UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
IICE Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas
EEc Escuela de Economía

SERIE ESTUDIOS IICE

AGLOMERACIONES DE POBLACIÓN URBANA DE COSTA RICA EN EL PERIODO 1973-2011

Milagro Saborío-Rodríguez

Daniel Navarro

Leonardo Sánchez

Allan Ramírez

Febrero, 2023

AGLOMERACIONES DE POBLACIÓN URBANA DE COSTA RICA EN EL PERIODO 1973-2011

Milagro Saborío Rodríguez[1,2], Daniel Navarro[2], Leonardo Sánchez[1], Allan Ramírez[3]

Afiliaciones:
1/ Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas, Universidad de Costa Rica, 2/ Escuela de Economía, Universidad de Costa Rica y 3/ Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

Contacto: milagro.saborio@ucr.ac.cr

Febrero, 2023

Resumen

Con la cartografía digital de los últimos cuatro Censos de Población y Vivienda, realizados por el INEC en los años 1973, 1984, 2000 y 2011, se identifican aglomeraciones de población urbana que conforman un sistema urbano. Cada aglomeración de población urbana está constituida por un conjunto de segmentos o UGMS urbanos que están contiguos unos a otros. Las aglomeraciones identificadas tienen tamaños diversos y están distribuidas por todo el país. Tenemos evidencia de una tendencia de crecimiento más rápido en la Aglomeración Metropolitana (AM), la cual coincide aproximadamente con la GAM, y en las aglomeraciones de población urbana pequeñas, que tienen menos de 15 mil habitantes en el año 2011. El sistema urbano es dinámico, se evidencia un proceso de crecimiento extensivo, porque en cada censo se han identificado nuevas aglomeraciones de población urbana. Además, el crecimiento intensivo se ha dado de dos maneras: (1) algunas aglomeraciones se han unido a otras, por medio de un proceso de transformación de espacios que eran rurales en espacios urbanos y (2) aglomeraciones que no han tenido ese proceso de unión, han aumentado su tamaño de población. Con la relación ranking -tamaño, obtenemos evidencia de que la distribución de la población es más desigual que la Ley de Zipf, y esa relación es similar en los tres primeros censos, pero más desigual en el último. La visión de sistema urbano implica que políticas que se enfocan solamente en una de las aglomeraciones de población pueden ser insuficientes, porque no toman en cuenta la relación de esa aglomeración con otras. Por lo tanto, una recomendación general es fortalecer la coordinación que existe, en los espacios locales y nacionales, para gestionar las estrategias de provisión de amenidades urbanas, las iniciativas de creación de empleo y las políticas sociales.

Reconocimientos: En la elaboración de este documento se contó con un excelente trabajo de asistencia de investigación realizado por Sharline Mata y Janet Campos. Además, recibimos comentarios de participantes de los siguientes eventos: Coloquio de Investigación, organizado por el Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas y la Escuela de Economía de la UCR (noviembre, 2021), V Congreso Internacional ISUF-H (diciembre, 2021), y 4th Urban Economy Forum (octubre, 2022). Resultados preliminares fueron presentados en el Grupo de Trabajo Urbano-Rural del INEC, durante el año 2021, y en reuniones específicas con las siguientes personas investigadoras: Mario Samper, Hernán González, Anabelle Ulate y Valeria Lentini. Además, se compartió una versión previa de este documento con Pilar Ramos, cuyos valiosos comentarios han sido incorporados. Agradecemos todos los comentarios recibidos, los cuales mejoraron este documento y alimentan el proceso de reflexión que se realiza dentro de esta agenda de investigación.

1. Introducción

Desde 1973, la población urbana de Costa Rica ha crecido a una tasa más rápida que la población total. Este crecimiento lleva a plantear hipótesis sobre procesos de cambio que han sucedido en el espacio, como migración de población o urbanización de lugares rurales. Hasta ahora, nuestra comprensión de estos procesos se ve limitada porque la cifra nacional de población urbana nos dice poco sobre lo que sucede en el espacio y no tenemos una visión de sistema urbano.

Esta investigación busca llenar ese vacío de conocimiento por medio de la identificación de aglomeraciones de población urbana, las cuales se identifican con datos de los últimos cuatro Censos de Población y Vivienda, realizados en los años 1973, 1984, 2000 y 2011. La metodología que diseñamos usa como insumo la delimitación de segmentos y unidades geoestadísticas mínimas (UGMs), que realizó el INEC en cada censo (INEC, 1973, 1984, 2000, 2011a). Las aglomeraciones de población urbana son unidades del sistema urbano a las cuales les podemos dar seguimiento en el tiempo, y cada una de ellas está constituida por un conjunto de segmentos o UGMS urbanos que están contiguos unos a otros. De esta forma, nuestro enfoque metodológico es innovador, porque las aglomeraciones de población urbana pueden ser más pequeñas que los distritos o cruzar fronteras distritales.

El estudio de sistemas urbanos está relacionado a una literatura amplia; en la cual, frecuentemente, las unidades de ese sistema se denominan ciudades. Para ubicar las contribuciones que haremos en esta investigación, dividimos las investigaciones sobre ciudades en cuatro grandes grupos: aquellas sobre la organización interna de las ciudades, las que se basan en la relación de una ciudad con otras y con su entorno, investigaciones sobre las ciudades vistas como un sistema y, por último, estudios en los cuales se comparan países, con respecto al sistema de urbano de cada uno de ellos.

En el grupo de investigaciones que son sobre la organización interna de las ciudades, el interés está en explicar procesos económicos, sociales, políticos e históricos que determinan la estructura interna. Por ejemplo, uno de los factores que se usa para describir esa estructura interna es el transporte. Cervero, (1998) distingue cuatro tipos de ciudades, de acuerdo a cómo se organiza el transporte de personas: las adaptativas (tienen varios núcleos fuertes conectados con un sistema masivo de transporte público); las tránsito adaptativas (tienen baja densidad y el transporte se hace principalmente usando automóviles), las de núcleo fuerte (tienen un único centro, en el cual confluye el sistema de transporte público), y las híbridas combinan las anteriores. Otro aspecto relacionado a la estructura de las ciudades es el precio del suelo, el cual, junto con el transporte, determina si una ciudad es más o menos compacta (Glaeser & Shapiro, 2003).

En un gran segundo grupo de investigaciones, se ubican aquellas sobre la relación de ciudades entre sí o con su entorno inmediato. Conceptos como ciudad secundaria, intermedia, dormitorio dependen de la relación de una ciudad con otras. En la misma línea también está la idea de que existe una relación entre la ciudad y su periferia, ya sea que la periferia sea vista como un espacio rural que provee bienes agropecuarios (Fujita, Krugman, & Venables, 1999), o como un suburbio que provee mano de obra (Dijkstra & Poelman, 2014; Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, OECD, 2013).

El tercer gran grupo de investigaciones tiene un enfoque de sistemas urbano, y esta investigación se ubica en este grupo. Angel, (2012) habla de la importancia de desarrollar una "ciencia sobre las ciudades" que busque encontrar patrones de comportamiento, los cuales informen la política pública. La visión de sistema facilita encontrar y analizar patrones, porque permite conectar decisiones individuales de localización de las personas y las empresas (Duranton & Puga, 2004; Fujita & Krugman, 2003; Fujita et al., 1999) con decisiones colectivas, por ejemplo, sobre provisión de amenidades urbanas (Duranton & Puga, 2014; Frey, 1993; Walmsley, Epps, & Duncan, 1998) y sistemas de transporte (Duranton & Puga, 2014; Fujita et al., 1999; Glaeser, 2008).

La comparación entre los sistemas de ciudades de varios países es el último gran grupo de investigaciones que se puede mencionar. Por ejemplo, Jiang, Yin y Liu (2015) estudian si la desigualdad en los sistemas urbanos de los países, medida por el coeficiente de ranking-tamaño, está relacionado con PIB, apertura comercial y otras variables económicas. Otros ejemplos de investigaciones en esta línea son Nitsch (2005) y Rosen & Resnick (1980).

Este estudio se ubica en el tercer grupo de investigaciones mencionado, que es sobre sistemas urbanos; pero puede generar insumos para los dos primeros grupos. Algunas de las aglomeraciones de población urbana que se identifican podrían ser consideradas ciudades, de manera que en el futuro la evidencia que hemos encontrado puede ser la base para delimitar con más detalle una ciudad y estudiar su estructura interna o para estudiar relaciones entre ciudades o con su entorno. Con respecto al cuarto grupo de investigaciones, nuestra contribución no está en realizar comparaciones entre países. Sin embargo, es posible que la visión de sistema que generaremos permita comprender mejor lo urbano en Costa Rica, con respecto al contexto de otros países.

Con las aglomeraciones de población urbana identificadas, en este estudio se hacen dos contribuciones fundamentales. La primera de ellas es la descripción del sistema urbano, como un conjunto de unidades urbanas, que están distribuidas en todo el país y a las cuales se les puede dar seguimiento en el tiempo, desde 1973. Algunos estudios antiguos tienen un enfoque de sistema, como Hall (1984) y Morales & Sandner (1982). Recientemente, los estudios se enfocan en la GAM, por ejemplo Arias Ramírez y Sánchez Hernández (2013); Pujol y Pérez (2012) y Vargas-Bolaños, et al. (2020) o en ciudades específicas, como Sánchez Hernández (2017). Hasta donde alcanza nuestro conocimiento, en este momento no existe en el país otro estudio que tenga este enfoque histórico, con cobertura nacional y para el periodo desde 1973.

La segunda contribución fundamental de esta investigación es sobre el crecimiento de la población de las aglomeraciones. Una pregunta básica que se plantea en la literatura es si un sistema urbano crece debido a un crecimiento extensivo, el cual se da cuando se crean nuevas ciudades que no existían en el pasado, o por un crecimiento intensivo, que se da cuando las ciudades que ya existen aumentan su población (Eaton & Eckstein, 1997). Estos dos tipos de crecimiento no son excluyentes entre ellos; de hecho, una posible hipótesis es que el crecimiento se da en una forma secuencial: primero crecen más rápido las ciudades más grandes hasta que su crecimiento se desacelera, luego surgen ciudades pequeñas que comienzan a crecer, hasta que su crecimiento también se desacelera (González-Val & Lanaspa, 2016). Nuestros resultados permiten generar evidencia sobre el crecimiento intensivo, extensivo y secuencial.

Adicionalmente, en relación con el crecimiento de la población, es interesante describir las diferencias que existen entre las ciudades más grandes y las más pequeñas y si esa diferencia cambia en el tiempo. Frecuentemente, se usa el parámetro de la relación ranking-tamaño, como una forma de comparar la distribución de la población entre países o en un mismo país a través del tiempo (Gúerin-Pace, 1995). La Ley de Zipf es la hipótesis de que el coeficiente de esta regresión es -1. Con las aglomeraciones de población urbana, estimamos el coeficiente de la relación ranking-tamaño y realizaremos comparaciones en el tiempo sobre la distribución de la población.

La literatura empírica sobre el crecimiento de los sistemas urbanos y sobre la distribución de la población es amplia. En general, las definiciones estadísticas u operativas que usan los países sobre ciudades o sobre urbano y rural, no son comparables entre países y, a veces, no son comparables en un mismo país a través del tiempo. Por esa razón, la literatura empírica se caracteriza porque las personas autoras usan diferentes definiciones de las unidades de análisis, como pueden ser ciudades, aglomeraciones de población y otros.

Una de las alternativas es emplear definiciones oficiales de ciudades. Este es el caso de (Gúerin-Pace, 1995), quien analiza ciudades de Francia en el periodo 1831-1990, basándose en las unidades urbanas definidas por el Instituto Nacional de Estudios Demográficos (INED, por sus siglas en francés). (Eaton & Eckstein, 1997) también usan datos históricos de áreas urbanas, para Francia, en varios años en el periodo entre 1876 y 1990, y para Japón, en el periodo 1925-1985. En el caso de China, las áreas urbanas son definidas en forma oficial y el estatus de ser "urbano" está relacionado a la gestión político-administrativa (Song & Zhang, 2002). Dos estudios analizados usan la definición oficial del China para estudiar su sistema urbano, en el periodo 1991-1998, en el caso de Song & Zhang (2002), y en el periodo 1949-1999, en Anderson y Ge (2005).

En Estados Unidos, la literatura sobre sistemas urbanos es más amplia que en otros países porque las Áreas Estadísticas Metropolitanas han sido delimitadas y se cuenta con datos sobre ellas, en un periodo amplio de tiempo. Algunos de los estudios sobre sistemas urbanos que usan esas áreas son los siguientes: Black y Henderson (2003); Ioannides y Skouras (2013); Overman y Ioannides (2001). También, se han desarrollado metodologías para definir ciudades o áreas metropolitanas para los países de la Unión Europea y de la OECD (Dijkstra & Poelman, 2014; OECD, 2013).

Además, en algunos casos la personas autoras obtienen sus propias unidades de análisis, generalmente, usando como base unidades espaciales relativamente pequeñas, como celdas o segmentos censales. Este es el caso de Ioannides & Skouras (2013) y Rozenfeld, Rybski, Gabaix, & Makse (2011), quienes utilizan puntos relacionados a segmentos censales, en el caso de Estados Unidos. Algunos estudios usan celdas de diferentes tamaños, por ejemplo Rozenfeld et al. (2011) emplean celdas de $200m^2$, en el caso del Gran Bretaña; Holmes, et al. (2010) trabajan con celdas de 1 $milla^2$ en Estados Unidos, y Jiang et al. (2015) utilizan imágenes satelitales con pixeles de $1Km^2$ que cubren todo el planeta. En esta investigación también obtenemos nuestras propias unidades del sistema urbano.

Los resultados obtenidos son amplios y permiten obtener varias conclusiones. Primero, el sistema urbano de Costa Rica está constituido por aglomeraciones de población urbana de distintos tamaños

que están distribuidas por todo el país. Segundo, se puede obtener evidencia sobre las tendencias de crecimiento de las aglomeraciones de acuerdo con su tamaño. Para esto, se han creado tres grupos de acuerdo con rangos de la población. Se distinguen 8 aglomeraciones grandes, entre ellas la Aglomeración Metropolitana (AM), la cual se ubica aproximadamente en la GAM y concentra la mayor cantidad de población urbana. El segundo grupo está formado por aglomeraciones de tamaño mediano, que tienen más de 15 mil habitantes en el año 2011, excluyendo las 8 grandes. El resto de las aglomeraciones está en el tercer grupo. Las aglomeraciones de tamaño mediano y las 7 más grandes, excluyendo la AM, han tenido un crecimiento modesto en comparación con la AM y las aglomeraciones de tamaño pequeño, las cuales ganaron importancia relativa en el periodo de estudio.

Adicionalmente, tenemos evidencia de crecimiento extensivo, porque en cada censo se han identificado nuevas aglomeraciones de población urbana. Además, el crecimiento intensivo se ha dado de dos maneras. Por un lado, algunas aglomeraciones se han unido a otras, por medio de un proceso de transformación de espacios que eran rurales en espacios urbanos. Por otro lado, aglomeraciones que no han tenido ese proceso de unión, han aumentado su tamaño de población y eso ha sucedió especialmente en los periodos intercensales 1973-1984 y 1984-2000, cuando las tasas promedio anuales de crecimiento de la población superan 4%, en promedio. Además, con la relación ranking -tamaño, que se estima para verificar la Ley de Zipf, obtenemos un indicador general del sistema urbano, con dos conclusiones principales: la distribución de la población es más desigual que la Ley de Zipf y esa relación es similar en los tres primeros censos y más desigual en el último.

La visión de sistema urbano que se genera en esta investigación es relevante para la formulación de políticas públicas y para realizar futuras investigaciones. Políticas que se enfocan solamente en una de las aglomeraciones de población urbana pueden ser insuficientes, porque no toman en cuenta la relación de esa aglomeración con otras. Mostramos que el sistema es dinámico y diverso, lo que implica que es importante estudiar el papel de las políticas públicas en la evolución de las aglomeraciones y si las políticas toman en cuenta diferencias en retos y oportunidades que presentan las aglomeraciones de población urbana. En la misma línea, una recomendación general es fortalecer la coordinación que existe, a nivel local y nacional, para gestionar las estrategias de provisión de amenidades urbanas, las iniciativas de creación de empleo y las políticas sociales.

2. Metodología

En esta sección se describe la metodología usada para la identificación de las aglomeraciones de población urbana. La fuente de información es la cartografía de los Censos de Población y Vivienda de los años 1973, 1984, 2000 y 2011, la cual fue proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 1973, 1984, 2000, 2011a). La metodología se basa en los segmentos y UGMs delimitados en cada censo y clasificados como urbanos o rurales. En esta sección empezamos con una descripción de esas unidades de análisis, porque no hemos encontrado en otras investigaciones una descripción que abarque nuestro periodo de estudio. Más adelante, se explica en detalle la metodología empleada para identificar las aglomeraciones.

2.1. Segmentos y UGMs urbanos en los Censos

La delimitación de las aglomeraciones de población urbana se construye a partir de los segmentos censales, en los años 1973, 1984 y 2000, y las unidades geoestadísticas mínimas (UGMs), en el año 2011. Para facilitar la comunicación de la metodología, en el resto de este documento vamos a llamar "unidad de análisis" a los segmentos y a las unidades geoestadísticas mínimas. Esta investigación es posible porque la cartografía de cada censo es una fuente de información única; por un lado, las unidades de análisis delimitadas son pequeñas, al comparadas con los distritos; y, por otro lado, la delimitación de las unidades de análisis en el espacio refleja un trabajo detallado que realizó el INEC en la preparación de los censos, el cual queda plasmado en una descripción del espacio por medio de lo urbano-rural.

En cada censo en esta investigación, la definición urbano-rural se realizó previamente a la recolección de los datos, combinando dos decisiones que se tomaron simultáneamente: la delimitación en el espacio de las unidades de análisis y su clasificación como urbanas o rurales. Para explicar esto, en la Tabla 2.1, se resume la metodología de la clasificación urbano-rural publicada en los reportes de los censos (DGEC, 1974; INEC, 1987, 2002, 2012).

Los censos de 1984 y 2000 son los más similares, porque se distinguieron cuatro categorías en la clasificación urbano-rural: urbano, periferia urbana, rural concentrado y rural disperso. En la primera columna de la Tabla 2.1 se describen los criterios empleados en 1984; en la segunda columna las pequeñas diferencias que se introdujeron en el año 2000. En contraste, en los otros dos censos lo urbano-rural es dicotómico. En la tercera y cuarta columna de la Tabla 2.1 también se describe la metodología de 1973 y 2011, respectivamente, en comparación con 1984.

La categoría urbana de 1984 se construye identificando en el espacio un centro administrativo. Este centro puede tener funciones político-administrativas, si está en el distrito primero de un cantón, y se delimita en el espacio usando criterios físicos y funcionales: cuadrantes, calles, aceras, luz eléctrica, servicios urbanos y otros. Esta área que se delimita es un espacio que se divide en unidades de análisis (segmentos o UGMs) que son urbanas. En el resto del este documento vamos a denominar estos espacios "centros administrativos urbanos".

Tabla 2.1: Resumen de metodología de clasificación urbano-rural, realizada por INEC para los Censos de Población y Vivienda de los años 1973, 1984, 2000 y 2011

		Comparación	Solo dos categorías	
	1984	**2000 con 1984**	**1973 con 1984**	**2011 con 1984**
Total Urbano			***Total Urbano***	
Urbano	Centros administrativos en todo o parte de distrito primero del cantón central	Igual, más delimitación compacta de un cuadrante urbano es explícita	Igual	Igual a 2000
	Incluye centros administrativos que no están en distrito primero	Igual	Igual y excluye algunos distritos primeros	Igual
	Criterio físico y funcional: elementos tangibles como cuadrantes, calles, aceras, luz eléctrica, servicios urbanos, etc	Igual, más actividades económicas	Igual	Igual a 2000
Periferia	Trazado poligonal envolvente (línea imaginaria)	Igual	No se identifica	No se identifica
	Incluye áreas que no están en cuadrante urbano y tienen características similares	Igual	No se identifica	No se identifica
Total Rural			***Total Rural***	
Rural concentrado	Centros poblados	Igual		Cambia a poblados
	Suelo está ocupado predominantemente por actividades no agropecuarias	Cambia por predominio de actividades no agropecuarias		Igual a 2000
	50 o más viviendas agrupadas o contiguas, con distancia entre sí de no más de 20 metros	Igual		Viviendas agrupadas
	Contar con algún servicio de infraestructura (electricidad en la casa, agua potable, teléfono) y algunos servicios locales, como escuela, iglesia, centro de salud, puestos de salud, guardia rural, pulpería y plaza	Igual, más pequeños y medianos comercios (algunos de suministros agrícolas)		Igual a 2000
	Se identifica por un nombre determinado	Igual		Igual
Rural disperso	Las áreas no contempladas anteriormente		Áreas que no son urbanas	Predominio actividades agropecuarias
				Viviendas dispersas
Fuente	INEC (1987)	INEC (2002)	DGEC (1974)	INEC (2012)
Página	XXI	20	XL	24

Esta metodología que tiene como punto de partida la identificación de centros administrativos se utilizó en los cuatro censos en este estudio, con una pequeña diferencias entre ellos: la introducción de actividades económicas como un criterio físico funcional, que se hace en los dos últimos censos; pero sin indicar cómo se operacionaliza ese criterio (INEC, 2002, 2012).

En los censos de 1984 y 2000, alrededor de los centros administrativos urbanos, también denominado cuadrante urbano en el 2000, se identifica un espacio con características similares que se extiende hasta una poligonal envolvente. Esta poligonal es una línea imaginaria que marca la frontera con lo rural. La categoría "periferia urbana" es el espacio entre el centro administrativo urbano y esa frontera. (INEC, 1987 p XXI, 2002 p 20).

Más allá de esos centros administrativos urbanos y sus periferias, el resto es rural y en ese resto se delimitaron las unidades de análisis (segmentos y UGMs) rurales. En los censos con cuatro categorías, lo rural se divide en rural disperso, que contiene viviendas dispersas y uso de suelo agropecuario y rural concentrado, categoría que es muy interesante porque es un ejercicio de delimitación de centros poblados, los cuales tienen una cierta cantidad de viviendas relativamente concentradas. La característica funcional de ser centro poblado se determina por el acceso a algunos servicios de infraestructura (agua, electricidad o teléfono) y algunos servicios locales, como escuela, iglesia, centro de salud, puestos de salud, guardia rural, pulpería y plaza. Además, en el año 2000, a la lista de servicios locales se agregan pequeños o medianos comercios, que podrían ser de suministros agrícolas (Ver Tabla 2.1).

La comparabilidad de 1984 y 2000 es alta, porque las diferencias entre las cuatro categorías son pequeñas, como este aspecto de incluir pequeños y medianos comercios en la categoría rural concentrado en 2000 que se acaba de mencionar. La comparabilidad de los otros censos con respecto a 1984 y 2000 depende de cómo se separó en cada uno de ellos lo que es urbano de lo que es rural. Para hablar sobre esta comparabilidad, vamos a llamar las dos categorías de los censos de 1973 y 2011 total urbano y total rural. Con respecto a 1973, la pregunta es si total urbano de 1973 es igual a urbano (centros administrativos urbanos) más periferia urbana de 1984. La respuesta a esta pregunta no puede ser concluyente porque, por definición, la periferia urbana tiene características similares a lo urbano, así que depende de cómo se haya hecho el trabajo de campo. Existe evidencia, sin embargo, de que total urbano de 1973 no es comparable con urbano más periferia urbana de 1984, porque en la publicación de los resultados del censo de 1984, el INEC incluyó la categoría "periferia urbana" en lo rural (INEC, 1987 p XXI).

Con respecto al 2011, obtener una conclusión sobre comparabilidad es complejo. La descripción de la definición de lo total rural, en 2011, es un resumen de rural concentrado y rural disperso de 2000 (INEC, 2012), lo que indica que sí puede haber comparabilidad con los censos de 1984 y 2000. Pero, la definición de total urbano no menciona explícitamente la periferia urbana. En este caso, contrario a 1973, la cifra oficial para hacer la comparación sí incluye urbano más periferia urbana.

Para poner en perspectiva la comparabilidad de los censos, en la Tabla 2.2 se presentan los datos de porcentaje de población urbana y rural. En los censos de 1984 y 2000, los datos se muestran en las 4 categorías. Si se desea comparar con el censo de 1973, de acuerdo con la forma como se publicaron los datos oficiales en 1984, la población total urbana debe calcularse sin incluir la periferia urbana. En ese caso, el porcentaje de población total urbana aumenta de 40.6% en 1973,

a 44.5% en 1984 y 45.2% en 2000. En contraste, si se desea comparar la población total urbana del 2011 con los censos previos, se debe incluir la periferia urbana, de manera que el porcentaje de población total urbana aumenta de 50.4% en 1984, a 59.0% en 2000 y 72.8% en 2011. Con la primera forma de hacer la comparación, el crecimiento de la población total urbana es más acelerado entre 1973-1984, que entre 1984-2000, de acuerdo con los valores de la tasa promedio anual de crecimiento[1], la cual toma en cuenta la cantidad de años entre un censo y otro (Ver Tabla 2.2). Usando la segunda forma de hacer la comparación, el crecimiento de la población total urbana es más acelerada entre 1984-2000 que entre 2000-2011.

Tabla 2.2: Porcentaje de población y tasa promedio anual de crecimiento según categorías de urbano-rural, en los periodos censales 1973-2011

	1973	1984	2000	2011
Población	1,871,780	2,416,809	3,810,179	4,301,712
Porcentaje población				
Cuatro categorías				
Urbana		44.5	45.2	
Periferia Urbana		5.9	13.8	
Rural concentrado		9.9	6.6	
Rural disperso		39.7	34.4	
Sin periferia urbana				
Total urbana	40.6	44.5	45.2	
Total rural	59.4	55.5	54.8	
Con periferia urbana				
Total urbana		50.4	59.0	72.8
Total rural		49.6	41.0	27.2
Tasa promedio anual de crecimiento				
Sin periferia urbana				
Total urbana	5.1	3.2	3.0	
Total rural	2.4	1.7	2.8	
Con periferia urbana				
Total urbana			3.9	3.1
Total rural			1.7	-2.6
Total	3.4	2.4	2.9	1.1

Fuente: Elaboración propia, con base en datos del INEC de los Censos de Población y Vivienda, 1973, 1984, 2000 y 2011.

Con respecto a esta investigación, hemos decido definir la población total urbana incluyendo a la periferia urbana, en 1984 y 2000, porque priorizamos la comparabilidad con el censo 2011. Esta decisión implica perder comparabilidad con el censo de 1973. La pérdida de comparabilidad podrá

[1] La tasa promedio anual de crecimiento es la tasa a la cual debe crecer cada año la población inicial para alcanzar la población final del censo siguiente.

ser explicada con más detalle por medio de la creación de las aglomeraciones de población urbana que hacemos en esta investigación.

Además de esta primera consideración, que es sobre cómo se trazan en el espacio las áreas urbanas y rurales, y sus diferentes categorías, la comparabilidad también tiene que ver con cómo son delimitadas las unidades de análisis (segmentos y UGMs). De acuerdo con Ramírez (2008), en la delimitación de las unidades de análisis, el INEC ha utilizado criterios como: "el número y distribución de las viviendas, las características del terreno y la distancia a recorrer" (p. 26), porque las unidades de análisis se emplean para organizar el trabajo de campo; por ejemplo: asignar la carga de los enumeradores, realizar supervisión y controlar que se cubra toda la población del país (Ramírez, 2008). Desde el punto de vista de recolección de los datos, las unidades de análisis urbanas se diferencian de las rurales en que permiten recolectar los datos más rápido, porque tienen viviendas concentradas en un espacio más pequeño, como se muestra más adelante en este capítulo.

Los segmentos delimitados en los primeros 3 censos tienen límites geográficos a los cuáles no se les da seguimiento. Por ejemplo, un centro administrativo urbano que se haya identificado en 1973 y en 1984, fue dividido en cada momento en diferentes segmentos urbanos, sin que se usen obligatoriamente los límites de los segmentos de 1973 como base para la delimitación de los segmentos de 1984. En contraste, en 2011, se prioriza que los límites de las unidades de análisis (UGMs) sí puedan usarse en el siguiente censo. Para lograr este fin, se usaron referencias geográficas visibles, como carreteras y ríos para establecer los límites (INEC, 2011b). Este cambio en la forma cómo se delimitan las UGMs podría disminuir la comparabilidad de este censo con los previos. La metodología que se resume en la Tabla 2.1. no da pistas sobre esto, porque la forma como se describe lo total urbano es similar a los censos previos, usándose un centro adminsitrativo con características físicas y funcionales. Afortunadamente, los resultados de esta investigación van a permitir ampliar la comprensión que tenemos sobre la introducción de las UGMs.

2.2. Descripción de las unidades de análisis

La metodología que hemos diseñado e implementado para identificar aglomeraciones de población urbana se basa en las unidades de análisis (segmentos y UGMs). En la Tabla 2.3 se muestra la cantidad de esas unidades en la cartografía (INEC, 1973, 1984, 2000, 2011a). Para alcanzar nuestros objetivos, se usan las unidades de análisis urbanas. Además, eliminamos aquellas unidades cuyo identificador estaba repetido o que tenían población o área igual a cero, obteniendo lo que se llama "base limpia" en la Tabla 2.3. El porcentaje de unidades eliminadas es relativamente bajo en los tres primeros censos y más alto en el censo del 2011. Esta eliminación implica que una parte de la población urbana de cada censo no estará en ninguna aglomeración de población.

En resumen, contamos con bases bastante detalladas en cada censo (Tabla 2.3). En 1973, trabajamos con 1,802 unidades de análisis urbanas. En los siguientes censos, la cantidad de unidades de análisis urbanas crece considerablemente, con un salto bastante notorio en 2011, debido a las particularidades de la delimitación de UGMs descrita previamente.

Tabla 2.3: Unidades de análisis (UDAs): total nacional, total urbano, tasa promedio anual de crecimiento y relación urbano/total, años 1973, 1984, 2000 y 2011.

	1973	1984	2000	2011
Cantidad de UDAS				
Base completa				
Total	4,710	10,833	17,259	40,211
Urbano	1,812	4,982	9,050	26,825
Base limpia				
Total	4,657	10,718	17,251	38,524
Urbano	1,802	4,891	9,046	25,631
% Eliminadas urbano	0.55	1.83	0.04	4.45
Tasa promedio anual crecimiento (base limpia)				
Total		7.9	3.0	7.6
Urbano		9.5	3.9	9.9
% Urbano/Total				
Urbano base completa	38.5	46.0	52.4	66.7
Urbano base limpia	38.7	45.6	52.4	66.5

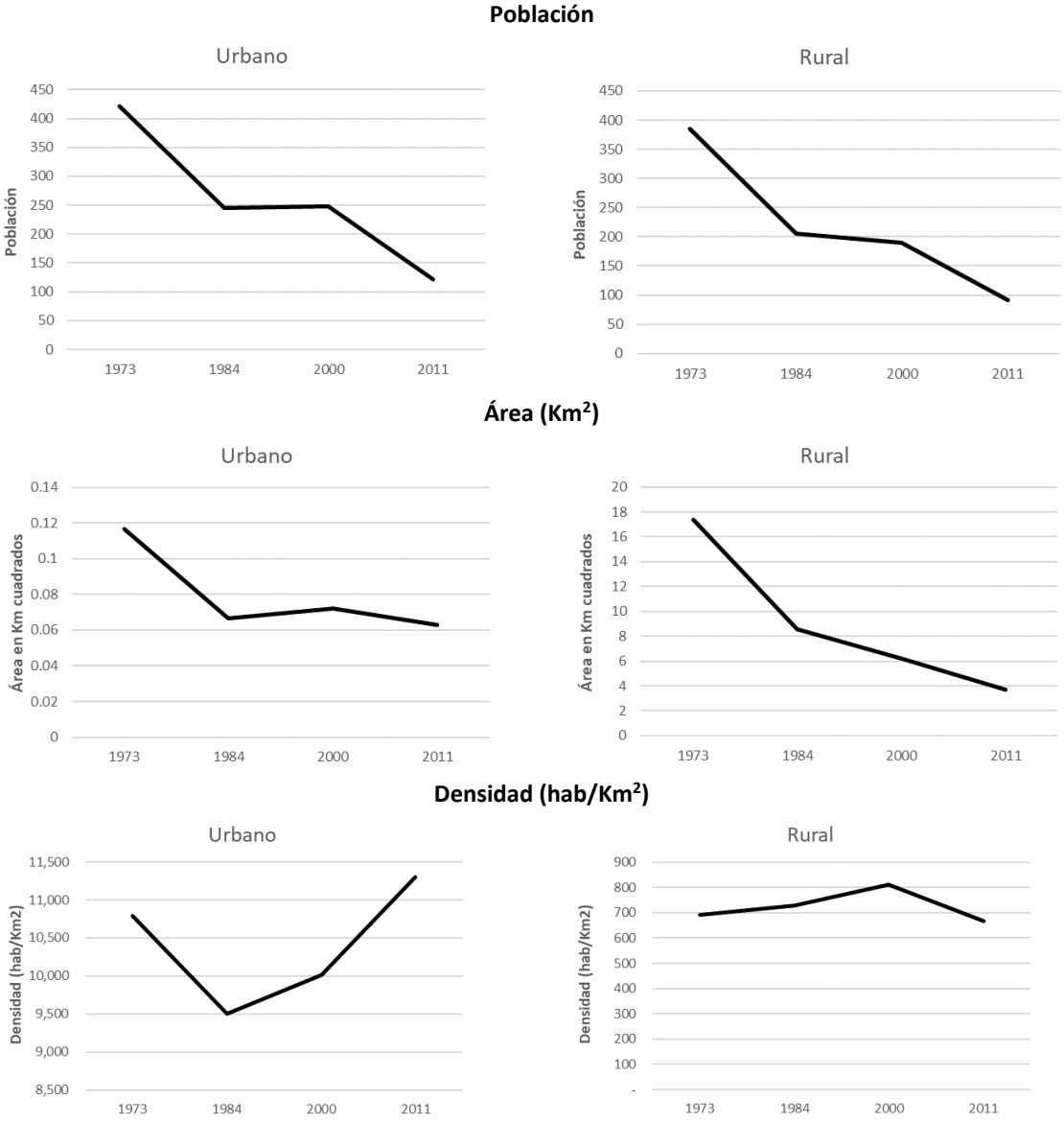
Fuente: Resultados de elaboración propia, con base la cartografía de los Censos de Población y Vivienda, 1973, 1984, 2000 y 2011 proporcionada por INEC.
Nota: Las bases limpias no contienen UDAS con identificador repetido, con área cero, o con población cero.

En la Figura 2.1, se resumen varios indicadores de las unidades de análisis. Como se mencionó previamente, diferencias entre las unidades de análisis urbanas y rurales refleja la organización del trabajo de campo. Las unidades de análisis urbanas se diseñan para que una persona que recolecta datos puede visitar más viviendas en menos tiempo, en comparación con las unidades de análisis rurales, porque las primeras tienen viviendas más concentradas. Debido a esto, el promedio de población de las unidades de análisis urbanas es mayor que el promedio rural. Por ejemplo, en el año 1973, el promedio de población en las unidades de análisis urbanas es 421 habitantes, y el promedio rural es 385 habitantes. A través de los años, la población promedio decae entre 1973 y 1984, se mantiene similar entre 1984 y 2000, y luego baja de nuevo entre los dos últimos censos, para ser 122.1 y 90.8 habitantes, en las UGMs urbanas y rurales, respectivamente.

El hecho de que las unidades de análisis urbanas tengan viviendas más concentradas implica que su área es más pequeña y su densidad más alta, en comparación con las unidades de análisis rurales. En la Figura 2.1, se ve que el tamaño de las unidades de análisis es sumamente diferente cuando se comparan unidades urbanas, que tienen un área promedio de menos de un kilómetro cuadrado, y las unidades rurales, que tienen un área promedio del orden de varios kilómetros cuadrados. En el periodo de estudio, el área promedio de las unidades de análisis urbanas cae, en el periodo 1973-1984, y luego es bastante similar en los siguientes censos (ver Figura 2.1). En contraste, en las unidades de análisis rurales, el promedio del área disminuye en cada censo, iniciando en un promedio de 17 Km^2, en 1973, hasta 3.7 Km^2, en 2011. Los patrones de población y área se resumen en un dato de densidad promedio que difiere sustancialmente entre las unidades urbanas, en cuyo caso es del orden de más de 9 mil habitantes por Km^2, y las unidades rurales, en las cuales ronda los 700 habitantes por Km^2. Para las unidades rurales, la densidad promedio ha variado poco en el

periodo de estudio. Para las unidades urbanas, la densidad promedio es menor en los censos de 1984 y 2000, en comparación con los otros dos.

Figura 2.1: Promedio de población, área y densidad de las unidades de análisis, según zona y para los años 1973, 1984, 2000 y 2011



Fuente: Resultados de elaboración propia, con base la cartografía de los Censos de Población y Vivienda, 1973, 1984, 2000 y 2011 proporcionada por INEC.

Nota: Las bases limpias no contienen UDAS con identificador repetido, con área cero, o con población cero.

En la Tabla 2.4, se muestra el detalle de la cantidad de unidades de análisis urbanas (de las bases limpias) por región de planificación. En general, la cantidad de unidades de análisis refleja las tendencias de la población de la región y las diferencias que ya se han identificado en los censos: la cantidad de unidades crece con cada censo, pero lo hace particularmente en los censos de 1984 y 2011. En cada región, esto se ve reflejado en que la población promedio de las unidades de análisis es menor en 1984, al compararlo con 1973, es muy similar en 1984 y el año 2000, y luego cae en el censo del 2011 (ver Tabla 2.1.2).

Tabla 2.4: Cantidad y promedio de población y área de las unidades de análisis en las bases limpias, según regiones (1973-1984, 2000 y 2011)

	1973	1984	2000	2011
Cantidad de UDAs				
Brunca	48	167	307	1615
Central	1462	3864	7079	16631
Chorotega	91	261	435	2427
Huetar Caribe	91	222	563	2171
Huetar Norte	17	63	172	1012
Pacífico Central	93	314	490	1775
Promedio población				
Brunca	409	242	263	88
Central	416	248	251	140
Chorotega	469	247	255	74
Huetar Caribe	426	236	223	101
Huetar Norte	574	282	271	108
Pacífico Central	431	216	219	90
Promedio de área (Km^2)				
Brunca	0.32	0.13	0.18	0.08
Central	0.10	0.06	0.06	0.05
Chorotega	0.15	0.09	0.11	0.08
Huetar Caribe	0.17	0.08	0.09	0.07
Huetar Norte	0.18	0.15	0.17	0.19
Pacífico Central	0.25	0.08	0.12	0.06

Fuente: Resultados de elaboración propia, con base la cartografía de los Censos de Población y Vivienda, 1973, 1984, 2000 y 2011 proporcionada por INEC.

Nota: Las bases limpias no contienen UDAS con identificador repetido, con área cero, o con población cero.

La forma cómo las UDAS se distribuyen entre las regiones refleja la distribución de la población entre las regiones. Por ejemplo, en 1973, 84% de la población urbana y 85% de los segmentos urbanos está en la Región Central. Similar correspondencia se encuentra en cada región. Con respecto al área de las UDAs urbanas, el promedio es bastante similar en los cuatro censos, parece ser un poco más pequeño en la Región Central, y en general, más alto en la región Huetar Norte. Lo más sobresaliente es que el área promedio disminuye en el tiempo menos que la población. Por ejemplo, en la Región Central, la población promedio del 2011 es aproximadamente un tercio de la de 1973, mientras que

el área promedio es cercana a la mitad. Como resultado, en todas las regiones, la densidad promedio aumenta en 2011, con un patrón similar al nacional de la Figura 2.1.

En resumen, al evaluar las características de las unidades de análisis, encontramos varias ventajas. La primera es que se cuenta con bastantes unidades de análisis en cada censo. En segundo lugar, en general, la cantidad de unidades de análisis ha reflejado el crecimiento de la población y su dispersión en el territorio nacional, lo que se puede concluir porque se notan patrones de cambio temporal de población promedio y área promedio que son similares en las regiones.

Como se mencionó en la revisión de literatura, para identificar aglomeraciones de población, algunas investigaciones previas usan segmentos censales (Ioannides & Skouras, 2013; Rozenfeld et al., 2011), mientras que otras usan celdas de diferente dimensión (Dijkstra & Poelman, 2014; Holmes et al., 2010; Jiang et al., 2015; OECD, 2013; Rozenfeld et al., 2011). En el caso de esta investigación, decidimos usar segmentos censales y UGMs. Debido a cómo se delimitan tales unidades, no podemos usar densidad como criterio de concentración de población, pero sí el hecho de que las unidades de análisis urbanas fueron delimitadas en centro administrativos, con criterios físicos y funcionales: cuadrantes, calles, aceras, luz eléctrica, servicios urbanos y otros. Aprovechando estas ventajas, se diseña una metodología para identificar aglomeraciones de población urbana con las unidades de análisis urbanas de cada censo.

2.3. Implementación del método de identificación

En esta sección se explica el método empleado para identificar aglomeraciones de población urbana, el cual se basa en la distancia entre las unidades de análisis urbanas. De hecho, una aglomeración de población urbana va a estar constituida por un grupo de UDAs urbanas que están cerca unas de otras. Como se indicó previamente, los segmentos o UGMs urbanos tienen población que está concentrada. Además, la definición de lo urbano, en los cuatro censos, se hace alrededor de centros administrativos. Esto quiere decir que cuando varias UDAs urbanas están cerca unas de otras, podemos esperar que indiquen la existencia de población aglomerada en un espacio con características físicas y funcionales mínimas de un centro administrativo urbano y su periferia.

Para identificar las aglomeraciones de población, se procedió en dos pasos: primero, se formaron conjuntos de unidades de análisis urbanas que están cerca unas de otras (para el criterio de cercanía, se probaron varias distancias); en el segundo paso, se usaron los conjuntos para formar las aglomeraciones, usando como criterio contigüidad. Es decir, una aglomeración está formada por conjuntos contiguos. Por medio de este método, todas las unidades de análisis urbanas de un censo son asignadas a una aglomeración de población. El criterio para generar las aglomeraciones además fue exactamente el mismo en los cuatro censos.

El primer paso es la formación de conjuntos de unidades de análisis urbanas (segmentos o UGMs) que están a una distancia D unas de otras. Este procedimiento se implementó en MATLAB, con tres distancias (0.5, 1 y 1.5 Km). El algoritmo empleado, con 500m, es el siguiente:

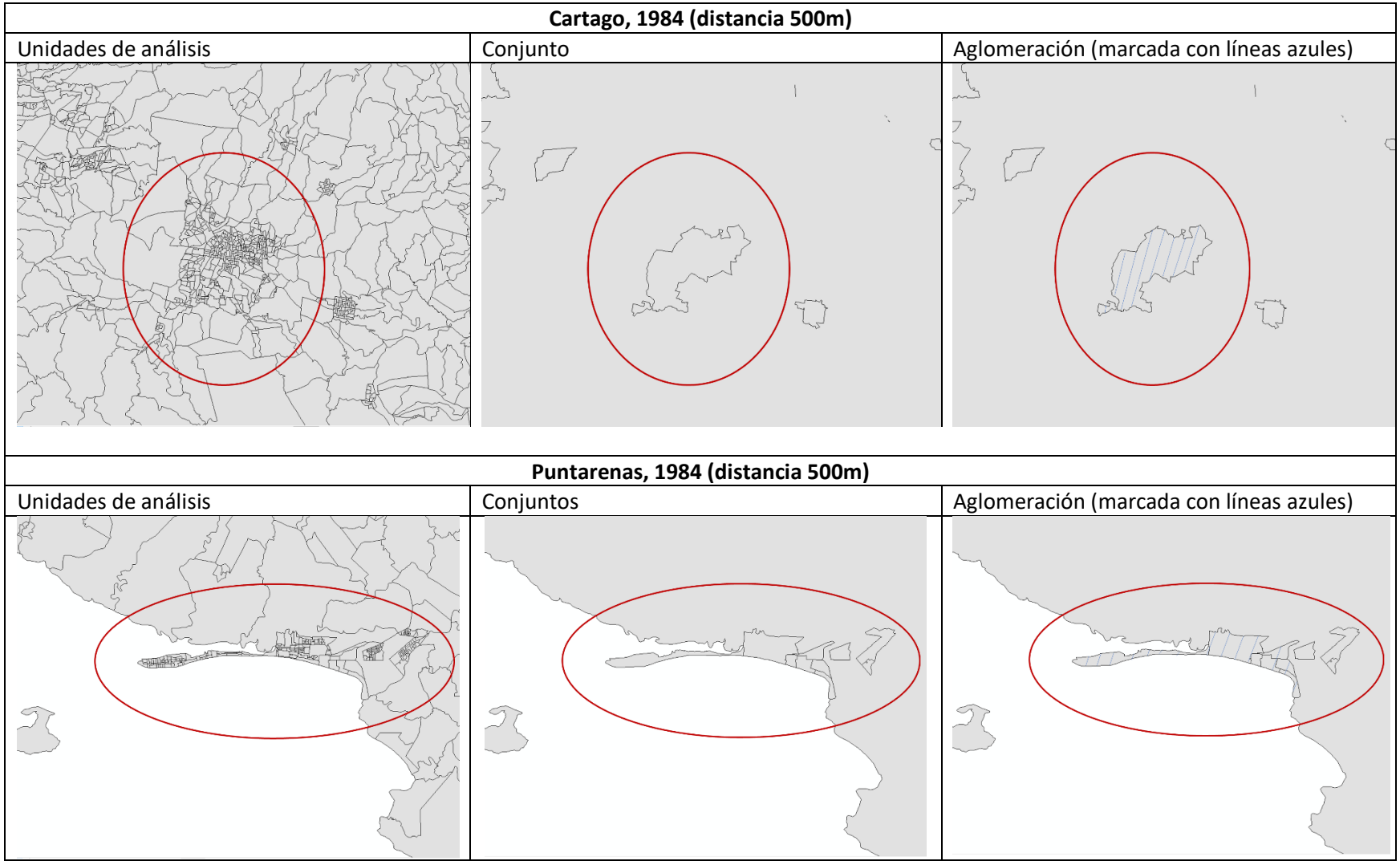
a) Se trabaja con una base que contiene solamente las unidades de análisis urbanas, a las cuales previamente se les ha calculado el centroide geométrico y las coordenadas x-y de ese centroide, en ArcMap.

b) Se identifica la unidad de análisis con mayor densidad. Por ejemplo, en 1973, el segmento con mayor densidad se encuentra en Hatillo.
c) Se buscan todas las unidades de análisis que están a una distancia menor o igual a 500m y ellas pasan a formar parte de un conjunto.
d) Luego se implementa una segunda ronda de búsqueda, en la cual se buscan todas las unidades de análisis que están a 500 m o menos de las unidades que están en el conjunto y ellas también se agregan al conjunto.
e) La búsqueda continúa hasta que no es posible encontrar más unidades de análisis que estén a una distancia de 500m de las que están dentro del conjunto. De esta forma se concluye la identificación del primer conjunto.
f) Se busca la siguiente unidad con más densidad que no está en el conjunto 1, y se repiten los pasos b) a e) para obtener el segundo conjunto.
g) El proceso se repite, usando la siguiente unidad con más densidad, que no está en un conjunto que se haya formado previamente, y luego al siguiente y así hasta que todas las unidades están en un conjunto en el cual no es posible encontrar otras unidades que estén a una distancia menor e igual a 500m.

En la Figura 2.2., se muestra los conjuntos que se forman en esta primera etapa del proceso. En el siguiente paso, se usan los conjuntos identificados con la distancia de 500 metros y se unen los conjuntos contiguos, para formar las aglomeraciones de población. El procedimiento se ilustra en la Figura 2.2. Para algunas aglomeraciones, como Cartago, en el Censo 1984, en el primer paso, se identifica un conjunto de segmentos urbanos que forman una mancha continua, en la cual la distancia entre los segmentos es de 500 metros. En Puntarenas, en el primer paso se forman varios conjuntos que son contiguos y en el segundo paso se unen para formar la aglomeración de Puntarenas. Al unir conjuntos que son contiguos, se están uniendo segmentos que son contiguos, pero cuyos centroides están a más de 500 metros, debido a su forma alargada o a que son relativamente grandes. En el caso de Puntarenas también se ve en la cercanía que hay algunos conjuntos que no son contiguos y, por tanto, son otras aglomeraciones de población urbana, separadas por segmentos rurales.

Al identificarse cada aglomeración de población urbana, se realizó una inspección visual en Google Maps, con la cual se le asignó un nombre. La principal ventaja del método utilizado es que permite usar el mismo algoritmo en los cuatro censos. Los resultados obtenidos también fueron revisados, para verificar la ubicación de las aglomeraciones en cada censo y de esta forma verificar que se estaba identificando la misma aglomeración a través del tiempo. El cálculo de población, densidad área, así como las regresiones y otras pruebas estadísticas que se presentan en este documento fueron realizadas con STATA.

Figura 2.2: Ilustración del proceso de identificación de aglomeraciones de población



Nota: Las imágenes son ilustrativas, no están a escala.

Las aglomeraciones identificadas con esta metodología tienen varias ventajas. La primera es que se está empleando la misma metodología en los cuatro censos para aprovechar información espacial detallada que fue creada en cada momento censal. Por otra parte, el poder dar seguimiento a las aglomeraciones a través del tiempo, permite una mayor profundidad de análisis de las tendencias urbanas por medio del estudio de un sistema urbano.

Sin embargo, las unidades de análisis empleadas no fueron creadas para el propósito para el cual las estamos usando. Con respecto al 2011, al realizar la inspección con Google Maps, se encuentra que algunas aglomeraciones de población urbana de área pequeña no tienen un centro (iglesia, escuela, colegio, EBAIS) y no fue posible ponerles un nombre. Esta posible ausencia de centro contradice la metodología, según la cual lo urbano se identifica en centro administrativos con características funcionales y físicas (ver Tabla 2.1). Sin embargo, está investigación tiene evidencia limitada porque no se realizó un trabajo de campo. Por otro lado, la inspección visual de las aglomeraciones de población urbana con Google Maps también reveló que algunas de ellas tienen límites que están relativamente lejos de la ubicación de la población. En los censos previos, esto se observa menos porque la metodología incluía la delimitación de una poligonal envolvente (Ver Tabla 2.1).

En términos del análisis de resultados, hemos tomado en cuenta la diferencia metodológica en el Censo del 2011 y la hemos documentado en más detalle. Para las comparaciones en el tiempo, hemos enfocado el análisis en las aglomeraciones de población urbana a las cuales les podemos dar seguimiento de un censo a otro. En estos casos, la delimitación es bastante similar en cada censo, incluso en el 2011, y por esa razón, nuestro método presenta más bien una ventaja con respecto a una comparación nacional de los datos del 2000 y 2011.

3. Resultados

Esta investigación contribuye a la comprensión de lo urbano en Costa Rica. Los resultados son amplios, así que los hemos organizado en tres secciones. En la primera sección, el sistema urbano se describe en forma general. Luego, se discuten los resultados sobre el crecimiento intensivo, extensivo y secuencial. Finalmente, se analiza la desigualdad de la distribución de población, empleando la Ley de Zipf.

3.1. Descripción general

De acuerdo con el método descrito previamente, se obtuvieron las aglomeraciones de población urbana (APUs) en los años 1973, 1984, 2000 y 2011. Los resultados se presentan en mapas en las Figuras 3.1 a 3.4, y se describen en rangos de población en la Tabla 3.1.

Con respecto a la cantidad total de APUs, se observa un crecimiento moderado entre 1973 y 1984, periodo en el cual la cantidad de aglomeraciones aumenta de 64 a 73. En el siguiente periodo entre censos, el aumento es considerable, de 73 a 120, pero este también es un periodo más largo, que abarca 16 años. Luego, entre los años 2000 y 2011, el cambio en la cantidad de aglomeraciones no parece coincidir con la tendencia de los censos previos, pues la cantidad total de aglomeraciones en 2011 es 445. Además, en el año 2000 se identificaron 25 aglomeraciones con menos de 1000 habitantes, mientras que, en el 2011, se identificaron 303 aglomeraciones con menos de 1000 habitantes. Es posible que estos resultados del año 2011 se deban, en parte, a las diferencias metodológicas que se han mencionado. Sin embargo, también es posible que refleje aspectos relacionados con el proceso de poblamiento y decisiones de localización de viviendas.

Por otro lado, destaca como resultado principal, pero esperable, que se identifica en cada censo una aglomeración de gran tamaño, que concentra una parte importante de la población del país y de la población urbana (Tabla 3.1). Esta aglomeración, que hemos llamado Aglomeración Metropolitana, coincide parcialmente con la definición de la Gran Área Metropolitana; pero tiene una definición y una delimitación diferentes, porque la AM (abreviación de Aglomeración Metropolitana) surge de datos recolectados por INEC, de manera que lo urbano es lo observado en el campo. Además, por ese motivo, en cada censo se puede haber identificado población urbana en lugares que no deberían tener población o que no deberían tener población urbana, de acuerdo con la planificación, la regulación o el ordenamiento territorial vigente en el momento del censo.

Tabla 3.1: Resumen de las aglomeraciones de población urbana por rangos de tamaño de población.

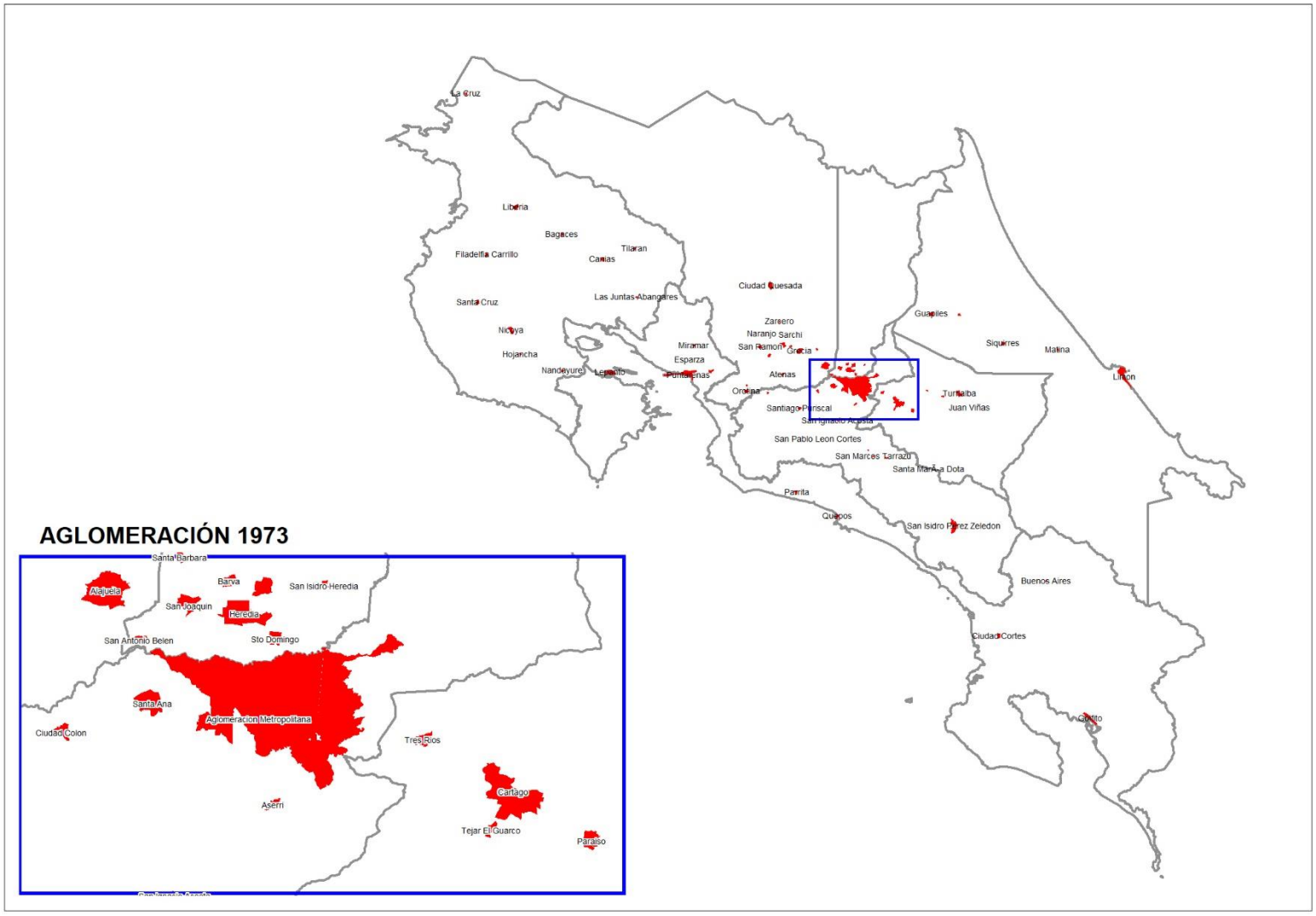
Tamaño	Censo 1973			Censo 1984			Censo 2000			Censo 2011		
	Cant.	Población	%Urb	Cant.	Población	%Urb	Cant.	Población	%Urb	Cant.	Población	%Urb
Más de 1M							1	1,399,703	62.2	1	2,029,101	64.8
50mil a 1M	1	403,108	53.2	3	761,144	62.6	3	259,008	11.5	3	213,634	6.8
30-50 mil	2	75,038	9.9	2	77,492	6.4	3	101,982	4.5	4	167,994	5.4
15-30 mil	3	85,520	11.3	4	83,939	6.9	7	138,273	6.1	7	154,353	4.9
8-15 mil	7	69,067	9.1	14	146,447	12.0	8	91,678	4.1	10	108,383	3.5
4-8 mil	11	61,284	8.1	14	80,929	6.7	21	118,899	5.3	32	184,432	5.9
1-4 mil	25	55,540	7.3	23	57,330	4.7	53	125,844	5.6	86	162,014	5.2
0-1 mil	15	7,716	1.0	13	8,840	0.7	24	13,292	0.6	302	109,269	3.5
Total	**64**	**757,273**	**100.0**	**73**	**1,216,121**	**100.0**	**120**	**2,248,679**	**100.0**	**445**	**3,129,180**	**100.0**
% Dif oficial		0.37			0.21			0.03			0.05	

Fuente: Resultados de elaboración propia, con base en datos del INEC de los Censos de Población y Vivienda, 1973, 1984, 2000 y 2011.

Nota: En cada censo, la población urbana en las aglomeraciones de población urbana es menor a la población urbana oficial, debido al proceso de limpieza de las bases de datos, específicamente la eliminación de UDAs con identificadores repetidos o con área cero. En la fila % Dif oficial se indica la diferencia como un porcentaje de la cifra oficial.

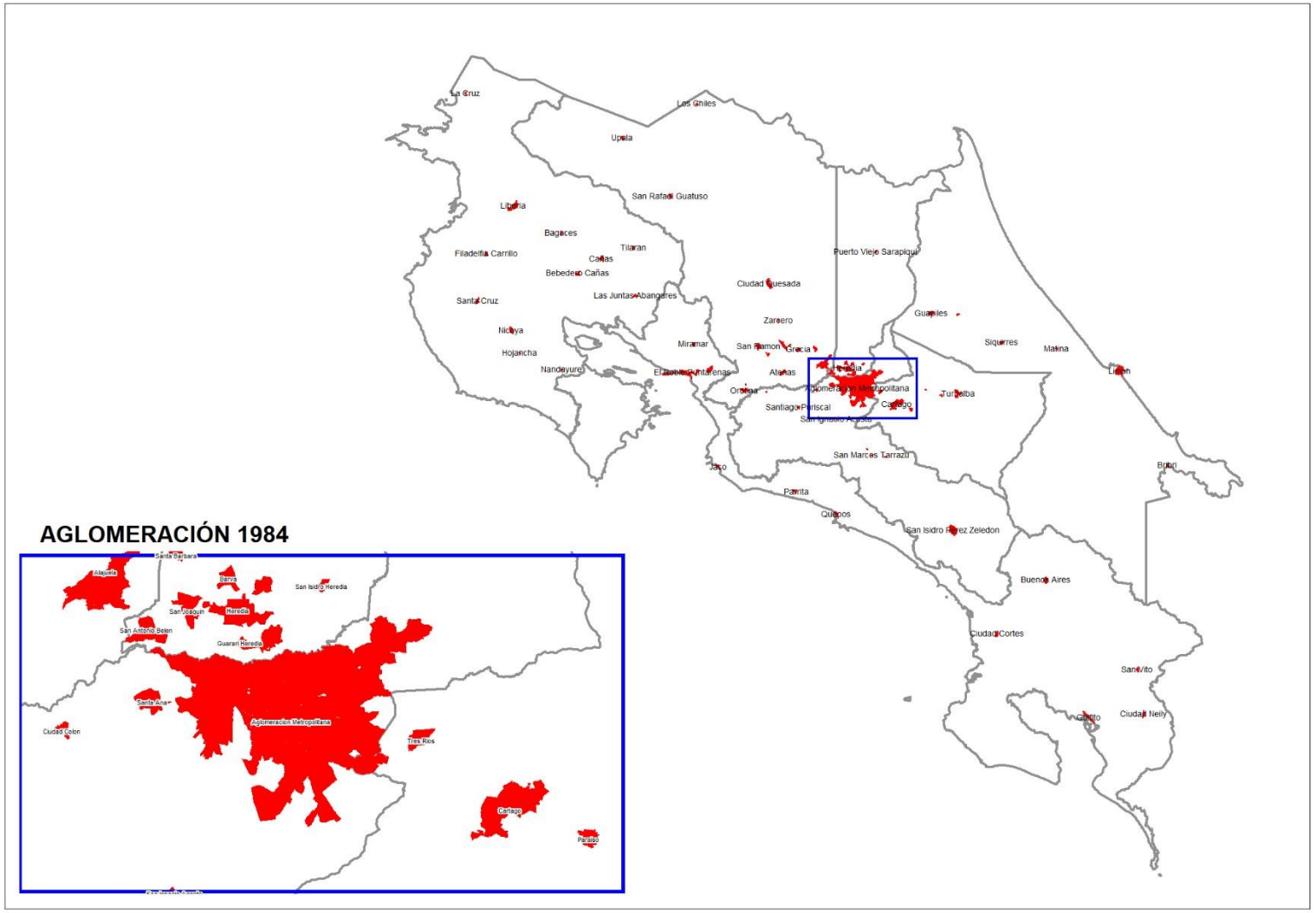
En 1984 y 2000, se suma urbano y periferia urbana, para aumentar la comparabilidad con el año 2011 (Ver sección 2.1 para más detalles).

Figura 3.1: Mapa de aglomeraciones de población urbana, 1973.



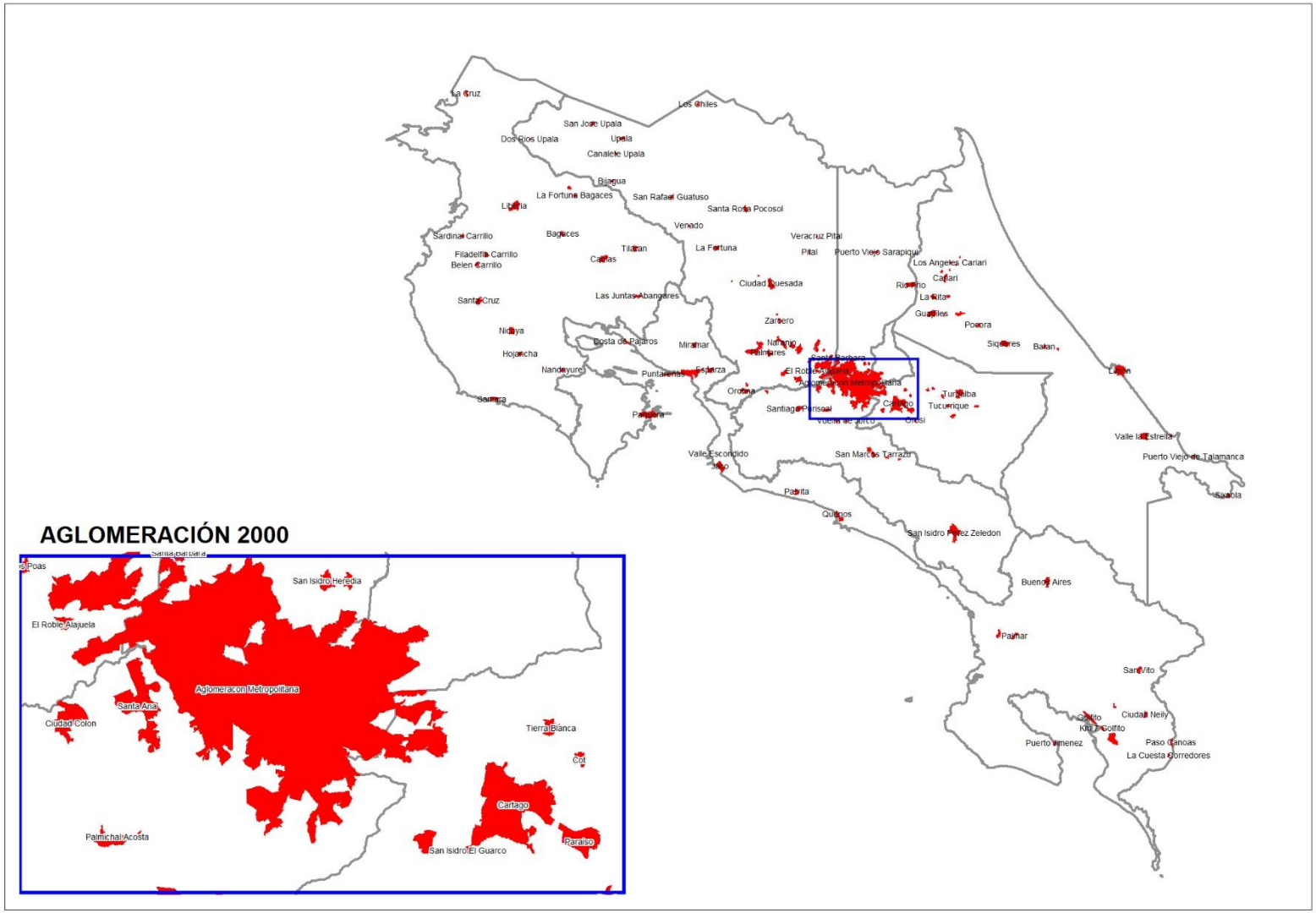
Fuente: Resultados de elaboración propia, con base en datos del INEC de los Censos de Población y Vivienda, 1973, 1984, 2000 y 2011.

Figura 3.2: Mapa de aglomeraciones de población urbana, 1984.



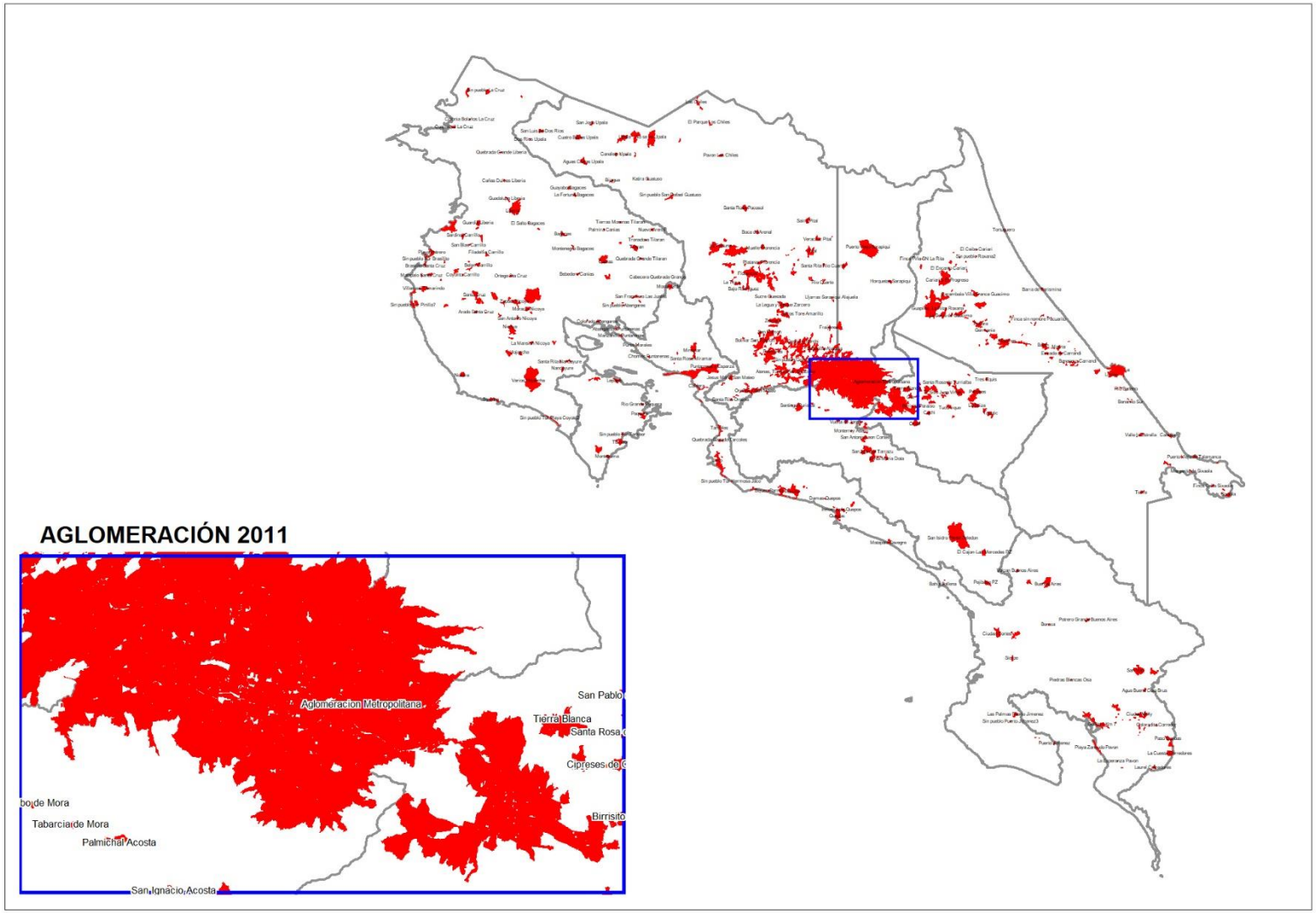
Fuente: Resultados de elaboración propia, con base en datos del INEC de los Censos de Población y Vivienda, 1973, 1984, 2000 y 2011.

Figura 3.3: Mapa de aglomeraciones de población urbana, 2000.



Fuente: Resultados de elaboración propia, con base en datos del INEC de los Censos de Población y Vivienda, 1973, 1984, 2000 y 2011.

Figura 3.4: Mapa de aglomeraciones de población urbana, 2011.



Fuente: Resultados de elaboración propia, con base en datos del INEC de los Censos de Población y Vivienda, 1973, 1984, 2000 y 2011.

Las Figuras 3.1 a 3.4 muestran un sistema urbano con APUs de todos los tamaños distribuidas por todo el país. Para sintetizar los hallazgos, en el espacio y en el tiempo, se dividen todas las APUs en tres grupos, de la siguiente forma:

- El ***Grupo 1*** está formado por 8 APUs que en algún censo estuvieron entre las 5 con mayor población, para las cuales se presentan resultados en Tabla 3.2, Figura 3.5. y Tabla 3.3.
- El ***Grupo 2*** está formado por 12 APUs que en el año 2011 tienen población mayor a 15 mil habitantes, y no están en Grupo 1. Se describen resultados en la Tabla 3.4.
- El ***Grupo 3*** está formado por el resto de APUs, que no están en Grupo 1 o Grupo 2. Se describen resultados en la Figura 3.6.

Las aglomeraciones en el Grupo 1 han estado ubicadas entre las 5 con más población en alguno de los censos y, por tanto, son con certeza ciudades. De hecho, son las aglomeraciones esperables (ver Tabla 3.2) y se pueden describir en tres grupos: las cuatro ciudades del Valle Central formadas en tiempos coloniales: Alajuela, Heredia, San José y Cartago, con San José dentro de la AM del año 1973. Además, están las dos grandes ciudades portuarias: Puntarenas y Limón, en el Pacífico y el Caribe, respectivamente. Los resultados además indican que hay otras dos ciudades que resaltan por su tamaño de población: San Isidro de Pérez Zeledón y Liberia.

Como se puede observar en las Figuras 3.1 a 3.4, en el periodo de estudio, diferentes APU se van conectando en el espacio, formando la AM como un continuo de UDAS urbanas contiguas unas a otras. Entre 1984 y 2000, dos de las APU en la Tabla 3.1.2 se conectaron espacialmente con la AM: Alajuela y Heredia. Entre el 2000 y el 2011, Cartago también se conectó con la AM.

La Tabla 3.2, además, indica entre paréntesis el porcentaje de la población que cada aglomeración tiene, con respecto a la suma de la población de los Grupos 1 y 2. La razón por la cual los porcentajes no se calcularon con respecto a la población urbana total es porque, en ese caso, algunos valores son muy pequeños, haciendo más difícil la comunicación de la tendencia relativa que se quiere mostrar. En el conjunto de APUs en la Tabla 3.2, se nota que la AM va ganando importancia. En términos absolutos, su población pasa de cerca de 400 mil habitantes, en 1973, a cerca de 2 millones de habitantes en 2011, de forma tal que concentra 61% y 79% de la población de las aglomeraciones con más de 15 mil habitantes, en 1973 y 2011, respectivamente. El cambio desde 1973, no se da solo en términos de población, sino también en el espacio, como se explica en detalle en la sección 3.2.

La importancia relativa de la AM también se nota en la población total, porque ninguna de las otras aglomeraciones supera los 150 mil habitantes, en el periodo de estudio. Cartago y Alajuela superan los 50 mil habitantes en el censo de 1984. Puntarenas y Limón tienen más de 50 mil habitantes en el censo del año 2000 (Tabla 3.2). En contraste con la importancia relativa que gana la AM, Puntarenas y Limón no logran un crecimiento de población o una expansión de su área urbana que sea comparable con este proceso que sucedió en la AM, y por ese motivo su porcentaje, con respecto a la población de Grupos 1 y 2, más bien decrece, de 4,5% a 2,3%, en el caso de Limón, y de 4,0% a 3,6%, en Puntarenas. En el caso de la aglomeración de Puntarenas, su crecimiento ha sido similar a la AM en el sentido que ha presentado un proceso de unión con aglomeraciones cercanas a ella, como lo son Barranca, el Roble y Esparza.

Tabla 3.2: APUs que estuvieron en algún censo entre las 5 con más población

1973	1984	2000	2011
Más de 1 millón habitantes			
		AM* (72.1)	AM* (79.1)
50mil a 1M			
AM (61.1)	AM* (63.7)		
		Cartago (7.2)	Puntarenas* (3.6)
	Cartago (6.1)	Puntarenas* (3.3)	San Isidro PZ (2.4)
	Alajuela (5.5)	Limón (2.9)	Limón (2.3)
30-50 mil			
Cartago (6.3)	Heredia (4.1)	San Isidro PZ (1.9)	Liberia (1.9)
Alajuela (5.1)	Limón (3.5)	Liberia (1.8)	
15-30 mil			
Limón (4.5)	Puntarenas (2.8)		
Heredia (4.5)	San Isidro PZ (2.1)		
Puntarenas (4.0)	Liberia (1.8)		
8-15 mil			
Liberia (1.6)			
San Isidro PZ (1.6)			
Resumen			
AM (61.1)	AM (63.7)	AM (72.1)	AM (79.1)
Grupo 1 sin AM (27.5)	Grupo 1 sin AM (26.1)	Grupo 1 sin AM (17.0)	Grupo 1 sin AM (10.2)
Grupo 2 (Resto mayor 15 mil hab.) (11.4)	Grupo 2 (Resto mayor 15 mil hab.) (10.3)	Grupo 2 (Resto mayor 15 mil hab.) (10.8)	Grupo 2 (Resto mayor 15 mil hab.) (10.7)
Total (100.0) *(Grupo 1+Grupo2)*	Total (100.0) *(Grupo 1+Grupo2)*	Total (100.0) *(Grupo 1+Grupo2)*	Total (100.0) *(Grupo 1+Grupo2)*

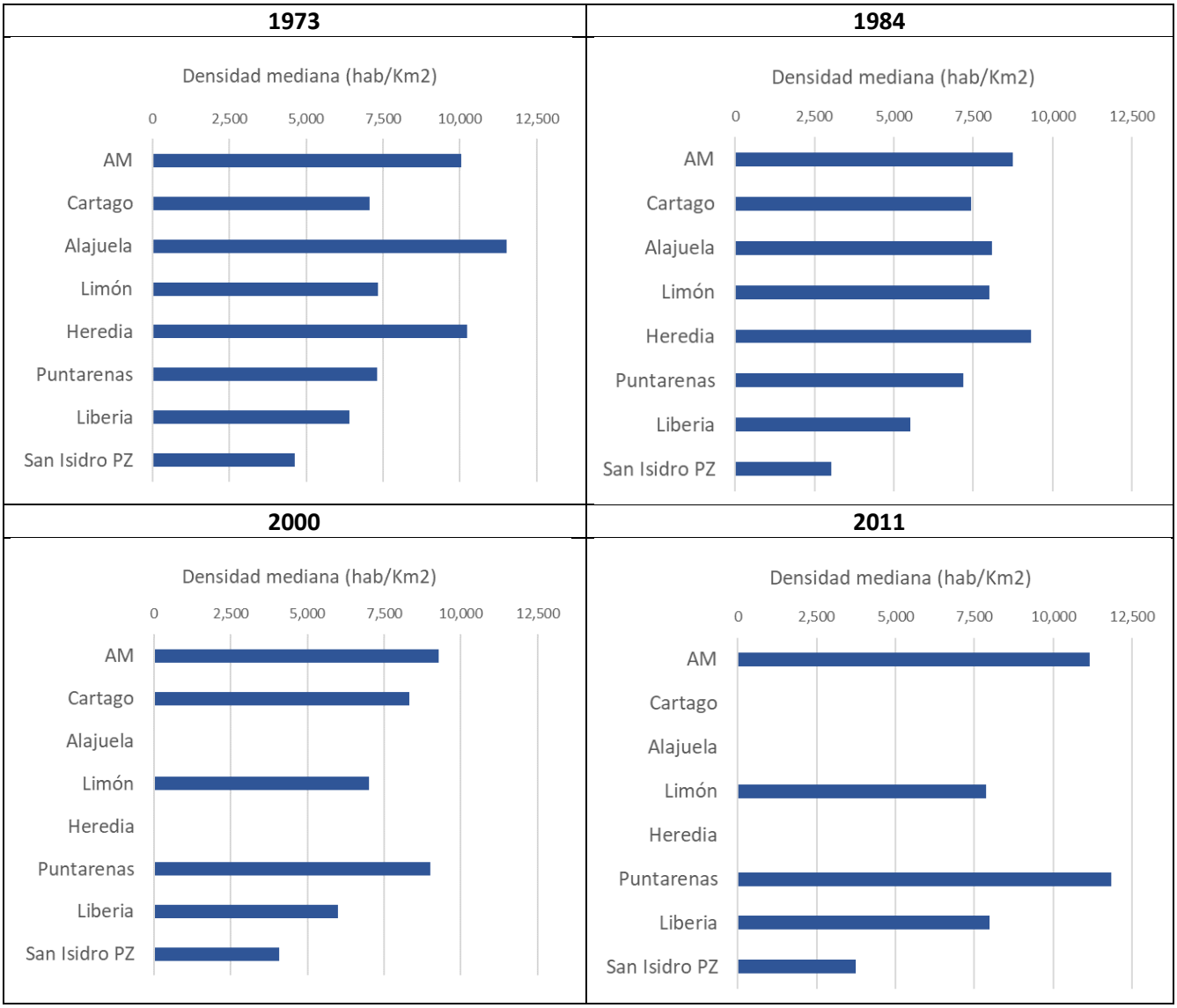
Fuente: Resultados de elaboración propia, con base en datos del INEC de los Censos de Población y Vivienda, 1973, 1984, 2000 y 2011.

Nota: * indica que a esa APU se conectaron otras.

Las otras dos ciudades en el Grupo 1 son San Isidro de Pérez Zeledón y Liberia. Estas aglomeraciones tienen población en el rango de 30 a 50 mil habitantes en el año 2000, lo que se compara con el tamaño de Alajuela y Cartago en 1973. En el periodo completo de estudio, San Isidro de Pérez Zeledón y Liberia ganar participación relativa, mientras que Limón y Puntarenas la pierden. En la parte debajo de la Tabla, se muestra la importancia relativa del Grupo 1, dividido en AM, y las otras ciudades, versus Grupo 2. Se observa que el Grupo 2 mantiene casi la misma importancia relativa durante todo el periodo, lo que implica que, como la AM ganó importancia relativa, las otras ciudades grandes (Grupo 1 sin AM) la perdieron.

Otro resultado interesante, con respecto al Grupo 1, es sobre la tendencia de la densidad, que es la cantidad de habitantes por Kilómetro cuadrado. El indicador de densidad empleado es la mediana de la densidad, calculada con todas las UDAs que conforman una aglomeración de población urbana. Al calcularse la mediana, y no el promedio, se obtiene un indicador que es menos sensible a los valores más bajos o altos, lo que es más apropiado para una distribución asimétrica, como podría ser en este caso. Además, medir así tiene la ventaja de que no toma en cuenta el área de la aglomeración, la cual es difícil de delimitar con la metodología empleada.

Figura 3.5: Densidad mediana de las APUs en Grupo 1 (5 con mayor población en algún censo), para cada año censal 1973-2011.



Fuente: Resultados de elaboración propia, con base en datos del INEC de los Censos de Población y Vivienda, 1973, 1984, 2000 y 2011.

En la Figura 3.5 se puede ver que la importancia, en términos absolutos y relativos, de la AM no implica que ella tenga una densidad mucho mayor que las otras APUs en el Grupo 1. De hecho, la

AM no es la APU de mayor densidad de población en cada periodo censal. Por ejemplo, Alajuela, Heredia y Puntarenas tienen una mayor densidad mediana en 1973, 1984 y 2011, respectivamente. Comparado con esas ciudades, Cartago y Limón tienen una densidad mediana con valores intermedios, mientras que Liberia y San Isidro de Pérez Zeledón presentan densidades menores, especialmente San Isidro, que no alcanza los 5000 hab/Km2 en ningún censo.

Adicionalmente, se puede comparar en forma relativa la aglomeración de más tamaño con la segunda y la tercera de más tamaño. Esta comparación se suele llamar relación de jerarquía, y en este caso específico, el ordenamiento de las aglomeraciones solo lo podemos hacer usando como criterio el tamaño de la población, obteniéndose resultados que están en la Tabla 3.3.

Tabla 3.3: Relación de Jerarquía, para las variables población y densidad mediana, para cada año censal, 1973-2011.

	1973	1984	2000	2011
	Primera a Segunda			
	AM a Cartago	AM a Cartago	AM a Cartago	AM a Puntarenas
Población	9.70	10.37	10.03	22.28
Densidad	1.42	1.18	1.11	0.94
	Primera a tercera			
	AM a Alajuela	AM a Alajuela	AM a Puntarenas	AM a San Isidro PZ
Población	12.04	11.56	21.92	32.46
Densidad	0.87	1.08	1.03	2.98

Fuente: Resultados de elaboración propia, con base en datos del INEC de los Censos de Población y Vivienda, 1973, 1984, 2000 y 2011.

Entre 1973 y 2000, la segunda APU, en términos de tamaño, es Cartago. Aunque el periodo es largo, 27 años, la relación de población es estable, porque la AM tiene 10 veces la población de Cartago en cada momento censal. En contraste, la diferencia entre las densidades medianas se va acortando, porque la AM tiene una densidad 42% mayor en 1973, mientras que, en el año 2000, es solamente 11% más alta (ver Tabla 3.3). En 1973 y 1984, la tercera APU es Alajuela. En el primer censo, la AM tiene 12 veces la población de Alajuela, y la densidad mediana de la AM es menor que la de Alajuela. Para 1984, la diferencia en población ha disminuido, porque Alajuela crece más que la AM, y ese crecimiento lo hace con una densidad menor, de manera que las densidades de la AM y Alajuela se igualan en este periodo (ver Tabla 3.3). La disminución en la densidad mediana de Alajuela se puede ver también en la Figura 3.5.

En el censo del año 2000, Puntarenas es la tercera APU, porque Alajuela se conecta con la AM. La diferencia en población entre la AM y Puntarenas en el 2000 (21.92) es mucho mayor que entre la AM y Alajuela en 1984 (11.56). Entre 2011 y 2000, la relación entre AM y Puntarenas se mantiene más o menos estable, mientras Puntarenas pasa a ser la segunda APU. En 2011, además, San Isidro de Pérez Zeledón pasa a ser la tercera APU en tamaño. En resumen, comparando 1973 con 2011, hay un cambio importante en el sistema urbano. En 1973, las APU en segundo y tercer lugar en tamaño de población están geográficamente cerca de la AM, y tienen aproximadamente un décimo de su población. En contraste, en el año 2011, las APUs en el segundo y tercer lugar, están

geográficamente más lejos de la AM y tienen un veinteavo o un treintavo de su población (ver Tabla 3.3).

Una visión más completa del sistema urbano requiere ver las tendencias de las APUs del Grupo 2, que son el resto con más de 15 mil habitantes en el año 2011. En el Grupo 1 hay 8 APUs, en el grupo 2 hay 12 APUs, sumando un total de 20 APUs. Siendo Costa Rica un país pequeño, que en el año 2011 tiene 4.5 millones de habitantes en total, estas 20 APUs son candidatas a ser consideradas ciudades.

Lo primero a mencionar sobre el Grupo 2 es que las 12 APUs, en la Tabla 3.4, están distribuidas geográficamente en todo el país. En la Tabla, las dos en azul son APUs que se conectan con la AM en el periodo de estudio. Las cuatro APUs en verde están en el Valle Central, cerca geográficamente de la AM. Las APUs en negro están en el resto del país y son 6.

Las APUs que estaban en el rango de población entre 8 y 15 mil habitantes en 1973, se mantienen en ese mismo rango en 1984. Viendo solo el Grupo 2 (Tabla 3.4), parece que hay un estancamiento del crecimiento de las APUs entre 1973 y 1984; pero, en ese mismo periodo entre censos, las APUs en el Grupo 1 (Tabla 3.2) aumentaron de población y cambian de un rango a otro. Por ejemplo, Cartago y Alajuela superaron los 50 mil habitantes; Heredia y Limón superaron 30 mil habitantes, y Liberia y San Isidro superaron los 15 mil habitantes.

Comparando las APUs en azul (que se unen a la AM), en verde (en el Valle Central) y en negro (resto del país), se documentan varias tendencias interesantes (ver Tabla 3.4). Las dos APUs que se unen a la AM, Paraíso y Santa Ana, pierden participación relativa en 1984, y la ganan de nuevo en 2000. En ese censo, Paraíso supera los 30 mil habitantes y Santa Ana supera 15 mil habitantes. Luego, en el Censo del 2011, estas dos APUs se conectan a la AM. Por otro lado, de las cuatro aglomeraciones en el Valle Central (en verde). San Ramón es la que alcanza mayor población en el año 2000, cuando supera los 15 mil habitantes. Luego en el año 2011, supera los 30 mil habitantes, pero es interesante que no aumenta la participación relativa en la población de los Grupos 1 y 2. Grecia, en contraste, supera 30 mil habitantes en 2011, y gana participación relativa. Palmares también aumenta la participación relativa, además de que en 1973 su población es pequeña. Para Naranjo, la participación relativa disminuye entre 1984 y 2000, y luego se mantiene en el 2011. De esta forma, en 2011, de las cuatro APUs en verde, Naranjo tiene la población más pequeña y un crecimiento que no le permite aumentar su participación relativa, en la población de los Grupos 1 y 2.

Entre las APUs que están ubicadas en el resto del país (en negro), Turrialba y Ciudad Quesada tienen la mayor población en 1973. Luego, ambas superan los 15 mil habitantes en el censo del 2000, y se mantienen bajo 30 mil habitantes en el censo del 2011. A pesar de que son APU que empiezan con una participación relativa alta en 1973 pierden participación relativa, porque el crecimiento de su población es lento en comparación con otras APUs.

Tabla 3.4: Aglomeraciones de población urbana en el Grupo 2, conformado por aquellas que tienen población mayor a 15 mil habitantes en el año 2011.

1973	1984	2000	2011
30-50 mil			
		Paraíso (1.5)	Guápiles* (1.7)
			Grecia* (1.5)
			San Ramón (1.4)
15-30 mil			
		San Ramón (1.3)	Ciudad Quesada (1.1)
		Turrialba (1.3)	Turrialba (1.1)
		Ciudad Quesada (1.2)	Palmares (1.1)
		Santa Ana (0.9)	Siquirres (0.8)
		Cañas (0.9)	Cariari* (0.7)
		Guápiles (0.8)	Cañas (0.7)
		Siquirres (0.8)	Naranjo (0.6)
8-15 mil			
Turrialba (1.8)	Turrialba (1.5)	Grecia (0.8)	
Ciudad Quesada (1.5)	San Ramón (1.4)	Naranjo (0.6)	
San Ramón (1.4)	Ciudad Quesada (1.3)	Palmares (0.5)	
Paraíso (1.3)	Paraíso (1.1)		
Grecia (1.3)	Cañas (1.0)		
	Grecia (0.9)		
	Naranjo (0.8)		
4-8 mil			
Cañas (0.9)	Siquirres (0.7)	Cariari (0.3)	
Naranjo (0.8)	Guápiles (0.7)		
Santa Ana (0.7)	Santa Ana (0.5)		
Siquirres (0.7)	Palmares (0.4)		
1-4 mil			
Guápiles (0.5)			
Palmares (0.5)			

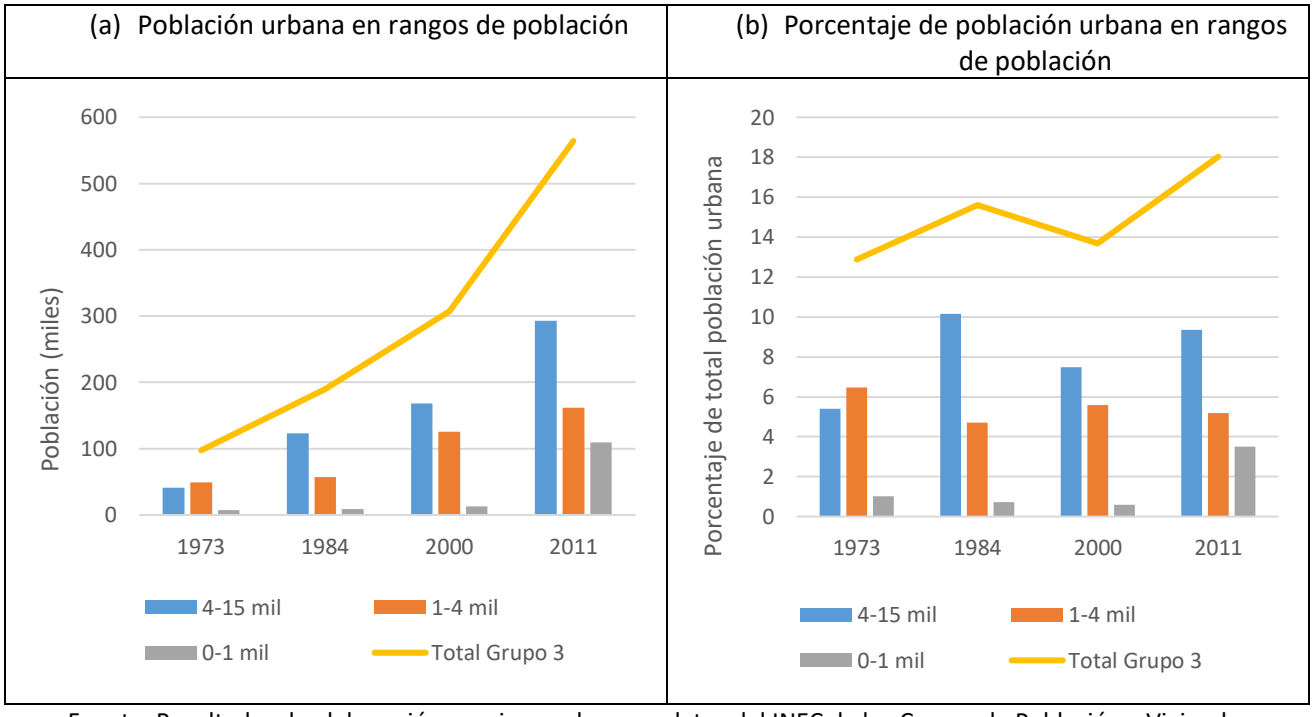
Fuente: Resultados de elaboración propia, con base en datos del INEC de los Censos de Población y Vivienda, 1973, 1984, 2000 y 2011.
Nota: * indica que a esa APU se conectaron otras.

En el año 2011, hay tres APUs que superan los 30 mil habitantes. El cambio más importante en tamaño sucede en Guápiles, lo que se respalda en dos resultados: (i) empezar con menos de 4 mil habitantes en 1973, y tener más de 30 mil en 2011; y (ii) tener 0.5% de la población de los Grupos 1 y 2, en 1973, para luego alcanzar 1.7% en 2011. Grecia y San Ramón también presentan aumentos importantes en población, pero su participación relativa no crece, en el caso de San Ramón, o no lo hace tanto como Guápiles, en el caso de Grecia.

El crecimiento de Guápiles refleja una tendencia regional, pues Siquirres y Cariari también crecen en el periodo de estudio. En el caso de Cariari, el aumento de población y participación relativa es similar al de Guápiles, mientras que Siquirres crece menos, y por ese motivo su participación relativa aumenta poco. Esta evidencia para las APUs de la región Huetar Caribe complementa la tendencia a disminuir la participación relativa de Limón, mostrada en la Tabla 3.2. Surge como hipótesis que el crecimiento de Guápiles, Cariari y Siquirres ha desacelerado el crecimiento de Limón. Y también es interesante notar que la Región Huetar Caribe parece ser dinámica debido a la existencia de varias APUs en Grupos 1 y 2. En términos de las otras regiones, fuera de la Región Central, solamente la región Chorotega tiene más de una APUs en grupos 1 y 2, tratándose de Liberia y Cañas.

Finalmente, para tener una descripción completa de las tendencias, el siguiente paso es describir el Grupo 3: las APUs que no están en los otros dos Grupos, porque tienen menos de 15 mil habitantes en el año 2011. Los resultados se muestran en la Figura 3.6. La primera tendencia que llama la atención, en el Panel (a), es el aumento en población absoluta que sucede entre 1973, cuando estas aglomeraciones comprenden 98 mil habitantes urbanos, y 2011, cuando comprenden 564 mil habitantes urbanos. En términos de porcentajes, Panel (b), aproximadamente uno de cada 5 habitantes urbanos, en el Censo del 2011, vive en APUs con menos de 15 mil habitantes.

Figura 3.6: Población y porcentaje de población urbana de las APU en Grupo 3.



Fuente: Resultados de elaboración propia, con base en datos del INEC de los Censos de Población y Vivienda, 1973, 1984, 2000 y 2011.

Este resultado combina dos tendencias con respecto a los rangos de población. La primera de ellas y más marcada es con respecto a las APUs con menos de mil habitantes. En los tres primeros censos,

los habitantes urbanos de esas aglomeraciones fueron 8 mil (en 1973), 9 mil (en 1984) y 13 mil (en 2000). Esas cantidades de habitantes son relativamente pequeñas; de hecho, representan en cada censo 1% o menos de la población urbana total (Panel (b)). En el censo de 2011, hay un cambio importante, porque 109 mil habitantes urbanos viven en APUs con menos de 1000 habitantes, representando 3.5% de la población urbana. Una hipótesis para explicar este resultado es el cambio en metodología de la definición urbano-rural realizada por el INEC en el año 2011.

Sin embargo, es posible que también se esté dando un proceso que no se debe a un cambio de metodología, el cual implica que se observan, cada vez más, pequeñas aglomeraciones con características urbanas. Evidencia en esa dirección se encuentra en el crecimiento de la población urbana en APUs con población entre mil y 4 mil habitantes. En los censos de 1973 y 1984, 49 mil y 57 mil habitantes urbanos vivieron en aglomeraciones en ese rango de tamaño. En el censo del 2000, que no tuvo un cambio metodológico con respecto al previo, la cantidad de habitantes urbanos en ese rango aumentó a 126 mil, con una tasa anual de crecimiento de 7.4%, superior a la tasa de crecimiento anual de la población urbana total, que fue 4,7%.

Estas aglomeraciones relativamente pequeñas en tamaño y su crecimiento en el tiempo son uno de los aspectos del sistema urbano más interesantes para investigaciones futuras. En 1984, hay 23 APUs en el rango entre mil y 4 mil habitantes. En 2000 y 2011, esa cantidad aumenta a 53 y 86, respectivamente. Algunas de estas aglomeraciones urbanas pueden ser centros funcionales, por ejemplo, distritos primero de cantones, en dónde se ubican municipalidades. Otras de estas aglomeraciones pueden estar ubicadas en cercanía a APUs más grandes e indicar más bien un proceso de fragmentación de una ciudad (Angel, 2012). Otras pueden no ser ninguno de los casos anteriores, y más bien mostrar que espacios que era rurales pasan a ser urbanos, sin que hayan existido cambios en las funciones político-administrativas, económicas, de transporte o de otro tipo. En cada uno de estos casos, el diseño de política pública, los restos y las oportunidades presentes son diferentes.

Además, con respecto a la definición de lo urbano rural, se desprenden de esta evidencia la necesidad de contar con una descripción más detallada de la metodología. Como se explicó previamente, en los censo de 1984 y 2000 se identificó una categoría rural concentrado, que corresponde con centros poblados. Sería conveniente tener una descripción metodológica detallada que permita entender como lo rural concentrado se diferencia de estas APUs con menos de 4 mil habitantes, así como una explicación de las diferencias que fueron implementadas en el 2011, con respecto a la clasificación de lo que era rural concentrado en los censos previos.

3.2. ¿Crecimiento intensivo, extensivo o ambos?

Las aglomeraciones de población urbana que hemos identificado en esta investigación permiten analizar el crecimiento de la población urbana con una visión de sistema. Previamente, hemos presentado evidencia parcial de crecimiento extensivo e intensivo. Por un lado, en la Tabla 3.1, se muestra que la cantidad de aglomeraciones de población urbana ha venido aumentando, indicando que existe un proceso de crecimiento extensivo. Por otro lado, tenemos evidencia de que algunas APUs que están separadas en el espacio, en un momento, se unen a otras al pasar el tiempo, de manera que hay crecimiento intensivo. En esta sección, vamos a profundizar en ambas evidencias, con el fin de mostrar en más detalle la dinámica del sistema urbano.

En las Figuras 3.1 a 3.4, destaca el crecimiento de la Aglomeración Metropolitana, porque en cada censo, ella abarca aglomeraciones que en el censo previo estaban desconectadas (en el sentido de que existía un espacio rural entre ellas) y se podían identificar en el espacio, con la metodología que estamos usando. Por tanto, se ha encontrado que la AM tiene un proceso de crecimiento intensivo que se da, principalmente, porque entre dos censos se genera un continuo de UDAs (segmentos o UGMs) que unen aglomeraciones que previamente estaban separadas por unidades de análisis rurales. Este proceso de crecimiento de la AM evidencia que en el momento en que se hizo el censo se identificó que muchos lugares que tenían segmentos rurales en el censo previo habían cambiado y debían clasificarse como urbanos. Posiblemente, en el periodo entre censos, se construyeron viviendas, edificios, carreteras, aceras y otra infraestructura urbana.

Como se mencionó, con respecto a la Tabla 3.2, tres APUs de las más grandes se han unido a la AM: Alajuela, Heredia y Cartago. En la Tabla 3.5, en esta sección, se muestra la lista de APUs que se unieron a la AM en algún periodo censal, organizadas en tres grupos, de acuerdo con tamaño. Además, se indica la fecha del último censo en la cual se observó esa aglomeración, así como su densidad mediana en ese momento.

La densidad mediana no parece estar relacionada específicamente al momento en que se unen las aglomeraciones. El patrón que surge de la Tabla 3.5 es geográfico. Por un lado, las APUs más cercanas a la AM se van uniendo a ella, mientras que Cartago, que está un poco más lejos, crece separada de la AM, por un periodo más largo de tiempo, de tal forma que alcanza una población de más de 130 mil habitantes para el año 2000. Cartago, de hecho, es la única aglomeración, adicional a la AM, que logró alcanzar más de 100 mil habitantes, en el periodo de estudio.

Con respecto a la AM, después del censo de 1984, Santo Domingo, Heredia, Barva y San Rafael de Heredia, amplían su área hacia el noroeste. Alajuela, que se encuentra ubicada hacia el oeste (aproximadamente), y es la tercera APU en el país, en términos de tamaño, se une a la AM por medio de otras APUs como son San Joaquín y San Antonio de Belén. Por otro lado, la AM también crece hacia el este, en dirección de Cartago, por medio de su unión a Tres Ríos. Estas APUs que se unen después del censo de 1984, son de mayor tamaño en 1973 y 1984, que aquellas que se unen después del censo del 2000 (Tabla 3.5).

De hecho, en el Censo del 2000, la AM se une con las APUs que están más lejanas si tomamos como punto de referencia su ubicación en 1973. En la misma dirección en la que había crecido previamente, esto es hacia Alajuela y Heredia (oeste y norte), se une con San Pedro de Poás, Santa Bárbara y San Isidro de Heredia. Además, se une a Cartago y Paraíso en el este, algo que se facilita porque ya se había unido a Tres Ríos en el periodo censal previo. Hacia el suroeste, también se une a otra APU que logra un tamaño importante: Santa Ana, y en, esa misma dirección, se une Ciudad Colón.

Este proceso de conformación de la AM, por medio de la unión de varias APUs, documenta que la AM es un espacio urbano policéntrico. Además, es un espacio multiinstitucional, por la convergencia de varias municipalidades que regulan ordenamiento territorial en forma independiente. Además, por ser San José la capital, también convergen en ella decisiones del gobierno nacional.

Tabla 3.5: Descripción del proceso de conexión de APUs a la AM

Aglomeraciones unidas a AM	Último censo	Den. Mediana (hab/Km2)
De 5 mil a 30 mil hab 1973		
Cartago	2000	8,334
Alajuela	1984	8,083
Heredia	1984	9,333
Santo Domingo	1984	6,300
Paraíso	2000	10,416
Tres Ríos	1984	9,483
Menos 5 mil 73, más 5 mil 84		
San Joaquín	1984	14,025
San Antonio Belén	1984	3,523
Barva	1984	5,480
San Rafael Heredia	1984	5,462
Santa Ana	2000	2,560
Menos 5 mil 73, menos 5 mil 84		
Aserrí	1973	4,875
Ciudad Colón	2000	4,420
San Pedro de Poás	2000	2,200
Santa Bárbara	2000	8,481
San Isidro Heredia	2000	3,098

Fuente: Resultados de elaboración propia, con base en datos del INEC de los Censos de Población y Vivienda, 1973, 1984, 2000 y 2011.

Con respecto al crecimiento intensivo, además de la AM, también encontramos uniones de APUs en los siguientes casos:

- Atenas, Turrucares y la Guácima (entre 2000 y 2011)
- Grecia y Sarchí (entre 2000 y 2011)
- Guápiles, La Rita y Roxana (entre 2000 y 2011)
- Puntarenas, Barranca y El Roble (entre 1984 y 2000), además Esparza (entre 2000 y 2011)

- Cariari y El Progreso (entre 2000 y 2011)
- Golfito y Km7 (entre 2000 y 2011)
- Orotina y San Mateo (entre 2000 y 2011)

Este proceso de unión de aglomeraciones de población urbana es simultáneo a la identificación de nuevas aglomeraciones, en cada periodo censal. En la Tabla 3.6, se presenta un resumen que permite visualizar con más detalle el proceso. En el primero censo en el estudio, 1973, se identificaron 63 APUs, de las cuales, 60 se identifican también en el censo de 1984, 2 se unen a otra (en este caso se unen a la AM) y 1 "desaparece". La desaparición de APUs sucede porque en el siguiente censo se descubre un error en la clasificación urbana. En el censo de 1984, se identifican 12 nuevas APUs, de manera que la cantidad total en 1984 es 60+12=72.

En el periodo de estudio, la unión de APUs se da en cada periodo censal, con más cantidad de "uniones" entre 2000 y 2011. El surgimiento de nuevas APUs también se da en cada periodo censal y en forma más marcada en el censo 2011 (ver Tabla 3.6). De hecho, se obtiene de nuevo evidencia de que el cambio de metodología en el censo 2011 tiene un papel en los resultados, porque la cantidad de aglomeraciones nuevas con menos de 1000 habitantes es 287. El cambio de metodología en el censo del 2011 evita que se pueda describir en una forma precisa una tendencia. Sin embargo, la evidencia del censo 2000, que no tiene cambio metodológico, es contundente con respecto al surgimiento de nuevas APUs en el periodo intercensal. De hecho, se identifican 61 nuevas APUs en 2000, aproximadamente la misma cantidad de APUs que se mantienen desde el censo previo, que son 59 (ver Tabla 3.6).

Tabla 3.6: Evolución de la cantidad de APUs, entre cada periodo Censal

	1973	**1984**	**2000**	**2011**
Total	63	72	120	445
Cambio simple		9	48	325
Comparación de censos				
Se mantienen		60	59	94
Se conectan		2	11	20
Nuevas		12	61	351
"Desaparecen"		1	2	6
Nuevas <1000 hab		4	23	287

Fuente: Resultados de elaboración propia, con base en datos del INEC de los Censos de Población y Vivienda, 1973, 1984, 2000 y 2011.

Toda esta evidencia es muy interesante, porque confirma que hay crecimiento extensivo. Para tener una visión más completa, falta describir el crecimiento de la población de las APUs que no son nuevas ni tampoco tuvieron un proceso de unión con otras. Esos son los resultados que presentamos en la Tabla 3.7.

En la primera fila de la Tabla 3.7, se muestra la cantidad de APUs que se mantiene de un censo a otro, la cual es la misma cantidad de la Tabla 3.6. Por ejemplo, en 1984, hay 60 APUs que se mantienen de un censo a otro, o en otras palabras se identifican en ambos censos. De esas 60 observaciones, se elimina 1, que en este caso es la AM, porque es la aglomeración a la cual se unen otras dos aglomeraciones, de esta forma el total de aglomeraciones que están en ambos censos y no tienen uniones con otras es 59. Usando solo esas observaciones se calcula la tasa anual de crecimiento de la población, que es 4.6. También, para esas 59 observaciones se calcula el promedio de densidad mediana y población en 1984 y el censo previo. Se realiza una prueba estadística de igualdad de medias, para verificar si hay una diferencia entre esos promedios. En la columna "Dif Est" se describe el resultado de esa prueba.

A partir de la Tabla 3.7, se concluye que sí hay evidencia de crecimiento intensivo como producto del aumento de la población en las aglomeraciones a las cuales se les puede dar seguimiento en el tiempo y que no están unidas a otras. La tasa anual de crecimiento de la población es mayor a 4% entre 1973 y 1984, y 2,6% entre los dos últimos censos. En promedio, la población de las aglomeraciones creció de 5,928 a 8,880 en el primer periodo intercensal y esa diferencia es estadísticamente significativa y positiva ("Post" en la columna Dif Est). En los siguientes dos periodos, la diferencia también es estadísticamente significativa y positiva. También, en la Tabla 3.7 encontramos que la diferencia en la densidad media es estadísticamente significativa y positiva únicamente en el periodo entre los censos 2000-2011, lo que quiere decir que, en promedio, en los censos previos la población de las aglomeraciones estaba creciendo, pero la densidad mediana no.

Tabla 3.7: Promedio de la tasa anual de crecimiento de la población, la población y la densidad mediana: comparación de periodos censales para APUs que están en ambos periodos y no se unen a otras

	1973	1984	Dif Est	1984	2000	Dif Est	2000	2011	Dif Est
Observaciones									
Se mantienen		60			59			94	
Excluyendo unidas		59			57			86	
Promedio									
Tasa prom. anual poblac.		4.6			4.1			2.6	
Densidad mediana	4,417	4,474	No dif	3,645	3,524	No dif	2,821	4,316	Post.
Población	5,928	8,880	Post.	6,252	11,736	Post.	5,401	7,456	Post.

Fuente: Resultados de elaboración propia, con base en datos del INEC de los Censos de Población y Vivienda, 1973, 1984, 2000 y 2011.

Los resultados de la Tabla 3.7 son sobre las tendencias de los promedios, por lo que surge la pregunta de si la tasa promedio anual de crecimiento de la población, de las APUs, puede estar relacionada con el tamaño de la aglomeración o con su densidad mediana. La literatura sobre economías de escala y economías de aglomeración (Duranton & Puga, 2004; Fujita & Krugman, 2003; Glaeser, Kallal, Scheinkman, & Shleifer, 1992; Kilkenny, 1998) apoya la hipótesis de que aglomeraciones con más población podrían crecer más rápido, porque más cantidad de población produce mayores economías, permite producir con costos unitarios más bajos (en el caso de las economías de escala) o crear mercados de trabajo con mayor oferta y demanda, ahorrando costos

de contratación y capacitación (economías de aglomeración). La literatura sobre costos de transporte y sobre provisión de bienes públicos apoya la hipótesis de que mayor densidad permite sistemas de transporte público y provisión de bienes públicos con menores costos, lo que facilita que aglomeraciones más grandes ofrezcan mejores servicios y sean más atractivas(Fujita et al., 1999; Glaeser & Shapiro, 2003; Kilkenny, 1998).

Para explorar, en forma muy básica esas dos hipótesis, se calcula, una regresión usando como variable dependiente la tasa promedio anual de crecimiento de las APUs y como variables explicativas la población y la densidad mediana del censo previo. Los resultados están en la Tabla 3.8, en la cual se presentan los coeficientes estimados, Valor P y R^2, para cada año. Se usa como muestra las APUs que se identifican en dos censos y no se unen a otras, como en la Tabla 3.7. En todos los años y en todas las estimaciones, se encuentra evidencia de que no hay relación entre la tasa anual de crecimiento de la población y el tamaño de la población o la densidad mediana.

Tabla 3.8: Relación de la tasa promedio anual de crecimiento y las variables densidad y población del censo previo, calculada con Mínimos Cuadrados Ordinarios.

	1984	**VP**	**2000**	**VP**	**2011**	**VP**
Observaciones (no unidas)	59		57		86	
Regresión exploratoria (coef)						
Densidad censo previo	0.000	0.546	0.000	0.206	0.000	0.499
Población censo previo	0.000	0.462	0.000	0.799	0.000	0.605
R^2	0.048		0.036		0.006	

Fuente: Resultados de elaboración propia, con base en datos del INEC de los Censos de Población y Vivienda, 1973, 1984, 2000 y 2011.

Finalmente, como tenemos evidencia de crecimiento intensivo y extensivo, hemos explorado también la posibilidad de que se esté presentando un crecimiento secuencial, el cual se define como un proceso en el cual se agregan al sistema aglomeraciones más pequeñas que crecen más aceleradamente que las aglomeraciones que ya estaban antes en el sistema (González-Val & Lanaspa, 2016).

En nuestros resultados se identificaron APUs que ya estaban antes y otras que son nuevas. Por ejemplo, en 1984, en la Tabla 3.8, se muestra que hay 60 observaciones que se mantienen y 12 que son nuevas. Si le damos seguimiento a esos dos grupos, en el año 2000, sabemos que de las 60, hay un grupo de 50 APUs “viejas” que se identifican y no están unidas a otras; mientras que de las 12, hay un grupo de 7 APUs “nuevas” que se identifican y no están unidas a otras. Entonces, planteamos la pregunta: ¿las APUS viejas de 1984 crecen menos que las APUs nuevas de 1984? En las primeras filas de la tabla 3.8, se presentan promedios calculados para cada grupo, una prueba de igual de promedio de los grupos, el t estimado y el Valor P.

Con respecto a la tasa anual de crecimiento, se concluye que las APUs nuevas, en la comparación 1984-2000, sí crecen más rápido, con una diferencia estadísticamente significativa. En 1984, las APUs nuevas tienen estadísticamente menos población y densidad mediana. En línea con lo que podríamos esperar de este proceso de crecimiento secuencial, en el año 2000, las APUs nuevas tienen una población y densidad mediana promedio que no es estadísticamente diferente en

comparación con las APUs viejas. Estos resultados son sumamente interesantes, pero tienen la limitación de que el grupo de APUs nuevas tiene solamente 7 observaciones, lo que es una muestra pequeña, para las pruebas de hipótesis.

En el periodo 2000-2011, realizamos el mismo análisis. En este caso, la cantidad de APUs viejas es 42, y la cantidad de APUs nuevas es 44. La cantidad de observaciones es mayor, lo que es una ventaja con respecto al periodo previo. Los hallazgos son diferentes, porque se encuentra que la diferencia en la tasa anual de crecimiento de las APUs viejas y nuevas no es estadísticamente significativa. Además, en ambos censos, 2000 y 2011, la población y densidad mediana de las APUs viejas es estadísticamente mayor, de manera que no hay una tendencia que permita cerrar la diferencia entre APUS viejas y nuevas en este periodo entre censos.

Tabla 3.9: Comparación entre APUs viejas y APUs nuevas con respecto al promedio de la tasa anual de crecimiento, población y densidad mediana (1984-2000, 2000-2011)

	Viejas	Nuevas	Diferencia	t est	Valor P
Comparación 1984-2000					
Observaciones	50	7			
Tasa anual crecimiento	3.95	5.41	-1.46	-1.46	0.074
Densidad mediana 84	3,901.04	1,818.55	2,082.49	2.66	0.005
Población 84	6,879.96	1,764.00	5,115.96	1.31	0.097
Densidad mediana 00	3,650.78	2,620.16	1,030.62	1.26	0.107
Población 00	12,918.30	3,289.86	9,628.44	1.19	0.120
Comparación 2000-2011					
Observaciones	42	44			
Tasa anual crecimiento	2.56	2.71	-0.15	-0.14	0.44
Densidad mediana 00	3,276.43	2,387.14	889.29	2.31	0.01
Población 00	9,227.71	1,748.46	7,479.26	4.28	0.00
Densidad mediana 11	5,079.57	3,586.74	1,492.83	3.06	0.00
Población 11	12,395.83	2,741.39	9,654.45	4.17	0.00

Fuente: Resultados de elaboración propia, con base en datos del INEC de los Censos de Población y Vivienda, 1973, 1984, 2000 y 2011.

En resumen, en esta sección encontramos evidencia de que Costa Rica tiene un sistema urbano dinámico, con varios procesos de cambio; además de un crecimiento intensivo, por medio de la unión de aglomeraciones de población urbana; así como de un crecimiento intensivo usando solamente APUs que se identifican en dos censos y no están unidas a otras. Esta evidencia de crecimiento de la población, en cada periodo censal, va acompañada de evidencia de que el promedio de la densidad mediana no aumenta en los primeros dos periodos intercensales (1973-1984, y 1984-2000) y sí en el último (2000-2011).

La evidencia del crecimiento extensivo, que se da por el surgimiento de nuevas APUs en cada periodo censal, es contundente. También creamos evidencia con respecto al crecimiento secuencial, con evidencia mixta, que parece indicar que sí hay un crecimiento secuencial en el periodo 1984-2000, y no lo hay en el periodo 2000-2011. Esto lo que quiere decir es que en el primer periodo las APUs nuevas crecen más aceleradamente que las viejas, y se "convierten" en APUs más grandes y

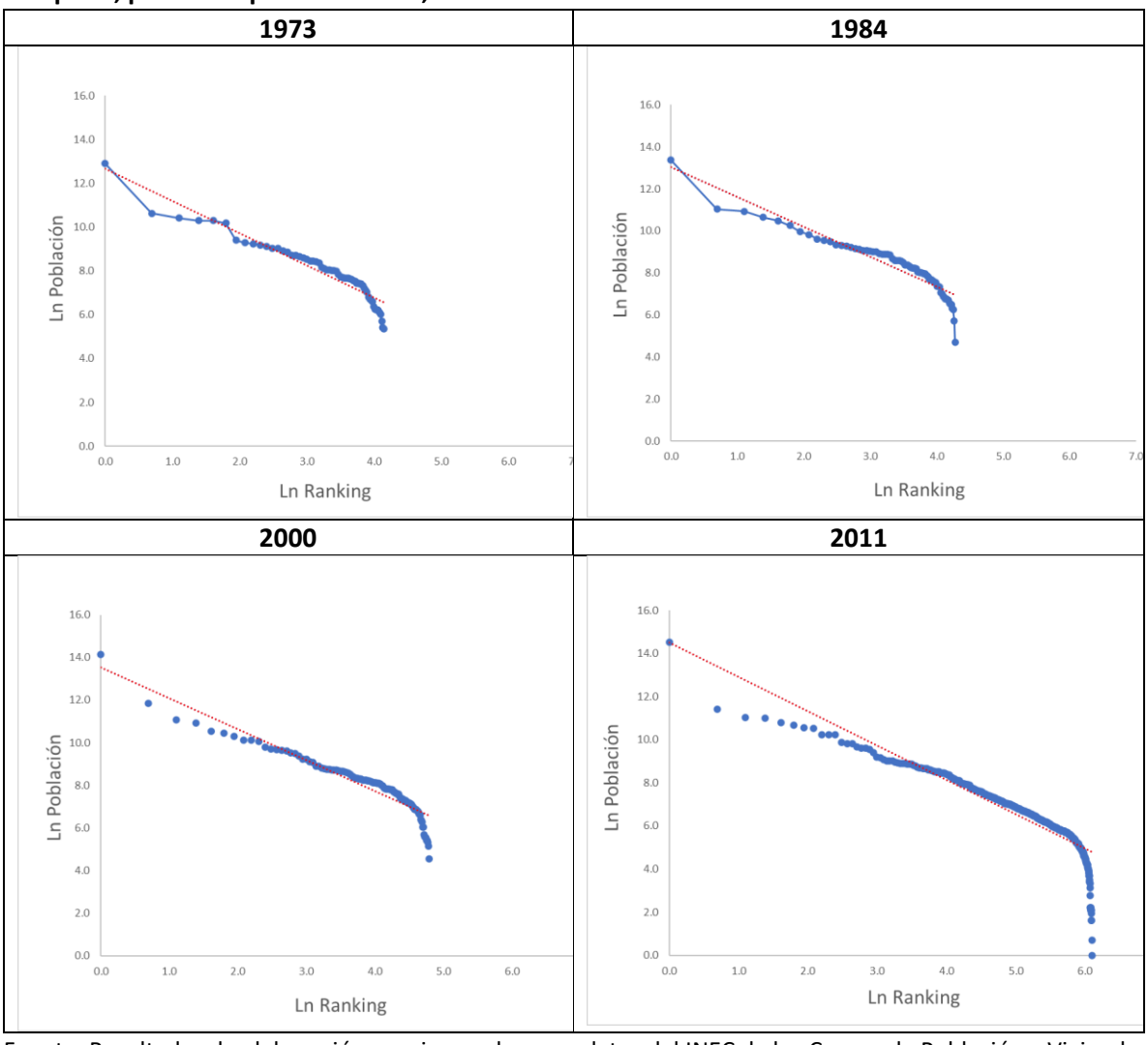
densas. En el segundo periodo, las diferencias en población y densidad de APUs viejas y nuevas se mantiene, y estas últimas no crecen más rápido.

Esta evidencia es valiosa, porque la forma como hemos definido la muestra que se usa en los cálculos permite bastante comparabilidad espacial, dado que la información corresponde a APUs que fueron identificada en dos momentos censales. Como punto de referencia, si vemos las tendencias agregadas de la población urbana del país o incluso si vemos las tendencias de la población urbana de cada cantón, no sería posible obtener este tipo de resultados.

3.3. ¿Es la distribución desigual? Ley de Zipf

En esta sección, el enfoque es describir la distribución de población de todo el sistema. Para este fin, es común ordenar las unidades del sistema por tamaño de población y calcular el ranking, de la siguiente forma: se asigna ranking igual 1 a la aglomeración de más tamaño, ranking igual 2 para la segunda y así, para las siguientes. Luego, se representa en un gráfico el logaritmo del tamaño de la población en el eje Y y el logaritmo del ranking en el eje X. Además, con estas variables se calcula un coeficiente que se usa para verificar la Ley de Zipf y para hacer comparaciones en el tiempo.

Figura 3.7: Ley de Zipf: Gráficos de logaritmo de población y logaritmo de ranking. Muestra completa, para cada periodo censal, 1973-2011

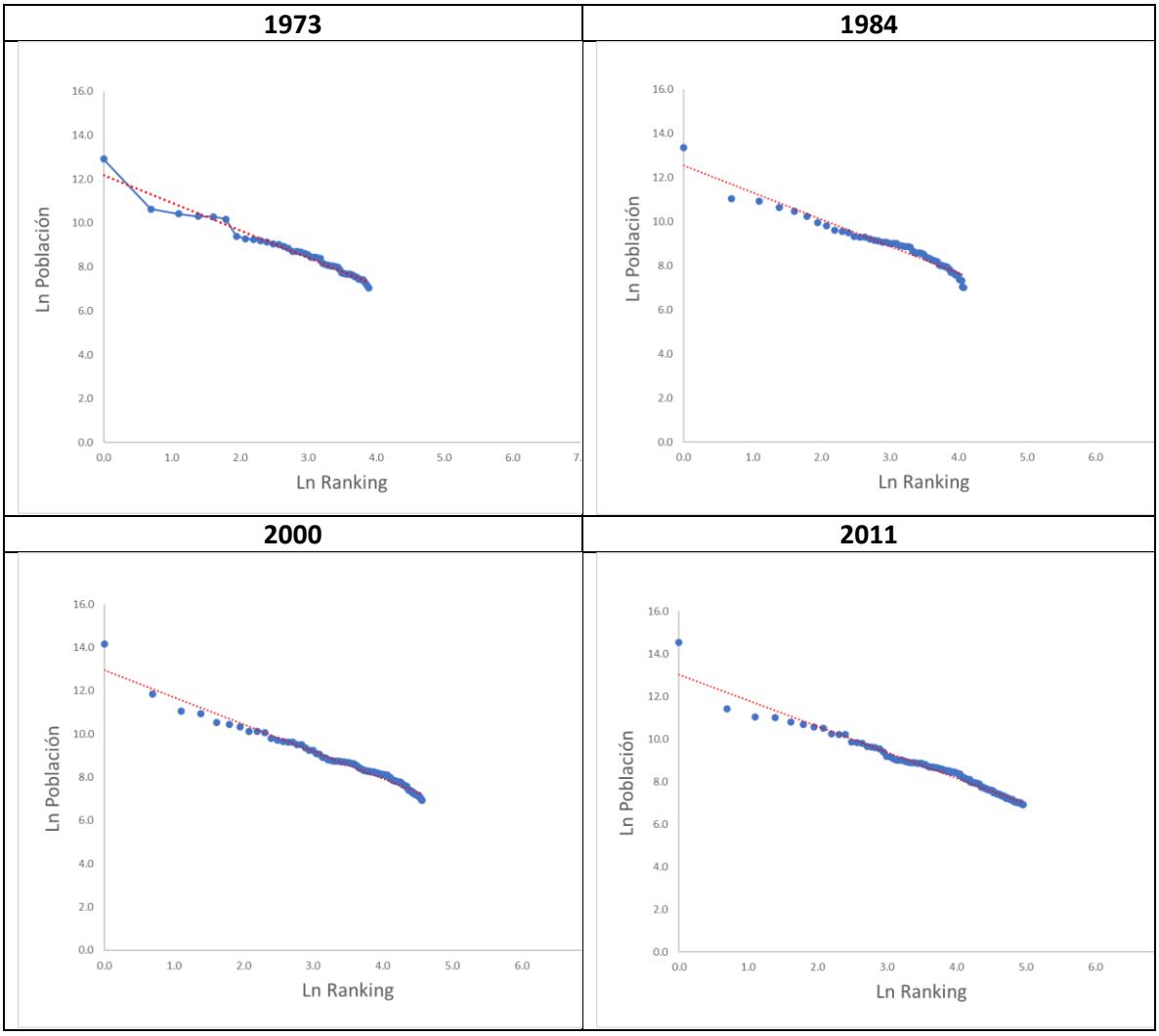


Fuente: Resultados de elaboración propia, con base en datos del INEC de los Censos de Población y Vivienda, 1973, 1984, 2000 y 2011.

Para el sistema de APUs, los gráficos del logaritmo del ranking y del logaritmo de la población se presentan en la Figura 3.7, incluyendo una línea de tendencia en rojo. Los gráficos muestran tres cambios muy evidentes a través del tiempo. Primero, el aumento del tamaño en la AM, que es la

APU con ranking igual a 1. El aumento en la población de la AM, a través del tiempo, hace que la línea en rojo tenga mayor intercepto y pendiente, lo que implica que la distribución se hace más desigual en el tiempo. Segundo, se nota además que las APUs en las posiciones 2, 3 y subsiguientes, o sea las más grandes después de la AM, se ubican a una mayor distancia de la línea roja en los censos del 2000 y 2011, en comparación con los censos previos. Este resultado es otra forma de mostrar las conclusiones sobre jerarquía que se mostraron en la Tabla 3.3, en la cual en los últimos dos censos la relación entre tamaño de la AM y el tamaño de la segunda y tercera aglomeraciones aumentó. Tercero, en todos los años, las aglomeraciones más pequeñas, en la parte derecha del gráfico, están debajo de la línea roja. Comparando los años, se nota una diferencia marcada en el censo del 2011.

Figura 3.8: Ley de Zipf: Gráficos de logaritmo de población y logaritmo de ranking. Muestra de APU con más de 1000 hab., para cada periodo censal, 1973-2011



Fuente: Resultados de elaboración propia, con base en datos del INEC de los Censos de Población y Vivienda, 1973, 1984, 2000 y 2011.

Como se ha mencionado previamente, los hallazgos de esta investigación indican que el cambio de metodología del Censo del 2011 puede afectar la comparabilidad de los resultados de los cuatro censos, especialmente porque en ese año se agregaron 287 APUs con menos de 1000 habitantes (Tabla 3.6). Por ese motivo, en la Figura 3.8, se muestran los gráficos eliminando las observaciones con menos de 1000 habitantes. Aunque el límite de 1000 habitantes es usado en forma exploratoria, a simple vista parece que los gráficos son más similares entre sí, porque en el lado derecho las observaciones están sobre la línea roja de tendencia.

Como siguiente paso, se estima la relación entre el logaritmo del ranking y el logaritmo de la población, para probar la hipótesis de la Ley de Zipf, la cual plantea que el coeficiente es -1. La interpretación de ese valor del coeficiente es que la aglomeración de mayor población presenta el doble de población que la segunda aglomeración más poblada, y tres veces más que la tercera aglomeración y así sucesivamente. Empíricamente, esta estimación se ha realizado en varios países y momentos del tiempo (ver por ejemplo: Anderson & Ge, 2005; Eaton & Eckstein, 1997; Gúerin-Pace, 1995; Jiang et al., 2015; Rozenfeld et al., 2011)

En la Tabla 3.10 se presentan los coeficientes estimados, el Valor P para la hipótesis nula de que el coeficiente es igual a cero (ausencia de relación entre ranking y población, en logaritmos), así como el R^2 de la regresión. En la parte superior de la tabla se reportan los resultados para la muestra completa, y en la parte inferior, el resultado cuando se eliminan las APUs con menos de 1000 habitantes, en forma exploratoria.

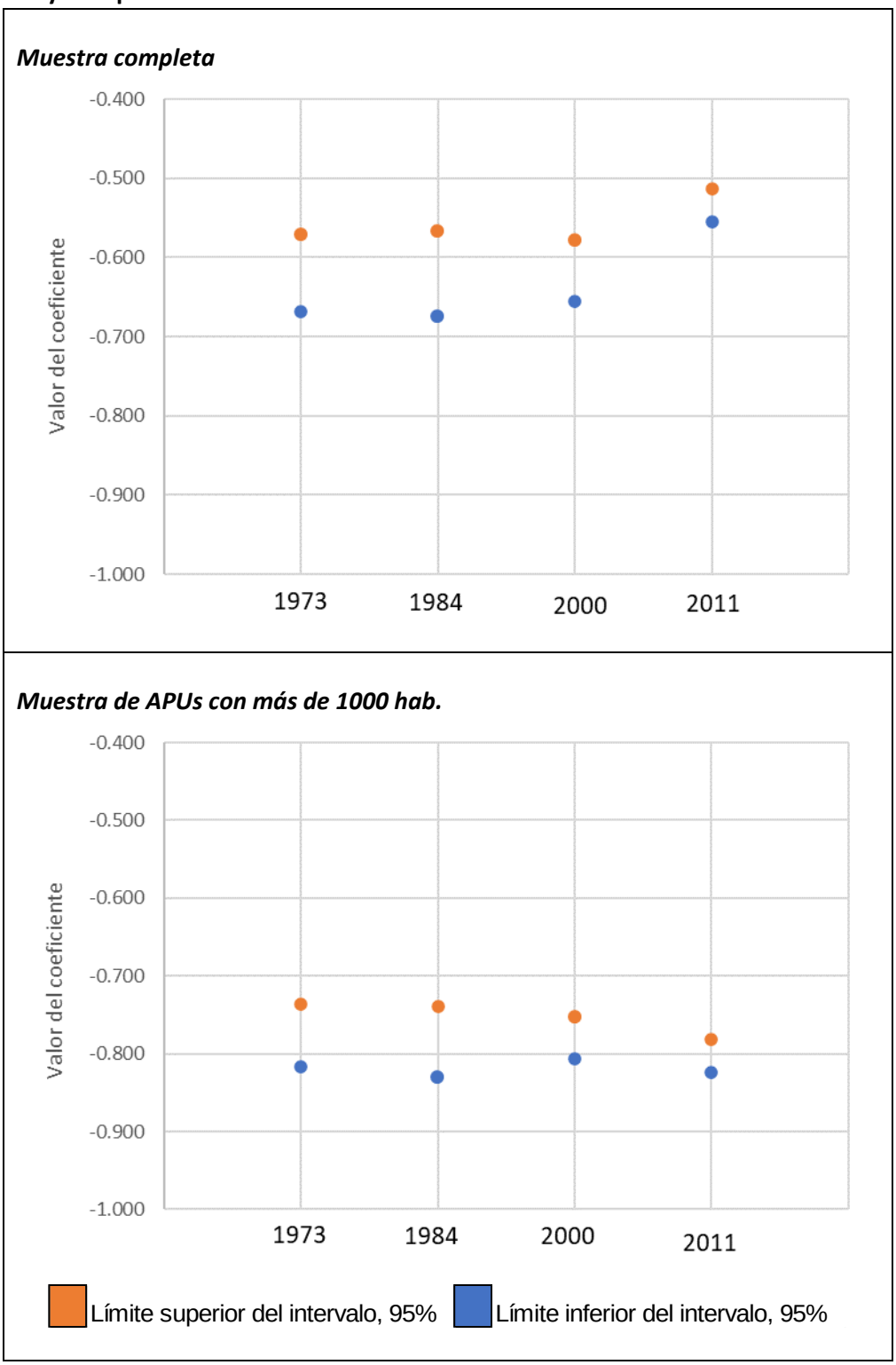
Tabla 3.10: Ley de Zipf: Resultados de estimación de coeficiente, con toda la muestra y muestra de APUs con más de 1000 hab., para cada periodo censal, 1973-2011

Censo	Tamaño muestra	Coeficiente estimado	Valor P	R2
Todas las APU				
1973	63	-0.620	0.000	0.913
1984	72	-0.621	0.000	0.882
2000	120	-0.616	0.000	0.894
2011	445	-0.534	0.000	0.852
Submuestra más de 1000 hab				
1973	49	-0.776	0.000	0.970
1984	59	-0.785	0.000	0.954
2000	96	-0.780	0.000	0.973
2011	143	-0.803	0.000	0.974

Fuente: Resultados de elaboración propia, con base en datos del INEC de los Censos de Población y Vivienda, 1973, 1984, 2000 y 2011.

Para la muestra completa y la submuestra, en cada año, se rechaza la hipótesis de que el coeficiente sea cero, con bajos niveles de significancia, porque el Valor P es menor a 1%, en todos los casos. El R^2, como medida de bondad de ajuste indica que se logra bastante explicación, pues los valores superan 80%.

Figura 3.9: Ley de Zipf: Intervalos de confianza de los coeficientes estimados



Fuente: Resultados de elaboración propia, con base en datos del INEC de los Censos de Población y Vivienda, 1973, 1984, 2000 y 2011.

A simple vista, en Tabla 3.10, los valores de los coeficientes son mayores que -1, lo que indica que la distribución es más desigual que lo esperado en la Ley de Zipf: la primera aglomeración tiene más del doble de población que la segunda, y más de tres veces la población de la tercera. Esta conclusión es tanto para la muestra completa como para la submuestra; aunque, los coeficientes con la submuestra parecen ser más cercanos a -1, lo que quiere decir que la distribución es menos desigual cuando se eliminan las observaciones con menos de 1000 habitantes.

Sin embargo, estas conclusiones que se obtienen con los valores puntuales de los coeficientes deben ser verificadas con intervalos de confianza. Con tal fin, en la Figura 3.9, se muestran los intervalos calculados con un nivel de confianza de 95%. Estadísticamente, en todos los años, se rechaza la hipótesis de que el coeficiente sea igual a -1, de manera que la Ley de Zipf no se cumple. En todos los casos, además, el intervalo de confianza está a la derecha de -1 (arriba de -1 en la Figura), lo que se interpreta como mayor desigualdad en el tamaño de las aglomeraciones, en comparación con la Ley de Zipf.

Los intervalos de confianza también permiten obtener evidencia comparando las estimaciones de los cuatro censos. En el caso de la muestra completa, se puede concluir que no hay un cambio en el coeficiente, estadísticamente significativo, en los primeros tres censos. Este resultado se deduce que los intervalos están traslapados. Al comparar 2011, se concluye que la distribución se hace más desigual, porque el intervalo está ubicado más arriba en el gráfico (más cercano a 0) y no se traslapa con los otros intervalos.

Cuando se eliminan las APUs con menos de 1000 habitantes, efectivamente los resultados se hacen más similares entre censos, con un traslape entre los cuatro censos que no permite rechazar que el coeficiente sea el mismo en todos los periodos. Además, al eliminar las APUs con menos de 1000 habitantes, el coeficiente es estadísticamente más cercano a -1, de manera que indica menos desigualdad que con la muestra completa. Este resultado se verifica al comparar la ubicación de los intervalos de confianza en el gráfico de arriba y el de abajo, y notar que los intervalos no se traslapan. Las APUs pequeñas (usando el límite de 1000 habitantes) son importantes para obtener un resultado más desigual que la Ley de Zipf.

En las secciones previas, mostramos distintas evidencias de un sistema urbano dinámico y cambiante. En esta sección, agregamos evidencia de que el sistema se comporta como tal, en el sentido de que el crecimiento de cada una de sus unidades está interrelacionado con lo que pasa en las otras unidades y existe un patrón de desigualdad que se mantienen en el tiempo. Evidencia de patrones para los sistemas urbanos ha sido documentada en otras investigaciones (Arcaute et al., 2015; Bettencourt, 2013; Bettencourt et al., 2007), según nuestros conocimiento, esta es la primera vez que se documenta esta evidencia para Costa Rica, en un periodo que abarca desde 1973.

4. Conclusiones y reflexiones

La primera conclusión general que hemos encontrado es que Costa Rica tiene un sistema urbano con aglomeraciones de población urbana de todos los tamaños distribuidas por todo el país. Esta investigación permite describir claramente tendencias generales, las cuales apuntan a cuatro procesos: (a) la AM abarca cada vez más población urbana, lo que se debe a que cada vez comprende más APUs y a la conexión que se da entre esas APUs; (b) las otras APUs grandes pierden importancia relativa; (c) las APUs de tamaño mediano (más de 15 mil habitantes) mantienen su importancia relativa, (d) las APUs con menos de 15 mil habitantes ganan importancia relativa y esto es cierto cuando se compara 1984 con 2000, así que no se debe al cambio de metodología en el censo del 2011.

Este resultado es relevante para las políticas públicas de desarrollo urbano y de provisión de amenidades urbanas, en la medida en que su diseño e implementación podría enfocarse en aprovechar economías de escala que se crean en ciudades con alta población. Como este no es el caso para una parte de la población urbana de Costa Rica, existe una oportunidad si se conciben y aprovechan las características de las aglomeraciones de población urbana que son comparativamente pequeñas. Además, también existe una oportunidad de mejorar las políticas de desarrollo urbano cuando se reconoce que lo urbano es diverso. En este estudio hemos documentado solamente la diversidad en tamaño. Puede ser relevante profundizar en la diversidad con una perspectiva de planificación urbana y diseño de soluciones urbanas que no están enfocadas en ciudades grandes.

Desde el punto de vista de política pública, esta evidencia nos lleva a concluir sobre la importancia de priorizar dos tipos de APUs: las grandes que no son la AM y las pequeñas, con menos de 15 mil habitantes. Para las grandes, la razón es que el crecimiento intensivo de la AM ha hecho que el sistema urbano tenga una relación de jerarquía por tamaño más desigual. Esto puede estar limitando la generación de empleos e ingreso en las otras APUs grandes, por lo que es importante diseñar políticas específicas para ellas. La evidencia además muestra que su crecimiento de población ha sido desigual. Posiblemente, otros procesos de su desarrollo también, por lo que se recomienda diseñar políticas específicas para cada una de estas APUs que tomen en cuenta las oportunidades y retos que cada una tiene para cumplir un papel de ciudad grande.

Por otro lado, el surgimiento de APUs pequeñas indica que más personas viven en lugares que se han ido transformando en urbanos. Diseñar políticas específicas para estas aglomeraciones requiere que las municipalidades identifiquen el papel urbano de estas aglomeraciones y tengan una visión de sistema, que incluya la provisión de amenidades urbanas, el sistema socioeconómico y las interacciones con el ambiente.

A través del tiempo, hemos documentado que el sistema urbano de Costa Rica es bastante dinámico, de manera que se da tanto un crecimiento intensivo como extensivo. El crecimiento intensivo se da por dos razones. La primera es el crecimiento promedio de la población. Por ejemplo,

San Isidro de Pérez Zeledón, Liberia, Palmares, y Siquirres aumentaron su participación en la población urbana nacional. Por otro lado, el crecimiento de algunas aglomeraciones que están cerca de otras, junto con espacios rurales que se han transformado en urbanos, ha llevado a la conexión de aglomeraciones que estaban separadas en 1973. El caso más claro es la forma en que la AM se ha conectado con varias de las aglomeraciones cercanas a ella.

El crecimiento intensivo identificado conlleva retos para la formulación de política pública. Con respecto a la Aglomeración Metropolitana, al ser una aglomeración policéntrica y multinstitucional, su gestión se hace particularmente compleja. La conexión que se identifica en el espacio urbano, como un continuo, puede ser engañosa, porque faltan elementos que permitan una conexión funcional. Por ejemplo, viajar en transporte público entre distintos puntos de la AM no es posible sin hacer conexiones en San José y el tiempo de viaje es alto, aún en carro. El acceso a servicios públicos para los habitantes de la AM es desigual, porque la localización de los servicios no está pensada para servir un área metropolitana. Además, las políticas de ordenamiento territorial están determinadas en forma independiente por cada una de las municipalidades. Por estos motivos, existe posibilidades amplias de mejora por medio de la política pública.

Con respecto al crecimiento intensivo, también llama la atención que no se ha encontrado una relación entre la tasa de crecimiento y la densidad o tamaño de la población. Esta puede ser evidencia de la forma cómo se han estado construyendo vivienda e infraestructura urbana, con baja densidad y localización en aglomeraciones que son relativamente pequeñas.

Además, el crecimiento intensivo del sistema urbano se complementa con un crecimiento extensivo, con nuevas aglomeraciones en cada periodo censal. Para las aglomeraciones de crecimiento rápido y para las aglomeraciones “nuevas”, surgen dos preguntas relevantes para la formulación de política pública: si la provisión de amenidades urbanas ha llevado el paso del crecimiento de la población, y si se han creado oportunidades para acompañar con política pública diseñada para aprovechar oportunidades laborales y para hacer negocios.

El sistema que hemos identificado tiene una distribución que es más desigual que la Ley de Zipf. La desigualdad no aumentó, en el periodo 1973-2000, medida por medio del coeficiente de la relación ranking tamaño. La comparación con el año 2011 tiene dificultades, por el cambio de metodología en la definición urbano-rural. En ese año, el coeficiente indica mayor desigualdad en la distribución. Sin embargo, si se eliminan las APUs con menos de 1000 habitantes, las distribuciones son similares en los cuatro censos. Esta evidencia reafirma que las aglomeraciones de población urbana se comportan como un sistema, que tiene patrones de comportamiento agregados, más allá de cómo se comporta cada una de sus unidades.

Para la formulación de política pública, el tener un sistema urbano tan dinámico apunta a la importancia de contar con un marco regulatorio que sea flexible e incorpore una visión de sistema urbano y de la interacción de este con la economía y el ambiente. La visión de sistema urbano permitirá identificar oportunidades relacionadas con la conexión del sistema entre sí. Por ejemplo,

si una nueva aglomeración de población urbana se está formando, puede ser conveniente conectarla estratégicamente con otras. La visión de la interacción con la economía y el ambiente permitirá identificar oportunidades por medio de la conexión con mercados de trabajo, por ejemplo, atractivos turísticos, o de amenazas; por ejemplo, vulnerabilidad socioeconómica y ambiental.

En términos de investigaciones futuras, nos parece que un conjunto de preguntas que inmediatamente se desprende de nuestros resultados es cuál ha sido el papel de las políticas de ordenamiento territorial, infraestructura de transporte, diseño y regulación de transporte público, desarrollo rural, vivienda social y desarrollo de la GAM en la dinámica del sistema urbano que se ha descrito. Un segundo grupo de preguntas tiene que ver con el bienestar y la calidad de vida en las aglomeraciones de población urbana. Al ser el sistema diverso, surge la duda de si existen diferencias en el acceso a amenidades urbanas, como educación, transporte público, servicios financieros y servicios de salud. Además, las características de las viviendas y el acceso y calidad de la infraestructura urbana (calles, aceras, ciclovías, áreas verdes y manejo de aguas) puede variar entre las aglomeraciones de población urbana.

Algunos de los resultados obtenidos indican diferencias entre las regiones de planificación. Se identificó en cada región al menos una aglomeración de población de más de 15 mil habitantes y parece existir una jerarquía de aglomeraciones en cada región, con diferentes patrones de desigualdad y tendencias de crecimiento. Un grupo de preguntas de investigación de interés es sobre los mercados de trabajo y los patrones de migración de las regiones y el papel que juegan sus aglomeraciones de población como posibles centros de la actividad económica.

Finalmente, un área de investigación adicional es sobre la definición de lo urbano. Varios estudios previos sobre este tema (Dirven & Candia, 2020; Rodríguez & Saborío, 2008; Samper & González, 2020), generan recomendaciones generales que nos parecen relevantes para la definición oficial del INEC: (a) documentar la metodología en forma detallada; (b) incorporar criterios sobre la comparabilidad temporal; y (c) implementar una definición que no sea dicotómica. Los resultados específicos de esta investigación permiten realizar otras recomendaciones.

En esta investigación hemos mostrado que la comparación de los censos 1973 y 2011, con los otros dos, se puede lograr hasta cierto punto. Sin embargo, la comparación del censo 2011 con los previos es más difícil, porque en ese censo se cambiaron los criterios para delimitar las UGMs; posiblemente los criterios para distinguir lo total urbano de lo total rural fueron modificados en la práctica; y, en el campo, manejar dos categorías de urbano-rural puede haber planteado retos, debido al crecimiento de aglomeraciones pequeñas que hemos documentado. Por tanto, se recomienda que se use como base para la comparabilidad temporal una metodología de definición urbano-rural que distinga centros administrativos urbanos y sus periferias, por un lado, y centros poblados rurales por otra (la categoría que en 1984 y 2000 se llamó rural concentrado). Se recomienda además que se usen herramientas de información geográfica para analizar las ventajas y desventajas de incorporar más categorías dentro del continuo urbano-rural, especialmente categorías que se adapten al proceso de poblamiento y reflejen características físicas y funcionales.

5. Referencias

Anderson, G., & Ge, Y. (2005). The size distribution of Chinese cities. *Regional Science and Urban Economics*, *35*(6), 756–776. https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2005.01.003

Angel, S. (2012). *Planet of cities*. Lincoln Institute of Land Policy.

Arcaute, E., Hatna, E., Ferguson, P., Youn, H., Johansson, A., & Batty, M. (2015). Constructing cities, deconstructing scaling laws. *Journal of the Royal Society Interface*, *12*(102). https://doi.org/10.1098/rsif.2014.0745

Arias Ramírez, R., & Sánchez Hernández, L. (2013). Análisis de la dinámica regional del empleo utilizando el modelo shift share espacialmente modificado en la Grán Area Metropolitana (GAM) de Costa Rica para el periodo 2000-2011. *Revista de Ciencias Económicas*, *31*-No *2*(02529521), 135–156.

Bettencourt, L. (2013). The Origins of Scaling in Cities. *Science*, *340*(6139), 1438–1441.

Bettencourt, L. M. A., Lobo, J., Helbing, D., Kühnert, C., & West, G. B. (2007). Growth, innovation, scaling, and the pace of life in cities. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *104*(17), 7301–7306. https://doi.org/10.1073/pnas.0610172104

Black, D., & Henderson, V. (2003). Urban evolution in the USA. *Journal of Economic Geography*, *3*(4), 343–372. https://doi.org/10.1093/jeg/lbg017

Cervero, R. (1998). *The transit metropolis: a global inquiry*. Washington DC, Estados Unidos: Island Press.

DGEC. (1974). *Censos Nacionales de 1973: Población Tomo 1*. San José, Costa Rica: Sección de Publicaciones Dirección General de Estadística y Censos.

Dijkstra, L., & Poelman, H. (2014). A harmonised definition of cities and rural areas: the new degree of urbanisation. In *Regional and Urban Policy* (No. WP 01/2014). Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/263488028_A_harmonised_definition_of_cities_and_rural_areas_the_new_degree_of_urbanisation

Dirven, M., & Candia, D. (2020). *Medición de lo rural para el diseño e implementación de políticas de desarrollo rural*. Retrieved from https://www.cepal.org/es/publicaciones/45317-medicion-lo-rural-diseno-implementacion-politicas-desarrollo-rural

Duranton, G., & Puga, D. (2004). Micro-foundations of urban agglomeration economies. In J. V. Henderson & J. F. Thisse (Eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics* (Vol. 4). https://doi.org/10.1016/S1574-0080(04)80005-1

Duranton, G., & Puga, D. (2014). The Growth of Cities. In *Handbook of Economic Growth* (Vol. 2). https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53540-5.00005-7

Eaton, J., & Eckstein, Z. (1997). Cities and growth: Theory and evidence from France and Japan. *Regional Science and Urban Economics*, *27*(4–5), 443–474.

Frey, W. H. (1993). The New Urban Revival in the United States. *Urban Studies*, *30*(4–5), 741–774. https://doi.org/10.1080/00420989320081901

Fujita, M., & Krugman, P. (2003). The new economic geography: Past, present and the future. *Papers in Regional Science*, *83*(1), 139–164. https://doi.org/10.1007/s10110-003-0180-0

Fujita, M., Krugman, P., & Venables, A. (1999). *The spatial economy*. The MIT Press.

Glaeser, E. L. (2008). *Cities, agglomeration, and spatial equilibrium*. New York, Estados Unidos: Oxford University Press.

Glaeser, E. L., Kallal, H. D., Scheinkman, J. A., & Shleifer, A. (1992). Growth in Cities. *Journal of Political Economy*, *100*(6), 1126–1152. Retrieved from http://www.jstor.org/stable/2138829

Glaeser, E. L., & Shapiro, J. M. (2003). Urban growth in the 1990s: Is city living back? *Journal of Regional Science*, *43*(1), 139–165. https://doi.org/10.1111/1467-9787.00293

González-Val, R., & Lanaspa, L. (2016). Patterns in US Urban Growth, 1790–2000. *Regional Studies*,

50(2), 289–309. https://doi.org/10.1080/00343404.2014.906742
Gúerin-Pace, F. (1995). Rank-Size Distribution and the Process of Urban Growth. *Urban Studies*, *32*(3), 551–562. https://doi.org/10.1080/00420989550012960
Hall, C. (1984). *Costa Rica: una interpetación geográfica con perspectiva histórica*. San José, Costa Rica: Editorial Costa Rica.
Holmes, T. J., Lee, S., & Glaeser, E. L. (2010). Cities as Six- by- Six- Mile Squares Zipf ' s Law ? *Agglomeration Economics*, *49*(February), 105–131. https://doi.org/10.3109/10826084.2014.916521
INEC. (1973). *Censos de Población y Vivienda 1973*. [Cartografía segmentos].
INEC. (1984). *Censos de Población y Vivienda 1984*. [Cartografía segmentos].
INEC. (1987). *Censo de Vivienda*. San José, Costa Rica: Imprenta Nacional.
INEC. (2000). *Censos de Población y Vivienda 2000*. [Cartografía segmentos].
INEC. (2002). *V Censo Nacional de Vivienda*. San José: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
INEC. (2011a). *Censos de Población y Vivienda 2011*. [Cartografía UGMs].
INEC. (2011b). *Manual para la Digitalización del Marco Geoestadístico de Costa Rica*. Retrieved from Instituto Nacional de Estadísticas y Censos website: http://sistemas.inec.cr/pad5/index.php/catalog/113/related-materials
INEC. (2012). *X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2011: Características de las viviendas*. Retrieved from http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=8
Ioannides, Y., & Skouras, S. (2013). US city size distribution: Robustly Pareto, but only in the tail. *Journal of Urban Economics*, *73*(1), 18–29. https://doi.org/10.1016/j.jue.2012.06.005
Jiang, B., Yin, J., & Liu, Q. (2015). Zipf's law for all the natural cities around the world. *International Journal of Geographical Information Science*, *29*(3), 498–522. https://doi.org/10.1080/13658816.2014.988715
Kilkenny, M. (1998). Transport costs, the new economic geography, and rural develpment. *Growth and Change*, *29*(3), 259–280. https://doi.org/https://doi.org/10.1111/0017-4815.00087
Morales, M., & Sandner, G. (Eds.). (1982). *Regiones periféricas y ciudades intermedias en Costa Rica*. San José, Costa Rica: Editorial EUNED.
Nitsch, V. (2005). Trade openness and Urban concentration: new evidence. *Journal of Economic Integration*, *21*(030), 1–26. https://doi.org/10.2307/23000616
OECD. (2013). *Definition of Functional Urban Areas (FUA) for the OECD metropolitan database*. Retrieved from https://www.oecd.org/cfe/regional-policy/Definition-of-Functional-Urban-Areas-for-the-OECD-metropolitan-database.pdf
Overman, H. G., & Ioannides, Y. M. (2001). Cross-sectional evolution of the U.S. city size distribution. *Journal of Urban Economics*, *49*(3), 543–566. https://doi.org/10.1006/juec.2000.2204
Pujol, R., & Pérez, E. (2012). *Crecimiento urbano en la región metropolitana de San José, Costa Rica. Una exploración espacial y temporal de los determinantes del cambio de uso del suelo, 1986-2010* (No. WP13RP1SP Documento de Trabajo del Lincoln Institute of Land Policy). Retrieved from https://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/2242_1578_Pujol_WP13RP1SP.pdf
Ramírez, A. (2008). Evolución en la definición y medición de lo rural en Costa Rica. In A. Rodríguez & M. Saborío (Eds.), *Lo rural es diverso: evidencia para el caso de Costa Rica*. Coronado, Costa Rica.
Rodríguez, A., & Saborío, M. (2008). Algunas consideraciones conceptuales y metodológicas sobre la definición y medición de lo rural. In A. Rodríguez & M. Saborío (Eds.), *Lo rural es diverso: evidencia para el caso de Costa Rica*. Coronado, Costa Rica: IICA.
Rosen, K. T., & Resnick, M. (1980). The size distribution of cities: An examination of the Pareto law

and primacy. *Journal of Urban Economics*, *8*(2), 165–186. https://doi.org/10.1016/0094-1190(80)90043-1

Rozenfeld, H. D., Rybski, D., Gabaix, X., & Makse, H. (2011). The area and population of cities : New insights from a different perspective on cities. *American Economic Review*, *101*(5), 2205–2225. https://doi.org/10.1257/aer.101.5.2205

Samper, M., & González, H. (2020). *Caracterización de los espacios rurales en Costa Rica y propuestas de alternativas metodológicas para su medición*. Retrieved from https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46305/S2000795_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Samper, M., Martínez, M., & González, H. (2022). *Medición y caracterización de los espacios rurales en Costa Rica a partir de estadísticas nacionales: elementos conceptuales, metodología aplicada y resultados principales*. Retrieved from https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47916/1/S2200391_es.pdf

Sánchez, L. (2017). *Tendencias de crecimiento en ciudades intermedias . El caso de San Isidro de El General , Ciudad Quesada y Guápiles*. Retrieved from https://repositorio.conare.ac.cr/handle/20.500.12337/1088

Song, S., & Zhang, K. H. (2002). Urbanization and city size distribution in China. *Urban Studies*, *39*(12), 2317–27. Retrieved from http://www.jstor.org/stable/43196828

Vargas-Bolaños, C., Orozco-Montoya, R., Vargas-Hernández, A., & Aguilar-Arias, J. (2020). Metodología para la determinación del crecimiento de la mancha urbana en las capitales de la región centroamericana (1975-1995-2014). *Revista Geográfica de América Central*, *64*(1), 59–92. https://doi.org/doi.org/10.15359/rgac.64-1.3

Walmsley, D. J., Epps, W. R., & Duncan, C. J. (1998). Migration to the New South Wales North Coast 1986-1991: Lifestyle motivated counterurbanisation. *Geoforum*, *29*(1), 105–118. https://doi.org/10.1016/s0016-7185(97)00023-7