

PATRONES DE CRECIMIENTO Y CONCENTRACIÓN DE ACTIVIDADES URBANAS EN LA GRAN ÁREA METROPOLITANA DE COSTA RICA, 1993-2010

GROWTH PATTERNS AND CONCENTRATION OF URBAN ACTIVITIES IN THE GREATER METROPOLITAN AREA OF COSTA RICA, 1993-2010

Rosendo Pujol Mesalles
rosendo.pujol@ucr.ac.cr

Leonardo Sánchez Hernández
lsanchez@produs.ucr.ac.cr

Eduardo Pérez Molina
eperez@produs.ucr.ac.cr

Resumen

Las actividades productivas en la Gran Área Metropolitana (GAM) presentan patrones de concentración muy marcados. Relativamente pocos distritos tienden a concentrar ciertos sectores de actividad; según el sector, así varían también los patrones de concentración. Las actividades de comercio y servicios se concentran en las áreas más accesibles de la región. La concentración de actividad industrial, en cambio, está fuertemente relacionada con políticas públicas regionales, dotación de infraestructura y disponibilidad de espacio. La actividad residencial muestra patrones de concentración menos definidos (aunque sí concentraciones de ciertos tipos de desarrollos), y tiende a expandirse por toda la GAM. Utilizando los permisos de nuevas construcciones como indicador de localización de actividades, esta ponencia plantea una aproximación a los patrones de crecimiento y concentración de las actividades económicas dentro de la GAM durante el período 1993-2010 mediante la aplicación de técnicas de estadística espacial que permiten identificar y caracterizar la distribución espacial de las actividades, la conformación de conglomerados y sus grados de correlación espacial.

Palabras clave: localización de actividades urbanas, conglomerados, factores de concentración, autocorrelación espacial, I de Moran local

Abstract

Economic activities in the San Jose Greater Metropolitan Region (GAM) show very clearly concentrated patterns. Relatively few districts attract most of a certain activity, and different groups of districts concentrate different activities. Commerce and service sectors seek the most accessible areas of the GAM. Manufacturing industries' location, in contrast, is strongly influenced by regional public policy, specialized infrastructure availability and the existence of large, undeveloped plots of land. Housing

-
1. Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible, Universidad de Costa Rica.

pattern are much more diffuse (although certain types of development are strongly concentrated), and tends to expand overall most of the region. Using municipal construction permits to represent location decisions for economic agents, this paper explores growth patterns and the spatial concentration process of urban activities of the region for 1993-2010, using spatial statistics to identify and characterize the spatial distribution of activities, the emergence of clusters and the magnitude of their spatial correlation.

Key words: *location of urban activities, clusters, location quotients, spatial autocorrelation, Local Moran's I*

Introducción

Durante la segunda mitad del siglo XX, la GAM deja de ser una zona agrícola basada en el cultivo del café, aunque conserva vestigio de ello y subsiste en su territorio la producción agrícola y pecuaria orientada al mercado de bienes transables, que convive con otros usos del suelo. La GAM seguirá expandiéndose y creando nuevos usos y actividades económicas, coexistiendo la producción y el consumo, ahora en una escala mayor, sin que necesariamente se articulen, la industria de exportación de alta tecnología, con la industria manufacturera tradicional y la industria artesanal y familiar, dando amparo a la inversión en servicios de mayor nivel de sofisticación y al capital financiero global, muchas veces en busca de expansión y eficiencia por medio de subsidiarias, *outsourcing* o subcontratación o de forma genérica de *offshore*.

La GAM refleja y a la vez su contexto retroalimenta cambios estructurales en la organización de las actividades productivas y en su población, configurando una nueva geografía de movilidad y centralidad que se caracteriza por el llamado “espacio de flujos” (Castells, 1999 y 2001). Aún sin llegar a asimilarse en el sentido estricto de ciudad global (al estilo de Sassen, 1991 y 2002), la GAM se caracteriza por una concentración de funciones urbanas de gestión en el cantón de San José (actividades de comercio en escala menor o mayoreo que se mantienen, oferta de establecimientos turísticos como hoteles, restaurantes y agencias de viajes, servicios financieros, oficinas de instituciones del sector público y servicios personales). Esta se replica en menor escala (espacial y organizativamente), en los cantones centrales de Heredia, Cartago y Alajuela y otras actividades productivas se han desconcentrado, en particular las industrias que

han emigrado o se han instalado en la periferia de los centros urbanos de la GAM (dentro o cerca de los Parques Industriales de Cartago o de Heredia o Alajuela), en razón de la demanda de espacio físico para sus operaciones y mejor movilidad, otras actividades urbanas que demandan espacios para oficinas de servicios (call centres, centros de operaciones de atención a clientela, etc.) con mayores requisitos de seguridad, comodidad, acceso a infraestructura vial y de servicios básicos y no básicos.

En esta ponencia se estudia la localización espacial y evolución temporal de las nuevas construcciones residenciales, industriales, comerciales y de otros servicios dentro de los distritos de la Gran Área Metropolitana (GAM) para el periodo 1993-2010. Por un lado, se analiza si ésta sigue un patrón espacial que pueda reflejar la existencia de fuerzas de aglomeración. Esto es, hasta qué punto lo que ocurre en un determinado distrito viene condicionado por las características y por el comportamiento de los distritos de su entorno inmediato. Si esta relación de vecindad fuera importante, se estudiará cual es la intensidad territorial de esta influencia. El aspecto más novedoso de esa estimación radica en la utilización de herramientas de estadística espacial y Sistemas de Información Geográfica (SIG) para determinar la existencia de auto correlación-espacial y conglomerados de nuevas construcciones según actividad localizadas en los distritos de la GAM.

La ponencia está estructurada en 4 secciones. La primera sección describe los aspectos generales del área de estudio. La segunda resume los fundamentos metodológicos de la exploración realizada. La tercera sección presenta y comenta los resultados de las estimaciones hechas. Finalmente, se presentan las principales conclusiones.

Elementos metodológicos

La base metodológica de esta ponencia está compuesta por tres elementos secuenciales. El primero consiste en explorar la distribución y concentración espacial (coeficientes de localización) de las nuevas construcciones dentro de los distritos de la GAM de acuerdo a las siguientes actividades económicas: a) Industria, b) Comercio, c) Otros Servicios y d) Residencias. El segundo elemento consiste en realizar análisis de autocorrelación espacial para probar estadísticamente la existencia de aglomeraciones, a partir de los valores del indicador que se evalúa (nuevas construcciones) y su posición en el espacio. El tercero implica identificar la localización geográfica de las aglomeraciones mediante indicadores locales de autocorrelación espacial. A continuación se detallan las fuentes de información y metodología a utilizar:

- Base de datos

La fuente de información utilizada para analizar el comportamiento y evolución de las nuevas construcciones en la GAM, la constituye el "Permiso de Construcción" extendido por las diferentes municipalidades del país. Los permisos de construcción registran únicamente los tipos de obras comprendidos en la normativa para el otorgamiento por parte de la Municipalidad, son datos que reflejan únicamente las construcciones del sector privado por lo que su uso deja por fuera ciertas obras importantes, como es toda la infraestructura pública (escuelas, hospitales, edificios públicos, entre otros), además, no se contabiliza como infraestructura o carreteras, puentes, acueductos, plantas eléctricas, proyectos de interés social, entre otros. Debe de considerarse que las municipalidades envían los permisos al INEC luego de que éstos han sido aprobados por la Municipalidad y los propietarios han pagado todos los derechos de ley.

Para efectos del análisis en esta ponencia, se utilizan y analizan cuatro variables de la base de datos:

Año del permiso: La fecha del permiso, corresponde a la aprobación por parte de la

Municipalidad de la solicitud del permiso de construcción. Para efectos de esta ponencia, se utilizaron todos los permisos de construcción entre 1993-2010. Es importante aclarar que un permiso de construcción no necesariamente implica que la construcción se haya concretado.

Ubicación del terreno: Corresponde a la localización del cantón y distrito donde se llevó a cabo la obra. En este caso se utilizó como unidad de análisis el distrito, que posteriormente se analiza a escala cantonal y metropolitana.

Actividad Económica: Esta variable codifica la actividad económica en la que se utilizará la obra en construcción. La codificación es a grandes grupos y corresponde a la CIU Rev.3. Se conformaron los siguientes grupos: industrial, comercial, servicios y residencial (categorías que resultan de agregar actividades más específicas).

Área: Se refiere al área en metros cuadrados de la obra, siempre y cuando la clase de obra aplique para esta variable. Es decir, si son construcciones y ampliaciones. No se toman en cuenta en el análisis, las reparaciones, los movimientos de tierra, la construcción de tapias o muros, aceras, planches, parqueos, estacionamientos públicos, tanques sépticos, zoológicos, cementerios, etc. Las excepciones son las piscinas y los corrales, pues en ambos casos existe el piso y las paredes.

- Factores de Concentración (FC)

Los patrones de localización y concentración de actividades en la GAM serán evaluadas mediante la estimación de Factores de Concentración (FC). Para ello, los FC fueron calculados usando la variable área construida para las categorías de uso: residencial, comercial, servicios e industria. Se interpreta que cada permiso de construcción representa la decisión de un agente económico de localizarse en una ubicación (distrito) determinada, y el área construida permite corregir por la importancia relativa de la actividad. Por ejemplo, una industria requiere la misma área que muchas viviendas; si se utilizara como variable la cantidad de permisos de construcción,

se subestimaría la importancia relativa de la industria. Entonces, las nuevas áreas construidas representan los patrones de cambio en el sistema para el periodo de análisis (1993-2010) con respecto a un patrón de actividades preexistente (la distribución de usos residenciales, comerciales, de servicios e industriales de 1993).

Los FC son una medida de la concentración de determinada actividad en una subunidad espacialmente definida con respecto al promedio de esa actividad en toda la unidad (Sánchez et al., 2008). Los FC se definen como:

$$FC_{ir} = \frac{e_{ir}/E_r}{e_{iT}/E_T} \quad (1)$$

donde e_{ir} es el valor de la variable de la subunidad r y del sector i (distrito r y actividad i), $E_r = \sum e_{ir}$ (el total de la actividad i en toda la región R , i.e. en toda la GAM), $e_{iT} = \sum e_{ir}$ (el total de todas las actividades i en la subunidad r , es decir, la suma de áreas construidas para todas las actividades en el distrito r), y $E_T = \sum \sum e_{ir}$ (la suma de construcciones totales en toda la región).

De la ecuación (1), es sencillo inferir que un valor del cociente de 1 significa que el nivel de actividad i en la subunidad r es igual que el nivel de actividad general de la unidad (región). Si el cociente es menor a 1, el nivel de la actividad i de la subunidad r es menor que el nivel general de la región. Inversamente, si el cociente es mayor a 1, la actividad i tiene mayores niveles en la subunidad r que en la región en su conjunto; i.e. la subunidad r concentra gran parte de la actividad i .

- Autocorrelación espacial y análisis de conglomerados

La metodología propuesta en esta ponencia para el análisis de autocorrelación espacial y análisis de conglomerados se divide en dos ejes: en primer lugar, se realiza un análisis a nivel local; es decir, analizando la localización espacial de las nuevas construcciones en cada uno de los distritos de la GAM. En segundo lugar, se determina si las nuevas construcciones de una unidad geográfica (distrito) están influenciadas

por las nuevas construcciones de las unidades vecinas, formando lo que se denomina un *cluster* locacional.

Para ello se incorpora dentro de la metodología el concepto de dependencia o autocorrelación espacial así como los Indicadores Locales de Asociación Espacial o indicadores LISA (por sus siglas en inglés).

En este sentido, se parte del trabajo de Anselin (1992), que ha desarrollado un conjunto de técnicas para trabajar con datos geo-referenciados y estimar modelos que incorporan explícitamente la dimensión espacial. Este desarrollo metodológico utiliza los principales modelos de economía regional y urbana y los combinan con la estadística espacial, lo cual permite tener un análisis descriptivo e inferencial de datos geográficos.

Un concepto básico que se desprende del desarrollo de estas metodologías, que integran el análisis espacial con el análisis económico, es el de dependencia o autocorrelación espacial, el cual analiza la falta de independencia que se produce entre las observaciones de una variable para sus diferentes localizaciones. Es un punto donde la estadística espacial se conecta con la geografía en la línea de los trabajos de Tobler (1979) y su "primera ley de la geografía" que afirma que en el análisis geográfico todo está relacionado con todo, pero las cosas cercanas están más relacionadas entre sí que las cosas lejanas.

Los primeros índices formales para detectar la presencia de autocorrelación espacial se deben a Moran (1948) y Geary (1954). La aplicación de este concepto en economía regional junto a nuevos desarrollos matemáticos se formalizaron inicialmente con los trabajos de los geógrafos Cliff y Ord (1972, 1973, 1981) y posteriormente con los trabajos y metodologías desarrolladas por Anselin (1988), Anselin y Florax (1995), Anselin et al (2004), Getis et al (2004) y Lesage et al (2004).

Actualmente, una de las pruebas más ampliamente utilizadas para la detección de correlación espacial esta basada en la I de Moran. Esta prueba permite indagar sobre las asociaciones existentes en una zona a nivel global. Sin embargo, en muchas ocasiones la asociación significativa puede no darse en toda el área que se

está analizando, sino sólo en determinadas zonas. Anselin (1995) extendió el concepto mediante una metodología bajo la cual se estiman los denominados indicadores LISA. El indicador LISA es una transformación de la I de Moran, que mide para un conjunto de datos el nivel de influencia entre datos cercanos. La diferencia es que la I de Moran tradicional (global) evalúa el nivel de dependencia en toda la base de datos en tanto que el indicador LISA evalúa localmente: para cada punto con valor conocido, se evalúa el grado de concordancia o discordancia con los valores más cercanos. La I de Moran asume homogeneidad en los datos (que la distribución en el espacio del valor es similar para toda el área) en tanto que el indicador LISA permite identificar zonas heterogéneas.

De acuerdo con Anselin (1995) el método anterior puede ofrecer, mediante su representación cartográfica y el *scatterplot* de Moran, información sobre conglomerados y outliers (valores atípicos) de unidades con presencia alta de miembros de un grupo. Utilizando el mapa de la significación estadística de los indicadores locales asociado al diagrama de dispersión (Moran *scatterplot*) podemos identificar zonas con presencia alta de miembros de un grupo rodeadas de zonas con presencia también alta (situación Alto-Alto en el diagrama de dispersión de Moran), o bien zonas con presencia alta rodeadas de unidades con presencia baja (situación Alto-Bajo

en el diagrama de dispersión de Moran). De igual forma permite la detección de zonas con presencia baja rodeadas de unidades también con presencia baja (situación Bajo-Bajo), o bien zonas de presencia baja rodeadas de unidades con presencia alta de la variable analizada (situación Bajo-Alto). Finalmente, se pueden detectar zonas sin asociación espacial significativa.

El análisis realizado se centra en aquellos distritos donde hay presencia significativa de alguna tipología de construcción (i.e. alguna actividad económica), que se encuentren rodeados de distritos con igual situación o bien, sea un distrito rodeado de situaciones diferentes; en ambos casos nos referiremos a ellas como conglomerados.

Características generales de la población en la GAM

El área de estudio comprenden los 31 cantones que abarcan el Gran Área Metropolitana, para efectos de análisis la información se desagrega por distritos cantones y cuatro Áreas Metropolitanas, a saber: San José, Cartago, Heredia y Alajuela (Figura 1).

Así la información sobre áreas metropolitanas se organiza de la manera siguiente:

Área Metropolitana de San José: comprende a los cantones de San José, Escazú, Desamparados (parcialmente), Aserrí (parcialmente),

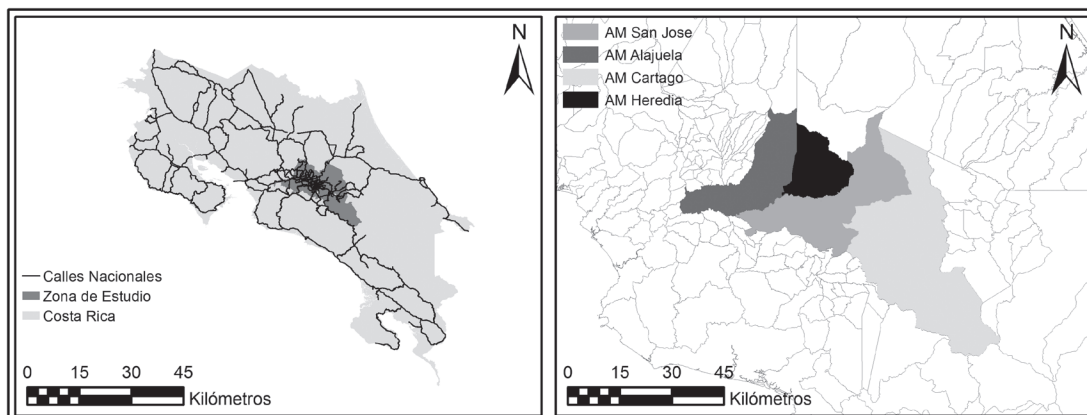


Figura 1

Área de estudio: Gran Área Metropolitana (GAM)

Fuente: ProDUS-UCR

Mora (parcialmente), Goicoechea, Santa Ana, Alajuelita, Vázquez de Coronado (parcial), Tibás, Moravia, Montes de Oca, Curridabat y La Unión.

Área Metropolitana de Cartago: incluye a los cantones Cartago, Paraíso (parcialmente), La Unión, Alvarado, Oreamuno y El Guarco (parcial).

Área Metropolitana de Heredia: reúne a los cantones de Heredia (excluyendo al distrito de Varablanca), Barva, Santo Domingo, Santa Bárbara, San Rafael, San Isidro, Belén, Flores y San Pablo.

Área Metropolitana de Alajuela: incorpora a los cantones de Alajuela, Poás y Atenas (parcial).

El comportamiento poblacional de la GAM, visto desde la perspectiva de las tasas de crecimiento anuales de la población mostró, en los dos últimos períodos intercensales, un crecimiento superior al evidenciado por el agregado de todo el país. Destaca el período 1984-2000, donde se observa una tasa de 3,02% frente a 2,89% del total país, producto de lo cual la población de la GAM, en términos absolutos, pasa de 1.23 millones de personas a 1.98 millones entre 1984 y 2000. Se nota, además, la concentración de la población en el AM de San José, pero también se aprecia que el peso relativo de las demás AM ha empezado a subir (Cuadro 1).

Cuadro 1
Población y tasas de crecimiento de la GAM 1973-2000

Unidad de análisis	Población Años Censales			Tasas de Crecimiento	
	1973	1984	2000	1973-1984	1984-2000
Población Costa Rica	1.871.780	2.416.809	3.810.179	2,35	2,89
Población GAM	893.722	1.236.987	1.983.046	12,0	2,99
Área Metropolitana San José	519.705	714.983	1.092.783	2,94	2,69
Área Metropolitana Cartago	137.498	193.736	320.014	3,17	3,19
Área Metropolitana Heredia	122.955	178.043	308.607	3,42	3,5
Área Metropolitana Alajuela	113.564	150.225	261.643	2,58	3,53

Elaboración ProDUS-UCR Fuente: INEC, Censos de Población y Vivienda.

Este crecimiento diferencial se debe probablemente al impacto de las actividades que comienzan a desarrollarse desde períodos anteriores y se plasma de distintas maneras sobre el territorio de la GAM, donde el cultivo del café (actividad tradicional) ha sido en su mayor parte desplazado por la presencia de nuevas actividades económicas como la industria, el comercio, los servicios, la construcción y, más recientemente, el turismo, las actividades inmobiliarias y de intermediación financiera. Este patrón de crecimiento conlleva a que la GAM sea una zona que seguirá creciendo en población por inercia del crecimiento natural de la población principalmente y aparición de nuevas actividades económicas

conexas que emigran de otros sitios durante los años setenta y de otras nuevas que continuaron estableciéndose en el área de estudio, en las décadas subsiguientes.

Las tasas de crecimiento a lo interno de la región son espacialmente heterogéneas. Todas las ciudades de la GAM crecen más rápido (1984-2000) que el país pero el AM de San José lo hace más lento que las otras tres (Heredia, Cartago y Alajuela) y que la región completa. No obstante lo anterior, cinco de sus cantones experimentan los más altos crecimientos detectados a nivel local, siendo ellos Desamparados, Aserrí, Moravia, Curridabat, Tibás y Alajuelita; también dentro del perímetro de esta Área Metropolitana, sufren

impactos significativos de población, pero en tiempos distintos: Tibás entre 1973-84 (4,49%) y Alajuelita entre 1984-2000 (5,17%). Por otro lado, los cantones La Unión y El Guarco así como San Isidro y San Pablo también advierten crecimientos considerables, superiores a la GAM y a las Áreas Metropolitanas a los cuales pertenecen (Cartago y Heredia, respectivamente).

Sin embargo, el Área Metropolitana de San José mantiene una posición de liderazgo, en términos de cantidad de habitantes, sobre el resto de las Áreas Metropolitanas que conforman a la GAM. Para 1973, tenía una participación de 58,15% sobre el total de la población de la GAM, seguida de Cartago (15,38%), Heredia (13,76%) y Alajuela (12,71%). Para el 2000, esta proporción disminuye pero sigue conservando su histórico primer lugar (55,11%).

Patrones de localización espacial del de Sector Residencial 1993-2010

Entre 1993 y el año 2000 se construyeron en los distritos de la GAM cerca de 5,8 millones de metros cuadrados de construcción residencial (727mil m² por año en promedio), lo que representó el 66% del total de metros cuadrados de construcción en la GAM para ese periodo.

Por su parte, entre el año 2001 y el 2010 el volumen de área construida se incrementó cerca de 2,5 veces respecto al periodo anterior,

construyéndose cerca de 14.3 millones de metros cuadrados de construcción residencial (1.432 miles de m² por año en promedio) representando el 61,5% del total construido en el periodo.

Para el periodo 1993-2000 destacan 10 distritos con altos valores de m² de construcción residencial que agrupan cerca del 25% del total de área construida (Cuadro 2).

Para el periodo 2001-2010 el distrito de San Rafael en Escazú continúa siendo la zona donde se construyó el mayor número de metros cuadrados, agrupando cerca del 4,5% del área residencial construida en la GAM. El distrito de Pozos de Santa Ana se convierte en el segundo distrito de mayor área residencial construida, seguido del distrito primero de Heredia, San Pablo, San Juan de la Unión, Alajuela, San Francisco, Curridabat, Sánchez y la Trinidad de Moravia. Estos diez distritos concentran el 21,8% del toda la área residencial construida en la GAM durante el periodo 2001-2010.

La mayoría de estos distritos presentan tamaños de viviendas relativamente grandes, asociados a concentraciones de altos ingresos donde además se están desarrollando condominios residenciales (típicamente urbanizaciones cerradas) (Pujol et al., 2011).

Una conclusión que se deriva del análisis de los Factores de Concentración (FC) es que la construcción residencial ocurre en prácticamente toda la región. Los FC están entre 1 y 2

Cuadro 2
Distritos de la GAM con mayor valor de m² de construcción residencial 1993-2010

Periodo 1993-2000				Periodo 2001-2010			
Codigo Distrito	Nombre Distrito	Total Area m ²	Porcentaje respecto a GAM	Codigo Distrito	Nombre Distrito	Total Area m ²	Porcentaje respecto a GAM
10203	San Rafael (Escazú)	339.744	5,8%	10203	San Rafael (Escazú)	650.692	4,5%
20101	Alajuela	164.290	2,8%	10903	Pozos (Santa Ana)	358.442	2,5%
11801	Curridabat	150.874	2,6%	40101	Heredia	334.933	2,3%
11401	San Vicente (Moravia)	142.397	2,4%	40901	San Pablo	328.586	2,3%
10201	Escazú	132.983	2,3%	30303	San Juan (La Unión)	296.998	2,1%
40104	Ulloa (Heredia)	112.735	1,9%	20101	Alajuela	272.465	1,9%
10109	Pavas	112.359	1,9%	40103	San Francisco	271.572	1,9%
11802	Granadilla (Curridabat)	102.027	1,8%	11801	Curridabat	217.986	1,5%
40102	Mercedes (Heredia)	101.096	1,7%	11803	Sánchez	196.520	1,4%
11501	San Pedro (Montes de Oca)	98.285	1,7%	11403	Trinidad (Moravia)	190.246	1,3%
Total 10 distritos		1.456.790	25,0%	Total 10 distritos		3.118.440	21,8%
Total GAM		5.821.169	100,0%	Total GAM		14.326.046	100,0%

Elaboración ProDUS-UCR Fuente: INEC, Censos de Población y Vivienda.

para la mayoría de distritos en ambos periodos, especialmente entre 1993-2000, evidenciando la relativa poca concentración. Esta ha disminuido en la última década (Figura 2 y Cuadro 1). Existen en ambos periodos pocos distritos con FC residencial menores a 0,5, asociado a una mayor presencia de otros usos del suelo, como por ejemplo Ulloa en Heredia, Garita y Río Segundo en Alajuela, Sánchez en Curridabat y Calle Blancos en Goicoechea.

Consistente con el análisis anterior son los resultados de los mapas de conglomerados de la figura 2, los cuales se conformaron tomando como variable los FC del área construida, donde concentraciones de valores altos correlacionados espacialmente se muestran en color negro (AA). De acuerdo con este análisis en el periodo 1993-2000 se presentaron tres concentraciones de valores altos (FC con altos valores). El primero está conformado por los distritos de Sabana Redonda

y San Juan de Poás, el segundo por los distritos de Santo Domingo de Santa Bárbara y San José de la Montaña de Barva y el tercero compuesto por los distritos de Cascajal y Jesús en Vázquez de Coronado y el distrito de Potrero Grande en Oreamuno. De igual forma, se presentan algunas agrupaciones de valores altos cerca de distritos con valores bajos, como es el caso de La Uruca en Santa Ana, Salitral, San Antonio de Escazú, Escazú y Patarra (distrito rural donde se construyen solo casas generalmente).

En el caso del periodo 2001-2009, las concentraciones de valores altos (AA) correlacionados espacialmente se localizan en dos zonas, la primera comprende los distritos de Guácima y Desamparados de Alajuela y la segunda se encuentra conformada por los distritos de San Isidro de Vázquez de Coronado, Ipis, Purral, Granadilla, Sánchez así como los distritos de San Ramón y Concepción de la Unión.

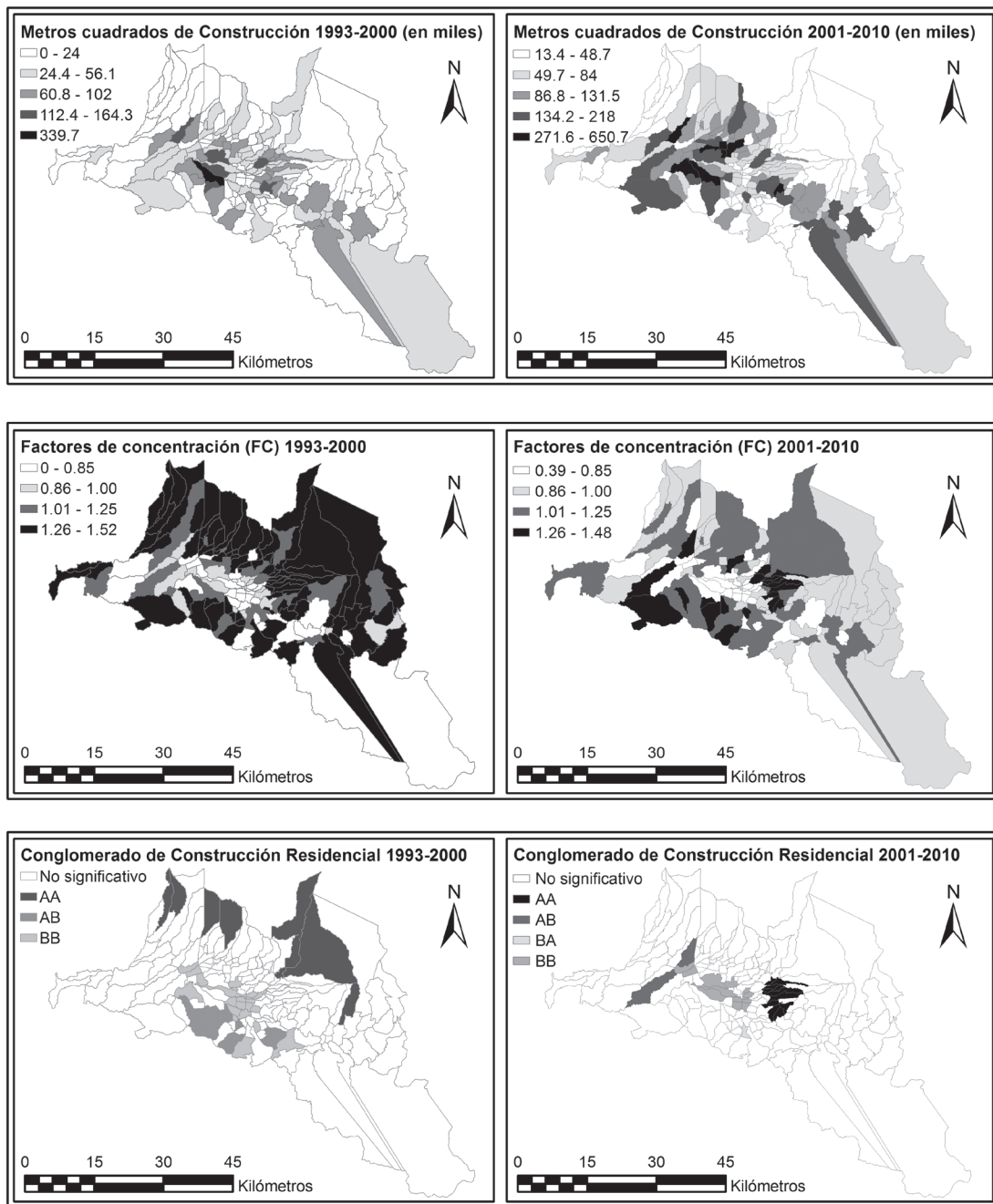


Figura 2

Patrones de crecimiento de construcciones residenciales en los distritos de la GAM 1993-2010.

Elaboración: ProDUS-UCR; Fuente: INEC, Permisos de Construcción.

Patrones de localización espacial del Sector industrial 1993-2010

A diferencia de la ubicación espacial de las residencias en la GAM analizadas anteriormente, las nuevas construcciones en industria de las últimas dos décadas muestran concentración espacial de sus actividades. La industria manufacturera requiere áreas grandes (y por lo tanto, de bajo valor por unidad de área), acceso a servicios públicos especializados (e.g. líneas de alta tensión) y cercanía razonable a la residencia de sus trabajadores, por lo cual tiende a ubicarse en zonas específicas que presenten estas características. Entre 1993 y el año 2000 se construyeron cerca de 955 mil m² de construcción destinada a usos industriales, lo que representó el 10,8% del total de área construida en la GAM. Esta actividad se concentró básicamente en 10 distritos que agruparon el 60% de dichas construcciones, estos distritos fueron: La Ribera en Belén, Pozos de Santa Ana, La Uruca (San José), Guadalupe y San Nicolás de Cartago, Curridabat, Santa Rosa de Santo Domingo, El Tejar del Guarco, San José de Alajuela y Ulloa en Heredia. (Cuadro 3)

Para el periodo 2001-2009, el área construida para uso industrial representó el 7% del total de área construida en toda la GAM. La concentración de las nuevas construcciones industriales se traslada al cantón de Alajuela, especialmente en los distritos de La Garita, San Rafael y San José, así como a los distritos de Aguacaliente en Cartago, Pavas en San José, San Rafael de Desamparados, y se mantienen los distritos de La Uruca, Curridabat, Santa Rosa y Ulloa. Estos distritos agruparon el 56% del total de área construida para uso industrial dentro de la GAM (Notablemente la expansión en Belén es menor porque se agotó el suelo desarrollable).

Al analizar el patrón de localización de las nuevas construcciones industriales entre 1993 y 2010 (Cuadro 2 y Figura 3), es posible deducir que los lugares típicos de ubicación industrial en el pasado (Calle Blancos, La Uruca, Barrio Cuba y Pavas, entre otros) han sido desplazados primero por Cartago (en particular las instalaciones construidas en el marco del Mercomún centroamericano que luego se destinan a albergar la primera zona franca del país), y Heredia: en los

Cuadro 3
Distritos de la GAM con mayor valor de m² de construcción industrial 1993-2010

Periodo 1993-2000				Periodo 2001-2010			
Codigo Distrito	Nombre Distrito	Total Area m2	Porcentaje respecto a GAM	Codigo Distrito	Nombre Distrito	Total Area m2	Porcentaje respecto a GAM
40702	La Ribera	238.305	24,9%	20113	Garita	184.848	11,3%
10903	Pozos	64.091	6,7%	40104	Ulloa	169.182	10,4%
10107	Uruca	47.051	4,9%	20108	San Rafael	106.739	6,5%
30106	Guadalupe	44.028	4,6%	10304	San Rafael	89.234	5,5%
30104	San Nicolás	38.406	4,0%	20102	San José	87.989	5,4%
11801	Curridabat	32.273	3,4%	30105	Aguacaliente (San Fco)	60.441	3,7%
40306	Santa Rosa	28.859	3,0%	10107	Uruca	59.393	3,6%
30801	El Tejar	27.165	2,8%	40306	Santa Rosa	56.559	3,5%
20102	San José	24.645	2,6%	11801	Curridabat	53.575	3,3%
40104	Ulloa	23.451	2,5%	10109	Pavas	46.649	2,9%
Total 10 distritos		568.274	59,5%	Total 10 distritos		914.609	56,0%
Total GAM		955.396	100,0%	Total GAM		1.634.467	100,0%

Elaboración: ProDUS-UCR; Fuente: INEC, Permisos de Construcción.

Parques Industriales y en el corredor industrial que se extiende desde Santo Domingo-Santa Rosa-La Valencia pasando por el Distrito Ulloa y, más recientemente hacia el distrito de La Ribera de Belén). Este Corredor en la Ribera se divide en dos: Belén-San Rafael de Alajuela que continúa hacia la radial Belén-Santa Ana, y un subcorredor paralelo a la Autopista General Cañas-Alajuela-Ciruelas rumbo a El Coyol en Alajuela. Esto indica una relativa desindustrialización de San José, que ahora alberga a pequeños y medianos establecimientos de industria manufacturera, en forma más dispersa, con menores exigencias de espacio para sus operaciones industrial y de almacenaje.

Como se muestra en la figura 3, la mayoría de FC para esta actividad están por debajo de 1 (muy poca actividad) con algunos distritos

con valores muy por encima de 2 e incluso con algunos distritos en ambos periodos mayores a 6, que implican concentraciones muy altas. De ahí que el análisis muestre conglomerados de distritos con altos valores (AA) en los distritos de La Garita, San José, San Antonio y Río Segundo en el cantón de Alajuela, así como La Ribera, San Rafael y San Antonio de Belén, y Pozos y Piedades de Santa Ana (para el periodo 1993-2000). Para el periodo 2001-2009 estas zonas se consolidan. El mapa de conglomerados muestra fuerte concentración de valores altos (AA) en los distritos de la Garita, San José y San Antonio de Alajuela, San Rafael y La Ribera de Belén, Piedades de Santa Ana, La Uruca, Ulloa y Santa Rosa de Santo Domingo.

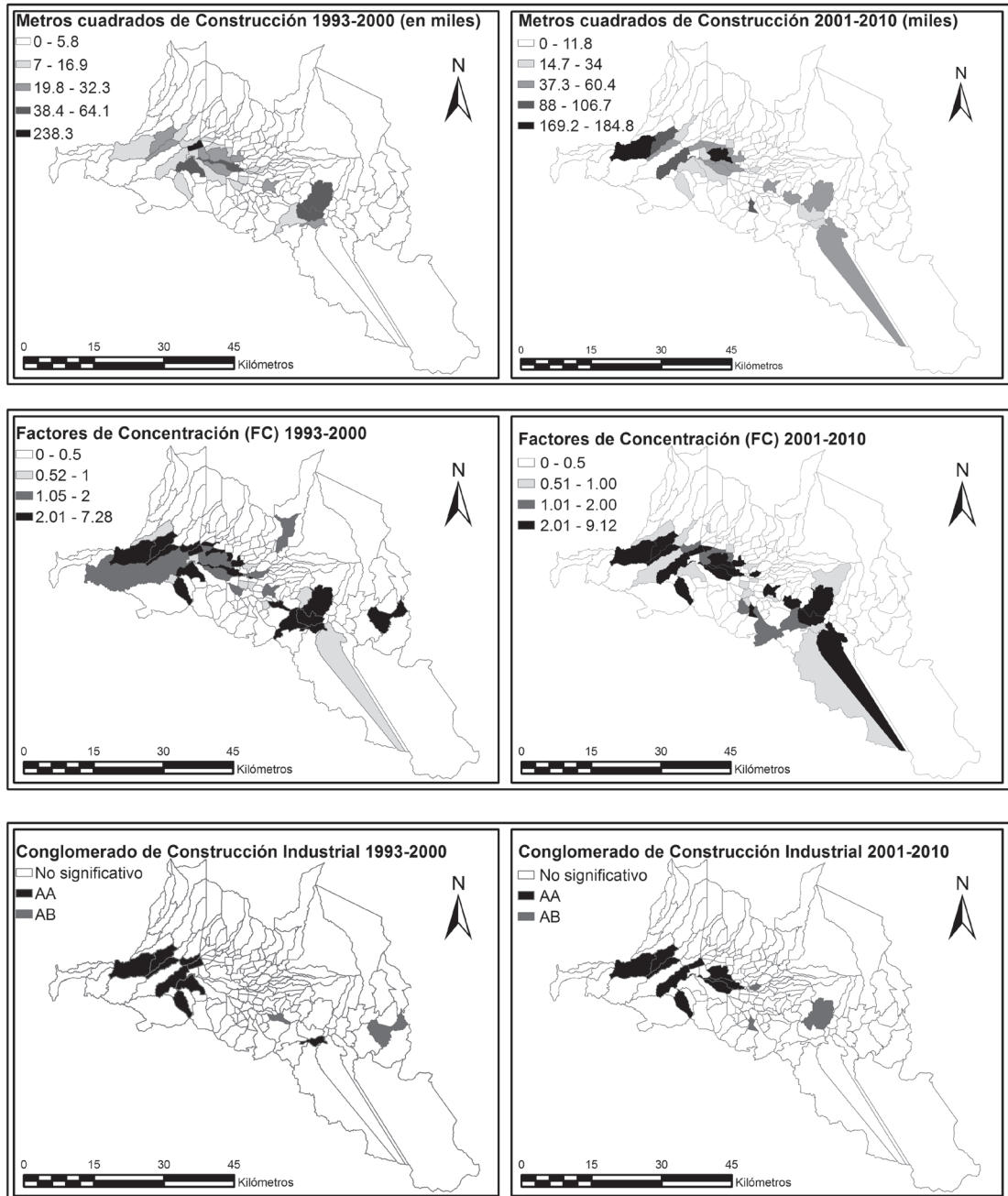


Figura 3

Patrones de crecimiento de construcciones industriales en los distritos de la GAM 1993-2010.

Elaboración: ProDUS-UCR; Fuente: INEC, Permisos de Construcción

Patrones de localización espacial del Sector Comercial 1993-2010

A diferencia de la industria manufacturera que requiere áreas grandes, los comercios y servicios pueden usar espacios pequeños en ambientes muy densos; de ahí que tiendan a buscar localizaciones centrales y cuanto más importante el bien o servicio vendido, tanto más el cliente está dispuesto a trasladarse a ese centro (i.e. mayor la tendencia hacia la aglomeración en el lugar central; véase Polèse, 1998).

Entre 1993 y el año 2000 se construyeron en la GAM cerca de 1,2 millones de m² de construcción para uso comercial (154 mil m² promedio anual), lo que representó cerca del 14% de toda el área construida en la GAM; concentrándose especialmente en 10 distritos que agruparon el 46% del área construida. Entre ellos están San Rafael de Escazú, Alajuela, Uruca, Carmen, San Sebastián, San Pedro de Montes de Oca, Ulloa, Mata Redonda, Hospital y Pozos de Santa Ana. (Cuadro 4).

Cuadro 4
Distritos de la GAM con mayor valor de m² de construcción comercial 1993-2010

Periodo 1993-2000				Periodo 2001-2010			
Código Distrito	Nombre Distrito	Total Area m ²	Porcentaje respecto a GAM	Código Distrito	Nombre Distrito	Total Area m ²	Porcentaje respecto a GAM
10203	San Rafael	74.927	6,1%	10203	San Rafael	290.891	17,9%
20101	Alajuela	74.754	6,1%	40101	Heredia	91.700	5,6%
10107	Uruca	70.720	5,7%	40104	Ulloa	70.990	4,4%
10101	Carmen	68.742	5,6%	20101	Alajuela	61.221	3,8%
10111	San Sebastián	62.590	5,1%	11801	Curridabat	60.899	3,7%
11501	San Pedro	51.237	4,2%	10109	Pavas	51.380	3,2%
40104	Ulloa	50.368	4,1%	10801	Guadalupe	46.408	2,9%
10108	Mata Redonda	40.230	3,3%	11501	San Pedro	40.422	2,5%
10103	Hospital	39.923	3,2%	30102	Occidental	34.533	2,1%
10903	Pozos	37.535	3,0%	10103	Hospital	31.485	1,9%
Total 10 distritos		571.026	46,3%	Total 10 distritos		779.929	48,0%
Total GAM		1.232.532	100,0%	Total GAM		1.624.907	100,0%

Elaboración: ProDUS-UCR; Fuente: INEC, Permisos de Construcción

Varios de los distritos mencionados anteriormente se repiten cuando se analizan las zonas de mayor área construida para uso comercial entre el 2001 y 2010, periodo en el que se construyó cerca de 779 mil m² de construcción (162 mil m² promedio anual), lo que representó el 7% del total del área construida de la GAM. Los distritos que surgen como nuevas zonas atractoras de construcciones comerciales adicionales a los distritos mencionados anteriormente son: Heredia, Curridabat, Pavas, Guadalupe y Occidental de Cartago.

Estos resultados reafirman que los cantones centrales de las áreas metropolitanas mantienen su jerarquía como lugares centrales reflejado en la localización de las actividades comerciales (en especial pequeños negocios y micro emprendimientos, operados en forma unipersonal o

familiar, especializando su patrón de ventas hacia población con ingresos medios y bajos). Simultáneamente se ha abierto paso el comercio en gran escala, primero bajo la forma de centros y plazas comerciales, posteriormente con el fenómeno de los "Malls", caracterizados por la sofisticación de la mercancía en las tiendas de cadenas y franquicias mayormente extranjeras, los centros de comidas, los cines, servicios bancarios y otras facilidades y, en algunos casos, asociados a los ofiencentros.

Este comportamiento explica la existencia de bajos valores en los FC (Figura 4), concentrándose los valores altos en los distritos centrales de San José, Heredia, Alajuela y Cartago entre 1993 y el año 2000 y expandiéndose hacia algunos distritos de Alajuela, Escazú, Santa Ana, Curridabat, La Unión y Cartago para el periodo 2001-2010.

Como es de esperar, dada la poca dispersión de las actividades comerciales, el análisis de conglomerados mostrado en la figura 4 indica concentración de valores altos (AA) para

ambos periodos en los distritos de San Rafael de Escazú, Escazú, Pavas, Uruca, Ulloa, Santa Rosa, Llorente de Tibás, los distritos de Goicoechea, Montes de Oca y Curridabat.

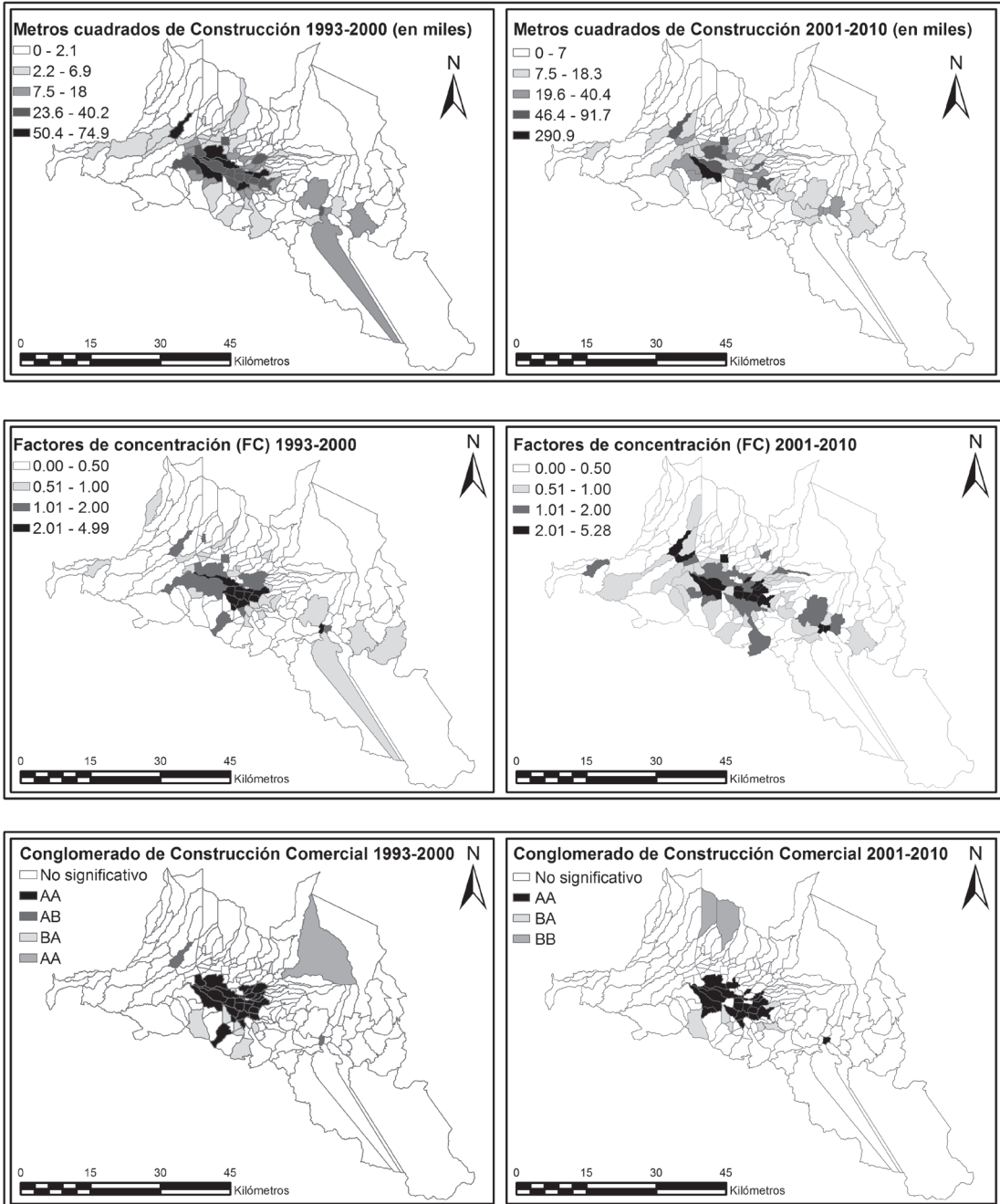


Figura 4

Patrones de crecimiento de construcciones comerciales en los distritos de la GAM 1993-2010.
Elaboración: ProDUS-UCR; Fuente: INEC, Permisos de Construcción

Patrones de localización espacial del Sector Servicios 1993-2010

La demanda para la construcción de espacios para servicios entre 1993 y el año 2010, indica un patrón de concentración similar al observado en la demanda de espacio comercial. Factores como la falta de espacio disponible en la zona central de San José para la construcción de espacios para oficinas de gran tamaño, con muchos servicios incorporados

(estacionamientos, seguridad, vigilancia, concentración de especialidades-medicina, legal, etc.), como ha sido la tendencia en los últimos años, así como alto valor de la tierra, son elementos que aunados a otros, por ejemplo la cercanía al Aeropuerto Juan Santamaría están determinando un desplazamiento de la construcción de servicios a otros cantones que cuentan con el espacio y que se han ido convirtiendo en polos de desarrollo de otro tipo de construcciones complementarias como condominios, tal el caso de Santa Ana.

Cuadro 5
Distritos de la GAM con mayor valor de m² de construcción en servicios 1993-2010

Periodo 1993-2000				Periodo 2001-2010			
Codigo Distrito	Nombre Distrito	Total Area m2	Porcentaje respecto a GAM	Codigo Distrito	Nombre Distrito	Total Area m2	Porcentaje respecto a GAM
10108	Mata Redonda	56.505	9,2%	10203	San Rafael	336.053	19,2%
10103	Hospital	43.302	7,0%	40104	Ulloa	147.629	8,4%
10203	San Rafael	33.850	5,5%	10108	Mata Redonda	100.561	5,7%
40702	La Ribera	28.887	4,7%	40101	Heredia	93.080	5,3%
40703	Asunción	24.319	3,9%	10109	Pavas	77.884	4,4%
11801	Curridabat	23.595	3,8%	10903	Pozos	56.664	3,2%
10903	Pozos	17.072	2,8%	11501	San Pedro	52.595	3,0%
11401	San Vicente	16.604	2,7%	10901	Santa Ana	48.837	2,8%
10107	Uruca	16.097	2,6%	10102	Merced	38.222	2,2%
10102	Merced	16.090	2,6%	40303	San Miguel	33.884	1,9%
Total 10 distritos		276.321	44,8%	Total 10 distritos		985.409	56,2%
Total GAM		616.415	100,0%	Total GAM		1.752.562	100,0%

Elaboración: ProDUS-UCR; Fuente: INEC, Permisos de Construcción

Para el periodo 1993-2000 se construyeron en la GAM cerca de 276 mil m² de construcción con usos destinados al sector servicios (77 mil m² promedio anual). Esto representó alrededor del 7% de toda el área construida de la GAM. Los distritos que mayor área construida presentaron en este periodo fueron: Mata Redonda, Hospital, Uruca y Merced en San José, San Rafael de Escazú, La Ribera y Asunción en Belén, Curridabat, Pozos de Santa Ana, y San Vicente de Moravia. En conjunto estos distritos concentraron el 45% del total de área construida para uso de servicios dentro de la GAM. (Cuadro 4).

Por su parte, para el periodo 2001-2010, se consolida el distrito de San Rafael de Escazú

como el de mayor área construida, concentrando por sí mismo el 19,2% de toda el área construida en la GAM en esta actividad, seguido del distrito de Ulloa en Heredia (8,4%), Mata Redonda (5,7%), Heredia (5,3%), Pavas (4,4%), Pozos de Santa Ana (3,2%), San Pedro en Montes de Oca (3%), San Ana (2,8%), Merced en San José (2,2%) y San Miguel de Santo Domingo (1,9%). En conjunto estos diez distritos agrupan el 56,2% del área construida en la GAM para este uso, lo que muestra una mayor concentración espacial de la actividad, que en el periodo anterior.

El aspecto anterior es consistente con los mapas de FC mostrados en la figura 5, donde se muestran dos elementos importantes. Por un lado

para ambos periodos los coeficientes mayores a la unidad se concentran en muy pocos distritos lo cual muestra que la actividad se está concentrando. En segundo lugar, la cantidad de distritos donde se localizan las nuevas actividades de servicios se reduce para el periodo 2001-2010, pero concentrando un área en m² cuadrados promedio anual mayor al periodo 1993-2000.

Estos distritos donde se presenta una fuerte concentración (AA) se muestran en el mapa conglomerados (2001-2010) de la figura 5, y está compuesto por los distritos de Heredia, Ulloa, Uruca, Pavas, San Rafael, Santa Ana, Pozos,

Llorente, San Juan, San Miguel, Guadalupe, Sabanilla, San Pedro, San Sebastián, Curridabat y Zapote.

Es importante notar como el mapa de conglomerados del periodo 2001-2010 presenta mayores aglomeraciones de distritos de altos valores (AA) que los mostrados en el mapa del periodo 1993-2000, a pesar de que en este periodo había mayor número de distritos con FC mayores a uno, lo cual se explica porque en 2001-2010 los distritos con mayores FC se encontraban menos dispersos que en el periodo de 1993-2000. (Figura 5).

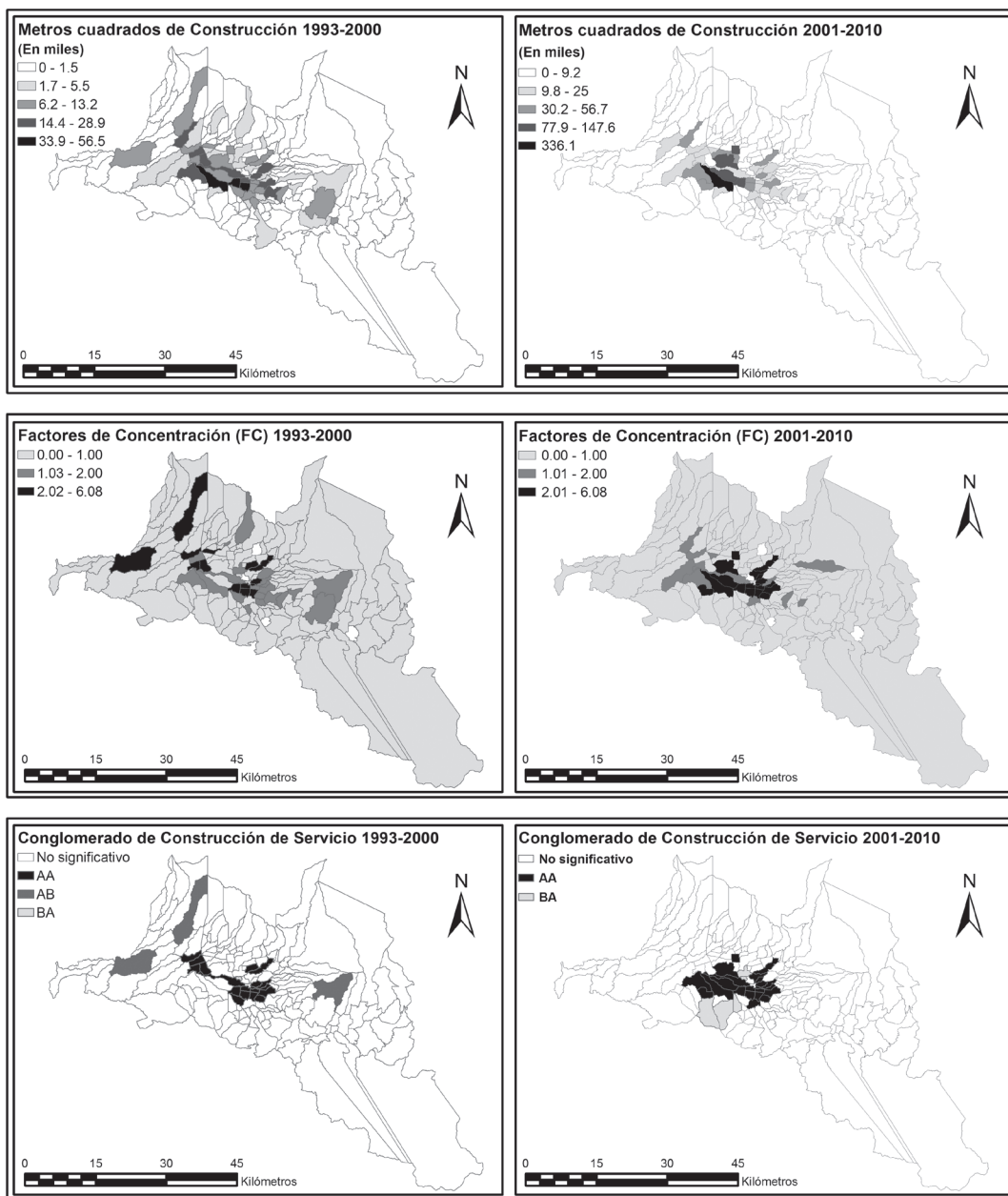


Figura 5

Patrones de crecimiento de construcciones en servicios en los distritos de la GAM 1993-2010.
Elaboración: ProDUS-UCR; Fuente: INEC, Permisos de Construcción

Consideraciones finales

Resulta muy claro del análisis presentando que existen patrones importantes de concentración en las actividades urbanas de la GAM (algo que ha sido comprobado anteriormente en casos específicos, e.g. de vivienda social, apartamentos y condominios, o desarrollos residenciales en varios niveles). Esta especialización de ciertas zonas de la ciudad, sin embargo, no aplica para las viviendas – en particular, para las viviendas individuales en uno o dos pisos – que se construyen en prácticamente toda la ciudad (esto es evidente en los bajos cocientes de localización así como en una concentración del 25% del área, con tendencia a disminuir, en los diez distritos con mayor desarrollo).

Por otro lado, en las últimas dos décadas existe una clara expansión de la actividad industrial hacia el cantón de Alajuela, específicamente en aquellos distritos donde se localiza la zona industrial de El Coyol-Ciruelas; así como en Belén, Heredia y Flores, y Cartago (zona industrial de Coris). Esta concentración se explica por regulaciones regionales y por la provisión de infraestructura y espacio disponible. La zona industrial de Belén-Flores-Heredia es actualmente la más importante de la región, aunque está sumamente congestionada, por lo cual el desarrollo tiende a redirigirse sobre todo hacia El Coyol de Alajuela (porque ambas son más accesibles que Cartago al aeropuerto Juan Santamaría, clave para la industria exportadora de alta tecnología).

Los patrones de localización residencial encontrados en el periodo 1993-2010 dentro de la GAM muestran concentraciones espaciales relativamente bajas en comparación con otras actividades. Los distritos con mayor cantidad de área construida agrupan una cuarta parte del total del área, y este porcentaje disminuyó en los últimos diez años. Este patrón provoca que la mayoría de distritos presenten FC mayores a la unidad y con una gran dispersión espacial.

Por su parte, las actividades de comercio y servicios están fuertemente concentradas en el centro de la región. Los permisos de construcción, especialmente los del periodo 2001-2010 exhiben una tendencia de la actividad comercial a expandirse hacia el Oeste de San José, en

Heredia, Escazú y, en menor medida, Santa Ana; por el contrario, los servicios tienden a concentrarse en distritos al Este (Curridabat, Montes de Oca, Goicoechea) y el cantón de Belén.

Los patrones de localización industrial muestran que las decisiones de planificación para zonas industriales, incluyendo la concentración de infraestructura clave como líneas de alta tensión, constituyeron una estrategia relativamente exitosa.

Es claro que la región está cambiando. La escasez de suelo libre accesible y crecientes costos de transporte han fomentado una especialización de ciertas zonas de la ciudad porque se revaloriza (para la mayoría de usos) los atributos asociados a localizaciones deseables. Este análisis es evidencia del agotamiento de la práctica tradicional de expandir la ciudad horizontalmente hacia localizaciones cada vez más lejanas de las centralidades urbanas y, en este sentido, debe profundizarse con mediciones directas de criterios de atracción para distintos usos urbanos. Se pueden extraer de ella lecciones importantes sobre regulación, inversión y la gestión de sistemas urbanos.

Referencias bibliográficas

- Anselin, L., Florax, R.J.G.M. & Rey, S. (eds). (2004). *Advances in Spatial Econometrics, Methodology, Tools and Applications*. Berlín: Springer.
- Anselin, L. (1995). Local indicators of spatial Association-LISA. *Geographical Analysis*, vol. 27, n° 2, p. 93-115.
- Anselin, L. & Florax, R.J.G.M. (eds). (1995). *New Directions in Spatial Econometrics*. Berlin: Springer.
- Anselin, L. y Florax R. (1995). *New Directions in Spatial Econometrics*. Springer- Dordrecht: Reidel. Verlag, Berlin, Alemania.
- Anselin, L. (1992). "Space Stat tutorial. A workbook for using SpaceStat in the analysis of spatial data". Technical Report S-92-1, National Center for Geographic Information and Analysis, University of California. Santa Bárbara, CA.

- Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Boston, MA: Kluwer Academic.
- Cliff, A. & Ord, J. (1981). *Spatial processes, models and applications*. Londres: Pion.
- Cliff, A. & Ord, J. (1973). *Spatial autocorrelation*. Londres: Pion.
- Cliff, A. & Ord, J. (1972). Testing for spatial autocorrelation among regression residuals. *Geographical Analysis*, vol. 4, p. 267-284.
- Geary, R. (1954). The contiguity ratio and statistical mapping, *The Incorporated Statistician*, vol. 5, p 115-145.
- Getis, A., Mur, J., Zoller, H.G. (eds). (2004). *Spatial econometrics and spatial statistics*. Nueva York: Palgrave Macmillan.
- Lesage, J.P. & Pace, R.K. (eds). (2004) *Spatial and spatiotemporal econometrics*. Ámsterdam: Elsevier.
- Moran, P. (1948). The interpretation of statistical maps. *Journal of the Royal Statistical Society B*, vol. 10, p. 243-251.
- Tobler, W. (1979). *Cellular Geography. Philosophy in Geography* (ed. Gale, S., Olsson, G).

