Alajuela inclusive, al oeste. Incluye 113 distritos del Área metropolitana de San José y de las ciudades de Heredia y Alajuela.

³ Tales factores han sido reflejados, principalmente, en los informes del Proyecto Estado de la Nación, el Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible (PRODUS) y PRUGAM.



abordar los problemas económicos que les son inherentes” (Heilbrum 1977), trata de explicar los problemas que enfrentan las ciudades en términos de su forma urbana. Según autores como Martínez Flores (2005) se requiere comprender las motivaciones espaciales de los agentes económicos de la ciudad; entender sus decisiones de localización y el por qué de sus desplazamientos cotidianos. En fin, hacer economía urbana es hacer economía espacial⁴.

Empero, a pesar de que la economía urbana es producto de la interacción del andamiaje conceptual, el instrumental analítico y la aproximación empírica de varias disciplinas, en particular de la ciencia económica y la economía ambiental (Martínez Flores 2005); llama la atención que la economía como disciplina durante siglos haya mantenido una notable indiferencia hacia la cuestión urbana, para decirlo en palabras de Castells. Sin embargo, a pesar de que la ciudad aparece en la historia del pensamiento económico de manera aislada y dispersa, han habido algunos precursores de su estudio en términos económicos, como el caso de William Petty (1623-1687) quien fue un estudioso de la localización y de las dimensiones óptimas de las ciudades; de Richard Cantillon (1680-1734), quien visualiza el concepto moderno de multiplicador espacial y se preocupa por entender la dinámica del crecimiento urbano, asociado a los flujos monetarios de las ciudades y de James Stuart (1712-1780), quien puede decirse que preconizó el crecimiento de los centros urbanos como consecuencia de los excedentes agrícolas y resultante de las decisiones de los terratenientes y de las autoridades para vivir en grandes ciudades.

De ese modo, en el ámbito de la economía urbana resulta fundamental la concepción de ciudad, ya que ésta constituye una forma de organización espacial, cuya estructura permite a sus habitantes alcanzar un nivel satisfactorio de bienestar económico y social

(Hernández Aragón 2006). De ahí la necesidad de analizar la localización espacial, tanto residencial como de la actividad económica. Asimismo, la economía urbana retoma los conceptos de la economía ambiental relacionados a la presencia de externalidades positivas o negativas que encarece los costos sociales así como lo relacionado a las economías de conglomeración (Polesé 1998).

Las ciudades poseen características que las hacen únicas, es decir, no existen dos ciudades idénticas, lo cual ya sugiere la presencia de ciudades de distintos tamaños (dada su extensión territorial), con variadas formas de aglomeración de los asentamientos humanos (en virtud de la cantidad de población, la densidad poblacional y las características geofísicas y morfológicas), con diversidad por las fuentes de generación de recursos naturales y empleo y por las características básicas de su configuración institucional y cultural, entre otros aspectos.

Si las interrelaciones entre los componentes de las ciudades (aglomeración de empresas, servicios, industrias, urbanización, entre otros) reaccionan positivamente se generan economías externas positivas; entre ellas se pueden mencionar la existencia de *cluster* empresariales, la disponibilidad y cercanía de insumos productivos y fuerza de trabajo, la generación de fuentes de trabajo, la provisión y aglomeración de servicios e infraestructuras apropiadas, el perfeccionamiento de las redes de telecomunicación, la existencia de círculos virtuosos generados por una mayor cercanía entre las zonas residenciales y los centros de trabajo de la población, con el consecuente ahorro de tiempo en los traslados.

Sin embargo, el impacto de las estructuras económicas y sociales sobre el espacio urbano y viceversa, puede generar también presiones y efectos que reviertan el proceso de externalidades positivas en deseconomías urbanas. Lo anterior tiene que ver con la escala o espacio geográfico y la carencia de una planificación y gestión estratégica urbana, que oriente la capacidad de crecimiento de la ciudad y su organización en forma eficiente, ofreciendo transformaciones

⁴ La economía espacial requiere de la concepción y definición de un espacio económico que sustenta la totalidad de las actividades que se realizan en una urbe.



de calidad en la infraestructura y los servicios requeridos de acuerdo con la demanda, sin generar ineficiencias en tal proceso y sin incrementar los costos de producción, coordinación y transacción, causados por arreglos urbanos ineficientes.

Así entonces, las deseconomías se originan cuando el costo total medio a largo plazo aumenta conforme se incrementa la cantidad de producción o el uso de algún factor, sin incrementar la escala. De modo que la diferencia entre economías de escala y deseconomías, radica en que en la primera los costos de una actividad crecen a una tasa decreciente y en la segunda los costos crecen a una tasa creciente. Es decir, que se presentan deseconomías cuando el costo aumenta al reproducir una unidad adicional. Las deseconomías urbanas (agregación de deseconomías individuales) provocan inconvenientes a las personas, al reducir su bienestar sin recibir a cambio indemnización o compensación alguna y a las empresas al incidir en su rentabilidad y competitividad sistémica.

Algunas externalidades negativas presentes en las ciudades se derivan de la congestión del tránsito vehicular, el aumento de los accidentes y los costos y secuelas asociados a los mismos, del incremento de la delincuencia y los efectos que de ahí se derivan en términos de inseguridad ciudadana, del uso irracional o desproporcionado de los recursos naturales o la contaminación de los sistemas de soporte a la vida y sus elementos fundamentales, como el aire y el agua, entre otros aspectos.

Una de las deseconomías urbanas más frecuentes y más relevantes, especialmente en las ciudades que no le han conferido prioridad a la inversión en infraestructura vial y sistema de transporte, es la congestión vial, cuyos costos económicos y sociales recaen sobre la sociedad en su conjunto; incrementándose el tiempo de desplazamiento, la pérdida de tiempo de las personas cuando se trasladan, los tiempos de entrega de bienes y servicios de las empresas, los accidentes de tránsito y la contaminación del aire por emisiones tóxicas

vehiculares. De modo que el aire y el suelo son los dos recursos naturales sobre los que recaen las consecuencias derivadas de las deseconomías urbanas; en el primer caso debido a las emisiones provenientes del parque automotor y de las industrias, en el segundo, en razón al uso indebido del suelo y la disposición de desechos sólidos.

En lo que concierne a los países de la región Latinoamericana y el Caribe, las ciudades se han caracterizado por un crecimiento basado en un alto grado de urbanización y el surgimiento de ciudades con rasgos o características de área metropolitana⁵, producto tanto del crecimiento poblacional como de la migración rural-urbana. Adicionalmente a ello, se han visto impactadas por los cambios en la estructura productiva, particularmente después de los ochentas, en que los países pasan de una actividad económica basada en la producción agrícola a una más centralizada en la producción de bienes industrializados y oferta de servicios (por ejemplo financieros y tecnológicos), lo que hace de las ciudades espacios físicos más complejos y con mayor presión y demanda por servicios cada vez más diferenciados. Otra característica particular ha sido el crecimiento urbano desde las ciudades centrales hasta la periferia, así como la creación de nuevos centros con dinámicas sociales y económicas propias, con lo cual se rompe con la estructura tradicional de las ciudades latinoamericanas alrededor de un único centro. Lo anterior, si bien es cierto ha generado beneficios, como la ampliación y mayor cobertura de los servicios públicos, también ha contribuido a la segmentación, segregación espacial de los grupos sociales, problemas de comunicación y congestión, entre otros.

Según el trabajo del BID (2005), el crecimiento demográfico de Latinoamérica no ha estado acompañado de un desarrollo paralelo en infraestructura y servicios básicos requeridos para satisfacer las necesidades de la población urbana en crecimiento y sustentar el desarrollo de las actividades

⁵ Un área metropolitana es una región urbana que engloba una ciudad central que da nombre al área y una serie de ciudades satélites.



económicas. La saturación de la infraestructura disponible y el crecimiento poblacional, son factores que han acarreado diversos problemas que desmejoran la calidad de vida de los ciudadanos y afectan el desempeño y competitividad empresariales.

En la actualidad existen casos documentados en Latinoamérica ejemplo de una correcta planificación urbana, así como de la reducción de sus externalidades (Mozón 2005). Curitiba (Brasil) a inicios de 1970 presentaba diversos problemas de congestión del tráfico y acelerado crecimiento vehicular; el transporte colectivo y diversas innovaciones en el sistema de transporte, en particular la integración de redes de buses pionera desde el punto de vista de movilización de pasajeros e integración con el uso del suelo, permitió mejorar las condiciones de planificación y reducir el uso de vehículo particular en un 28%. Bogotá destaca por su sistema transmilenio que contribuyó a resolver los problemas de transporte, infraestructura vial e inseguridad que tendían a afectar, entre otras áreas, la competitividad; dentro de los resultados se logró reducir en un 75% los accidentes de tránsito y en un 92% las muertes, además de obtener una reducción de 43% en las emisiones de SO_2 , 18% en el NO_x y reducir en 12% las partículas en suspensión, así como la disminución de los tiempos de viaje en un 32%. Asimismo, Quito (Ecuador) consiguió una disminución significativa de costos sociales, ambientales y de los tiempos de desplazamiento en el transporte público masivo.

Para el caso de Costa Rica, la Gran Área Metropolitana del Valle Central, aun sin alcanzar la magnitud en términos de extensión territorial de las grandes metrópolis latinas (Ciudad México, Sao Paulo, para mencionar solamente a algunas), también muestra los problemas inherentes al crecimiento poblacional, a la falta de planeamiento, ordenamiento y regulación urbana y a la carencia de infraestructura adecuada, los cuales son elementos básicos que inciden en la existencia de deseconomías urbanas, problemas señalados en diversas publicaciones, entre ellas el Estado de la

Nación. En razón de lo anterior resulta de interés una cuantificación económica del costo de las principales deseconomías urbanas presentes en la GAM, puesto que en los últimos años se ha venido sufriendo un deterioro paulatino, de la organización de su territorio, con problemas conexos a la saturación de la infraestructura vial, la congestión vehicular, la contaminación y la segregación residencial, entre otros.

En consideración a lo anterior, es urgente disminuir los costos asociados a tales deseconomías con el fin de lograr una ciudad más competitiva y humana, que proporcione una mejoría continua y sostenida en la calidad de vida de sus habitantes. Una vez estimados los costos monetarios, es necesaria una redefinición de las políticas actuales en los temas que este documento aborda para reducir y/o mitigar las principales deseconomías urbanas que impactan negativamente en el desarrollo social, económico y ambiental de la GAM.

3. Metodología

3.1 Deseconomías urbanas en la GAM: ¿en qué consisten y cuáles son?

Una serie de factores se combinan y actúan como causantes de las deseconomías urbanas en la GAM. Entre las principales causas se pueden mencionar: el crecimiento urbano descontrolado, el insuficiente espacio vial y la carencia de infraestructura vial adecuada, el transporte público ineficiente para transportar gran cantidad de personas en tiempos mucho menores a los actuales, el crecimiento de la flota vehicular, la falta de programas de clasificación y reciclaje de desechos, la existencia de un marco legal desactualizado y no congruente con la realidad que acontece en temas como seguridad ciudadana y gestión de obra pública, así como una deficiente gestión municipal. Resulta evidente entonces el hecho de que tales deseconomías están relacionadas principalmente con problemas de aglomeración y con la carencia de una adecuada planificación urbana estratégica. Estos problemas se agravan por la falta de



inversión adecuada y oportuna en infraestructura vial y sistema de transporte público; el crecimiento de la infraestructura residencial, la saturación de los servicios públicos y la constitución de zonas con grandes cantidades de precarios y tugurios.

Para la identificación de las deseconomías se utilizaron tres criterios. El primer criterio tiene su origen en la base teórica y conceptual de la economía urbana, así como de diversos estudios realizados en otras ciudades sobre el tema (BID 2005). Un segundo criterio proviene de la opinión de los empresarios con localización en la GAM, en donde según su criterio sobresalen los problemas de congestión, inseguridad ciudadana y calidad de la energía, así mismo, se realizó un taller con expertos⁶ para considerar la elección de las principales deseconomías a estimar. El tercer criterio que motiva la identificación de tales deseconomías, en contraposición a otras que pudiesen existir en los centros urbanos, procede de diversos estudios y documentación existente en los que se destaca la problemática del sistema actual de la GAM; entre ellos cabe destacar el documento “Criterios básicos y principios estructurantes para el nuevo plan de la GAM planes reguladores, directrices metropolitanas, gestión y cultura urbana” del PRUGAM (2006), los Informes del Programa Estado de la Nación, el Informe GEO Gran Área Metropolitana del Valle Central de Costa Rica: perspectivas medio ambiente urbano (2006), otros estudios realizados por Pujol (2004) y los resultados del Diagnóstico del “Estudio Económico de la GAM” realizado por el CINPE para el PRUGAM.

Asimismo, cabe resaltar que dentro del análisis se presentan diversas limitaciones para la cuantificación económica de las deseconomías, la primera derivada de la disponibilidad de series y bases de datos amplias, fiables y actualizadas; en este sentido se incluyeron dentro del análisis

aquellas variables que permitían contar y disponer de estimaciones fiables⁷; una segunda limitación parte del uso de información estadística basada en promedios, dada la restricción de contar con datos para algunas áreas o variables particulares de la GAM, asimismo en otros casos algunos valores se ajustaron a precios del año respectivo. Las deseconomías a estimar son:

- Infraestructura vial y sistema de transporte,
- Contaminación
- Inseguridad ciudadana,

En la investigación dentro de la cuál se enmarca el presente artículo, las cuantificaciones se realizaron considerando el período de tiempo que va desde 1990 hasta el 2005. Posteriormente las estimaciones fueron proyectadas para un plazo de 20 años con el propósito de contar con una idea a futuro del costo económico de continuar viviendo bajo el estilo de crecimiento y desarrollo urbano actual. Los supuestos utilizados se presentan en la Tabla 1.

1. Infraestructura vial y sistema de transporte, que incluye:
2. Contaminación
 - Del aire, que incluye emisiones de CO₂ provenientes del parque vehicular, enfermedades respiratorias y atenciones hospitalarias.
 - Por desechos sólidos, que considera las toneladas métricas de basura, el costo de recolección y disposición.
3. Inseguridad ciudadana, que toma en cuenta:
 - Homicidios
 - Suicidios
 - Años de vida perdidos
 - Gastos en seguridad del Estado y de los hogares.

⁶ En el taller participaron investigadores del sector académico (Universidades) con experiencia en diferentes áreas desde ambiente, economía, ingeniería y sociología, entre otras, así como representantes de las principales instituciones del sector público con incidencia en la GAM, ONGs y personal del PRUGAM.

Un ejemplo de ello son las variables asociadas con la estimación del costo por accidentes de tránsito, en donde diversas instituciones del Estado llevan un control riguroso y sistemático de la mortalidad y heridos en carretera, así como los costos asociados a atención médica, hospitalización y medicamentos entre otros, con un nivel de desagregación bastante amplio.



Tabla 1. Gran Área Metropolitana. Principales supuestos utilizados para la estimación de las deseconomías urbanas

Infraestructura Vial y Sistema de Transporte	
<i>Accidentes de Tránsito</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Se consideró al año 1990 como año base para el cálculo del efecto incremental en accidentes, heridos, daños materiales y muertes, producto del crecimiento de la flota vehicular, la saturación vial y el crecimiento de la población. - Se considera la edad de jubilación de 65 años.
<i>Congestión (Tiempo)*</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Un 72% del tránsito diario promedio (TDP) circula diariamente en congestión. - Se considera que en promedio viajan 1,7 personas en cada vehículo particular. - Los costos estimados son para el 2006, en vista de que esa es la única información disponible al respecto. - El tiempo promedio perdido asumido es de 30, 20, 25 y 20 minutos para las áreas metropolitanas de San José, Heredia, Alajuela y Cartago, respectivamente. - El tránsito diario promedio circulando en congestión se estimó en función de las horas de pico (6, 7, 8:30 a.m. y 4, 5, 6, 7 p.m.) y los horarios que presentaban un comportamiento similar o superior al tránsito en hora pico.
<i>Congestión (Combustible)*</i>	<ul style="list-style-type: none"> - El rendimiento promedio de gasolina por vehículo se consideró en 36,6km/galón. - El consumo adicional de combustible por km. en congestión se asume que se incrementa en 25 %. - Se supone que, en promedio, cada vehículo circula 10km diarios en congestión. - Dada la falta de información respecto al tránsito diario promedio en congestión para diferentes puntos de la GAM para años anteriores al 2006, el cálculo se realiza solo para ese año.
Contaminación	
<i>Aire</i>	<ul style="list-style-type: none"> - La morbilidad atribuida a la contaminación del aire por transporte automotor es de 20,7%. - Para calcular el costo de la tonelada métrica de CO₂ se utiliza un valor conservador de \$10. - Para calcular las emisiones de CO₂ provenientes del parque automotor, se multiplicó el expendio de combustible, en miles de barriles, por sus respectivos factores de conversión. - Con el propósito de considerar los efectos incrementales en la morbilidad por contaminación del aire, en los costos promedio de consulta y estancia, así como las emisiones de CO₂, se consideró el año 1990 como año base, para lo cual los valores referentes a ese año en cada una de las variables utilizadas, se sustraen de los valores en los períodos posteriores.
<i>Desechos Sólidos</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Se considera la población de la GAM para el 2005 según estadísticas del INEC. - Para la estimación de los costos asociados por desechos sólidos, se consideró para cada AM, la cantidad de desechos sólidos que anualmente se disponen por las municipalidades o empresas privadas; posteriormente se calculó el costo total promedio de recolección, basados en los datos de gasto reportados para recolección, combustible y gastos administrativos.
Inseguridad Ciudadana	
<i>Inseguridad Ciudadana</i>	<ul style="list-style-type: none"> - El costo de atención médica para la GAM (homicidio y suicidio) se obtiene de la suma del costo por estancia y consulta de homicidios y suicidios. - Para calcular el valor de años perdidos por homicidio y suicidio, se utiliza la edad promedio de muerte y se le resta la edad de jubilación (65 años). Para obtener los años de vida perdidos este se multiplica por el salario promedio mensual por hora en colones. - Para calcular los costos de inseguridad de los hogares se toma la Encuesta de Seguridad de Costa Rica, 2004 y se interpola para el resto de períodos. - El cálculo de los efectos incrementales de los homicidios, delitos y sus respectivos costos se han considerado tomando a 1990 como año base, para lo cual los valores referentes a ese año en cada una de las variables utilizadas, se sustraen de los valores en los períodos posteriores. - Se consideran los egresos totales del país incurrido por Seguridad Pública, Poder Judicial y Ministerio de Justicia; y un peso relativo de los delitos en la GAM sobre los egresos totales de un 60% en promedio, en el período 2000 al 2005.

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis realizado durante el presente trabajo

3.2 Metodología de cuantificación utilizada para Infraestructura Vial y Sistema de Transporte

Costo total por accidentes de tránsito

La fórmula de valoración obtenida se expresa de la siguiente manera:



$$CTAT = \sum_{i=n} (M_n * CM_n) + (H_n * CH_n) + (A_n * CDM_n) + VAVP$$

Donde:

CTAT = Costo total por accidentes de tránsito (US\$/año).

M_n = Muertos por accidentes de tránsito en el año n.

CM_n = Costo unitario promedio por muerte en el año n, que es igual al costo incurrido por muerte en accidentes de tránsito.

H_n = Número de heridos por accidentes de tránsito en el año n.

CH_n = Costo unitario por atención a heridos en accidentes de tránsito.

Para calcular el costo por herido se utiliza la siguiente ecuación $CH=It+Ip+Psm$;

en donde: It corresponde a las Incapacidades temporales pagadas; Ip corresponde a incapacidades permanentes y Psm corresponde a las prestaciones por servicios médicos.

A_n = Cantidad de accidentes de tránsito en el año n.

CDM_n = Costo unitario promedio de los daños materiales por accidente de tránsito.

VAVP = Valor de los años de vida perdidos⁸.

$i=n$; donde i corresponde a cada área metropolitana.

Costo total del tiempo perdido en congestión

El costo total del tiempo perdido en congestión se obtiene aplicando la siguiente expresión:

$$CTTPC = [((TDP_{AM} * TDPC) * TC_{AM}) * 1,7] * Sh$$

Donde:

CTTPC = Costo total del tiempo perdido por congestión vehicular (US\$/año).

TDP_{AM} = Tránsito diario promedio medido en diferentes puntos de congestión para cada Área Metropolitana (AM).

TDPC = Tránsito diario promedio circulando en congestión expresado en %, calculado no sólo en función de las horas de mayor afluencia de tráfico (6, 7, 8:30 a.m. y 4, 5, 6, 7 p.m.) sino también en función de los horarios que presentan un comportamiento similar o superior al tránsito en hora pico.

TC_{AM} = Tiempo promedio en congestión para cada AM. Se supone que el tiempo perdido es de 30, 20, 25 y 20 minutos en promedio para las AM de San José, Heredia, Alajuela y Cartago, respectivamente. Lo anterior, según Mapa de Tiempos de Viaje con Congestión y circulaciones realizadas en la GAM (ProDUS 2002).

Sh = Salario promedio por hora.

Costo total por consumo adicional de combustible

El costo total por consumo adicional de combustible, en razón de congestión, se obtiene aplicando la siguiente expresión:

$$CTCGC = (CA_{gas} * TDPC_n) * P_{gas}$$

⁸ Para calcular el valor de años perdidos por accidentes de tránsito, se calcula la edad promedio de muerte para diferentes rangos de edad y se le resta la edad reglamentaria de jubilación (65 años) y esta se multiplica el número de años por el salario promedio mensual (de acuerdo con el rango de fijación legal), este último como un indicador de proximidad al ingreso.



Donde:

CTCGC = Costo total en consumo de combustible adicional por congestión vehicular (US\$/año).

CA_{gas} = Consumo adicional de gasolina (en litros).

TDPC = Tránsito diario promedio anual circulando en congestión

P_{gas} = Precio promedio actual del litro de gasolina (503,13 por litro)

3.3 Metodología de cuantificación utilizada para contaminación

Costo total por contaminación del aire

El costo total por contaminación del aire se obtiene de la siguiente expresión:

$$CTCA = (MCA * (CCIRA + CEIRA)) + (Em * Ctn)$$

Donde:

CTCA = Costo total de la contaminación del aire (US\$/año).

MCA = Morbilidad debido a la contaminación del aire.

CCIRA = Costo promedio por consulta o atención médica correspondiente a enfermedades respiratorias para la GAM.

CEIRA = Costo promedio de estancia en centros médicos de la GAM.

Em = Emisiones de CO₂ del parque automotor.

Ctn = Costos por tonelada de emisiones de CO₂

Para el caso de las Em se consideró el aporte incremental de las mismas producto del aumento en el parque automotor hasta la fecha tomando una línea base, y su costo se estimó en relación al costo promedio que tiene la fijación o captación de una tonelada

de CO₂ en el mercado, por ejemplo mediante el sistema de Pago por Servicios Ambientales que se ha desarrollado en Costa Rica.

Costo total por contaminación de desechos sólidos

Para estimar el costo total por contaminación de desechos sólidos se considera inicialmente el incremento en población para la GAM durante entre el 2000 y 2005, así como las toneladas métricas promedio de desechos sólidos por persona y los costos de recolección y disposición de la basura. En la siguiente expresión se detallan las variables a utilizar:

$$CTDS = \sum (CR_{AM} / tm) * (Tm * n_{2005a})$$

Donde:

CTDS = Costo total por contaminación de desechos sólidos (US\$/año).

CR_{AM}/tm = Costo total promedio de recolección en la GAM por tonelada métrica para el año 2005 (Incluye el costo del combustible gastado en limpieza de vías y recolección de basura por camión, gastos administrativos y de personal).

Tm = Promedio de tonelada métrica generada por persona.

N_{2005a} = Es la población de la GAM al 2005 (diferencia respecto a la población del año 2000, considerando su peso relativo durante los últimos 5 años).

3.4 Metodología de valoración utilizada para inseguridad ciudadana

Para el cálculo del costo total por inseguridad ciudadana en la GAM se consideran la siguiente ecuación:



$$CTIC = (QCDA * CMA) + (QH * CMAH + QS * CMAS) + CAPHS + CSP + CSPH$$

Donde:

CTIC = Costo total de inseguridad ciudadana (US\$/año).

QCDA = Cantidad de casos, delitos y agresiones.

CMA = Costo medio de atención por casos, delitos y agresiones.

QH = Cantidad de homicidios.

QS = Cantidad de suicidios.

CMAH = Costo medio de atención médica homicidios.

CMAS = Costo medio de atención médica suicidios.

CAPHS = Costo años de vida perdidos por homicidio o suicidio.

CSP = Costo de la seguridad pública de la GAM.

CSPH = Costo seguridad privada de los hogares.

4. Resultados

Los resultados obtenidos con las estimaciones (Tabla 2) pretenden dar un valor monetario aproximado, pero no único, del costo social y privado de convivir en el marco del actual estilo de crecimiento y expansión urbana de la GAM, los cuales no son interiorizados dentro del sistema económico. Cabe señalar, además, que en razón de la falta de disponibilidad de información estadística, los costos estimados deben considerarse como conservadores: aun así, la estimación constituye una referencia obligada para la toma de decisiones políticas e institucionales en materia de la actualización del Plan de Desarrollo Urbano de la GAM y la generación de una *línea base con información confiable* para mediciones posteriores.

Partiendo de los supuestos ya indicados, los costos totales por concepto de deseconomías urbanas en la GAM para el año 2005 ascienden a cerca de US\$ 840 millones, lo que representa un 4,24% del PIB para ese año; siendo los problemas relacionados con la infraestructura vial y el sistema de transporte los que tienen un mayor peso relativo 1.71% respecto al PIB (US\$ 337,5 millones) y, dentro de estos, la proporción corresponde a tiempo perdido por congestión representando 1.23% del PIB (US\$ 243 millones).

5. Conclusiones

El crecimiento y expansión urbana de la GAM en forma horizontal y desordenada ha derivado en una serie de deseconomías urbanas que afectan la competitividad de su territorio y las condiciones, nivel y calidad de vida de la población, incidiendo en: la congestión de vías y los accidentes de tránsito, los problemas ambientales asociados a la contaminación del aire y la falta de tratamiento de desechos sólidos, el aumento de la inseguridad ciudadana en las calles y viviendas, la saturación de los servicios públicos, la subutilización del suelo urbano y la constitución de zonas con presencia significativa de precarios.

Los problemas anteriores surgen por la falta de capacidad para asimilar el crecimiento de la población y las migraciones y se agravan ante la falta de inversión adecuada y oportuna para la ampliación y mantenimiento de la red vial, de cara al incremento en la cantidad de vehículos en circulación y la carencia de un sistema de transporte público apropiado para la movilización rápida y masiva de personas y mercancías. A ello se agrega la inadecuada disposición y manejo de los desechos sólidos, que en lugar de convertirse en una fuente de ingresos para las municipalidades, empresas, instituciones y personas por medio de programas ciudadanos para la clasificación, reducción, reutilización y reciclaje, no solamente se



Tabla 2. Gran Área Metropolitana. Deseconomías urbanas, Variables analizadas y Costos totales estimados (Tabla-resumen). 2005

Deseconomías Urbanas	VARIABLES CONSIDERADAS	Costo Total (En US \$)	% respecto al PIB 2005
Infraestructura Vial y Sistema de Transporte		337.459.656,63	1,71
Accidentes de Tránsito (Datos 2005)	Muertes	59.320.296,76	0,30
	Heridos		
	Daños materiales		
	Años de vida perdidos		
	Incapacidades		
Congestión (Tiempo) (Datos 2006)	Tiempo promedio en congestión	242.946.158,11	1,23
Congestión (Combustible) (Datos 2006)	Consumo de combustible	35.193.201,76	0,18
	Km. recorridos en congestión		
Contaminación		220.335.380,24	1,11
Del Aire (Datos 2005)	Consumo de combustible	24.526.949,07	0,12
	Emisiones de CO ₂		
	Enfermedades respiratorias		
	Atenciones hospitalarias		
Por Desechos Sólidos (Datos 2005)	Toneladas métricas de basura	195.808.431,17	0,99
	Costo de recolección y disposición		
Inseguridad Ciudadana		282.129.910,99	1,42
Inseguridad Ciudadana (Datos 2005)	Homicidios	282.129.910,99	1,42
	Suicidios		
	Años de vida perdidos		
	Gastos en seguridad		
TOTAL		839.924.947,86	4,24

Nota: La información de congestión solamente está disponible para el año 2006.

Fuente: Elaboración y cálculos propios con base en los resultados del estudio

convierte en un problema ambiental, sino en una deseconomía urbana para la cantidad de recursos requeridos para la disposición poco adecuada de desechos sólidos. Estas situaciones se ven agravadas por la debilidad en los sistemas de planificación urbana estratégica y regional del país y la urgente necesidad de un mayor desarrollo de la capacidad de inversión en desarrollo urbano de las municipalidades, con los respectivos sistemas de control, seguimiento y monitoreo.

Las principales deseconomías urbanas asociadas a la GAM, identificadas y validadas a partir del análisis de un amplio y exhaustivo conjunto de documentos y estudios, tanto a

nivel mundial como nacional, que describen la situación provocada por estilos históricos de crecimiento y expansión urbana desordenados; de entrevistas a expertos en diversos temas urbanos se pueden agrupar por su impacto negativo en el desarrollo económico, social, ambiental e institucional del país, de la siguiente forma: a) Infraestructura vial y sistema de transporte (tiempo perdido en congestión, consumo adicional de combustible en congestión y accidentes de tránsito), b) Contaminación (del aire y por desechos sólidos), c) Inseguridad ciudadana.



Estas deseconomías urbanas están asociadas con una serie de externalidades negativas que inciden directa o indirectamente sobre la productividad y la fuerza laboral. La carencia de una infraestructura vial adecuada y de un transporte público eficiente, aumenta la congestión vehicular y ocasiona altos costos para las empresas y los individuos particulares, en tiempo y combustible, aparte de los costos directos e indirectos asociados con los accidentes de tránsito. Tales costos se reflejan en un incremento en el uso de combustibles, en demoras en los tiempos de entrega de bienes y servicios, en reducción de la productividad asociado al tiempo que los trabajadores pierden circulando en tramos de congestión y situaciones de *stress* laboral y familiar. Los accidentes de tránsito implican altos costos por atención médica, pérdidas materiales, años de vida perdidos, gastos institucionales y en el caso de fallecimiento la pérdida de ingreso presente y futuro para los hogares.

Los costos totales estimados por concepto de deseconomías urbanas en la GAM para el año 2005 ascienden a cerca de US\$ 840 millones, lo que representa un 4,24% del PIB para ese año; siendo los problemas relacionados con la infraestructura vial y el sistema de transporte los que tienen un mayor peso relativo (US\$ 337,5 millones) y, dentro de estos, la proporción corresponde a tiempo perdido por congestión (US\$ 243 millones).

De tal manera que la permanencia e incremento de los costos generados por las deseconomías urbanas de la GAM, atenta contra la sostenibilidad del desarrollo costarricense en términos económicos, sociales, ambientales e institucionales, evitando o disminuyendo el aprovechamiento de los beneficios generados por las economías de aglomeración; ya que, por un lado, se limitan las posibilidades de atraer nuevas inversiones extranjeras que generen mayores encadenamientos y contribuyan al bienestar social y ambiental, y por otro, se le resta oportunidad y competitividad a los inversores nacionales para desarrollar y ampliar proyectos de inversión en la GAM.

El contar con una aproximación conservadora en relación al costo del actual estilo de crecimiento y desarrollo urbano por concepto de deseconomías, permite a los tomadores de decisiones reflexionar sobre los costos presentes y su comportamiento futuro, así como, sopesar los costos y beneficios de soluciones coste efectivas que mejoren la competitividad, la calidad de vida, la seguridad ciudadana y la movilización dentro de la GAM. La búsqueda de soluciones alternativas como un medio de transporte público masivo y eficiente, podría reducir los costos actuales asociados a los incrementos en el precio del petróleo, congestionamiento y accidentes de tránsito, reduciendo a la vez los tiempos de desplazamiento y las emisiones de gases contaminantes como el CO₂. Alternativas como la anterior unida a una estrategia que permita reducir la inseguridad ciudadana pueden contribuir a mejorar el desempeño empresarial y su competitividad.

REFERENCIAS

- BID-Banco Interamericano de Desarrollo. 2005. Gobernar las metrópolis. Rojas, E., Cuadrado-Roure, J. & J. Fernández Güell.
- CINPE. 2007. Estudio Económico de la GAM (EEGAM). Diagnóstico (Versión preliminar). Trabajo realizado para el PRUGAM.
- Heilbrum, J. 1977. Administración Pública y Política Urbana. Buenos Aires: Ediciones Marymar.
- Hernández Aragón, J. 2006. La Ciudad y su Análisis Intra-Urbano: La Localización de Actividades Económicas y el Futuro de los Centro. Disponible en: <http://www.eumed.net/ce/>. Consultado (06/02/2007).
- Martínez Flores, L. 2005. Sobre el significado de la economía ambiental urbana: algunos conceptos básicos. Instituto Nacional de Ecología, México. Disponible en: <http://www.ine.gob.mx/index.html> Consultado (05/02/2007).
- Mozón A. 2005. Gestión del Transporte Metropolitano. En: Gobernar las metrópolis. Rojas, E., Cuadrado-Roure, J. & J. Fernández Güell.
- Planificación Regional y Urbana de la Gran Área Metropolitana (GAM) del Valle Central de Costa Rica. 2006. Criterios Básicos y Principios Estructurantes para el Nuevo Plan GAM Planes Reguladores, Directrices Metropolitanas Gestión y Cultura Urbana. San José, Costa Rica.



Polése, M. 1998. Economía Urbana y Regional. Introducción a la Relación entre Territorio y Desarrollo. 1a. ed., Libro Universitario Regional. San José, Costa Rica.

Programa Estado de la Nación. 2002. Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Agua transparente... deuda invisible. Equipo de Trabajo: Gámez, L. Informe VIII. San José, Costa Rica. Proyecto Estado Nación.

Programa Estado de la Nación. 2006. Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Situación actual de la gestión los residuos sólidos de Costa Rica. Informe XII. San José, Costa Rica: Proyecto Estado Nación.

Programa Estado de la Nación. 2006. Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Situación de la Calidad del Aire en Costa Rica (2005). Informe XII. San José, Costa Rica. Proyecto Estado Nación.

Pujol, R. 2004. Viabilidad, transporte y estructura espacial en el Gran Área Metropolitana. [Versión Electrónica]. Revista Ambientales No. 27. Heredia. Costa Rica.

Rico, J. 2006. Cuaderno Uno de Desarrollo Humano. (In) seguridad ciudadana en Costa Rica: balance de la situación .PNUD. San José. Costa Rica.