

# *Análisis del crecimiento urbano:*

Una aproximación al estudio de los factores de crecimiento de la ciudad de Manizales como aporte a la planificación

## *Analysis of Urban Growth:*

An approach to the study of growth factors in the city of Manizales and contribution to planning

*Recibido para evaluación: 03 de Agosto de 2009*  
*Aceptación: 05 de Abril de 2010*  
*Recibido versión final: 30 de Abril de 2010*

**Paula Andrea Cifuentes Ruiz <sup>1</sup>**  
**Juan Pablo Londoño Linares<sup>2</sup>**

### RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue estudiar el crecimiento urbano de la ciudad de Manizales, Colombia, e identificar los factores que han contribuido al mismo, desde el año 1854 hasta el año 2003. Se logró conocer cómo ha sido el crecimiento de la ciudad de Manizales y los factores que han influido para su estructuración urbana a partir de la información disponible.

Metodológicamente, la propuesta tiene como característica la asociación del componente espacial al análisis. Se utilizan mapas en SIG con información asociada, lo que permite la generación de datos que pueden aprovecharse con métodos de cálculo adecuados, para obtener respuestas numéricas, las cuales pueden ser traducidas a mapas nuevamente.

Se utilizó el método de Análisis de Componentes Principales ACP para destacar los factores más influyentes en el proceso de urbanización en cada periodo, el cual además de ayudar a identificar dichos factores, demostró que los patrones de urbanización estimados se corresponden de una manera aproximada con los patrones de urbanización reales.

A partir de los resultados de esta investigación se espera poder avanzar hacia propuestas a escala local con nuevas alternativas para un crecimiento y desarrollo equilibrados de la ciudad de Manizales.

**Palabras Clave:** Crecimiento urbano, modelización urbana, planificación urbana.

### ABSTRACT

The objective of the present investigation was to study the growth of the city of Manizales, Colombia, and identify the factors that have contributed to this growth from 1854 until 2003. It was possible to know how has been the growth of the city of Manizales and the factors that have influenced urban structure from available information.

Methodologically, the proposal is characterized by the association of the space component analysis. GIS maps are used with associated information, allowing the generation of data that can be used with appropriate calculation methods to obtain numerical answers, which can be translated into maps again.

We used Principal Component Analysis ACP to highlight the most influential factors in the process of urbanization in each year, which besides helping to identify these factors, showed that patterns of urbanization estimates correspond to an approximate real urbanization patterns.

From the results of this research is expected to move towards local proposals with new alternatives for the growth and balanced development of the city of Manizales.

**Key Words:** Urban growth, urban modeling, urban planning.

**1. Arquitecta. MSc. Medio Ambiente y Desarrollo, Doctoranda del programa Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo, Universidad Politécnica de Cataluña.**  
*paula.cifuentes@catunesco.upc.edu*

**2. Ing. Civil, MSc. Medio Ambiente y Desarrollo, Doctorando del programa Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo, Universidad Politécnica de Cataluña**

## 1. INTRODUCCIÓN

El estudio del crecimiento urbano encuentra cada día nuevos retos debido a los impactos ambientales, sociales, económicos y culturales que comprenden los procesos de urbanización. En las últimas décadas, se han producido cambios importantes en los patrones de crecimiento de la población del planeta. Según datos de Naciones Unidas (UNFPA, 2007), se viene asistiendo a un proceso de urbanización global y acelerado. En América Latina y el Caribe, se prevé que la población aumentará desde 394 millones hasta 609 millones de habitantes entre los años 2000 y 2030.

En Latinoamérica, se han realizado diferentes estudios e investigaciones sobre el crecimiento urbano, asociados a la marginación social, a los riesgos y a los desastres, al paisajismo y a la gobernabilidad (Mertins, 2007; y Parrado, 2001, entre otros), pero son pocos los estudios dedicados a conocer científicamente la evolución de los patrones de urbanización y sus factores causales en las ciudades de gran tamaño, y mucho menores en ciudades medianas. Se destacan principalmente de manera reciente, investigaciones en Chile que son pioneras en este tipo de estudios desde hace más de 20 años (Gaete, 2005; Azócar et. al., 2003; Azócar & Sanhueza, 2003), se encuentran también en Venezuela algunos estudios de metropolización, desigualdades sociales y territoriales (Barrios, 2008), y en el caso de Colombia, se encuentran estudios en ciudades grandes como Bogotá y Cali (Tarchópulos, 2003; y Simón, 2003), pero en ciudades medianas como Manizales, no se evidencian antecedentes de investigaciones y estudios aplicados específicamente al análisis de los factores causales de su crecimiento.

## 2. FACTORES DE CRECIMIENTO URBANO

Con el estudio del crecimiento de una ciudad, se pueden apreciar los cambios en la estructura y la cantidad de población que esta posee. Los factores que se atribuyen al crecimiento urbano son variados, hasta ahora se destacan autores como Wallner (1975), quien dice que el aumento demográfico de la ciudad se debe a las migraciones, al abandono precipitado e indiscriminado del campo, a la incorporación de municipios limítrofes, o la erección de las ciudades satélites que se hallan vinculadas funcionalmente a las grandes ciudades. Otros autores como Haig (1927); Clark (1947); y Hoyt (2005) afirman que las vías se convierten en factores importantes de crecimiento urbano, y Parrado (2001) dice que un factor importante de crecimiento urbano es el surgimiento de nuevas zonas residenciales, comercios, equipamientos y servicios.

En Manizales se lograron identificar los factores más influyentes en su crecimiento, a partir de las propuestas de los autores mencionados en el párrafo anterior y de la información disponible; sin embargo esta ciudad posee unas características particulares que merecen ser tenidas en cuenta a la hora de analizar su crecimiento como son: la topografía, las pendientes, las amenazas naturales a las que se encuentra expuesta y su planificación.

### 2.1. Factores condicionantes del crecimiento urbano en Manizales

*1. Antes del fenómeno de riesgo, ocasiona nuevas amenazas en la medida en que la extensión espacial obliga a ir más allá de las coacciones naturales a la urbanización, límite de las mínimas condiciones de seguridad. Después del fenómeno de riesgo, amplifica los factores de riesgo ya existentes, por una presencia humana cada vez más importante, que acentúa las presiones sobre el espacio y la amplitud de los daños en caso de siniestros*

Manizales se encuentra en la región centro-occidente de la cordillera central de Colombia, a 2.150 msnm., condición que la hace particular por su implantación en un contexto natural abrupto de fuertes pendientes y suelos volcánicos. Además se encuentra expuesta a amenazas como la actividad sísmica y a procesos erosivos y numerosos deslizamientos e inundaciones en algunas zonas (Londoño, 2007).

La ciudad de Manizales coexiste con una situación de vulnerabilidad, la cual se incrementa gracias al aumento y presión de la urbanización; según Chardon (2002), su influencia interviene antes y después del fenómeno de riesgo<sup>1</sup>. La constancia de dicha situación de vulnerabilidad presente progresivamente en más zonas de la ciudad hizo que las autoridades locales tomaran

medidas de tipo de gestión inmediata para solucionar situaciones de desastre, sin embargo no se ha llegado aún a la anticipación de este tipo de eventos desde la planificación de la ciudad.

Además de estas condiciones, se debe tener en cuenta que temas como la planificación y el ordenamiento territorial en Colombia son incipientes. A partir del año 1991 con la redacción de la última reforma de la Constitución, se introdujo el término de Ordenamiento Territorial, y por medio de la Ley 388 de 1997, se ha podido normatizar la planificación física de los municipios, promoviendo como se enuncia uno de sus objetivos en el Capítulo I, artículo 5º: "Facilitar la ejecución de actuaciones urbanas integrales, en las cuales confluyan en forma coordinada la iniciativa, la organización y la gestión municipales con la política urbana nacional, así como con los esfuerzos y recursos de las entidades encargadas del desarrollo de dicha política".

Gracias a esta normatividad, se ha ido cambiando el modelo anterior de informalidad en el crecimiento de la ciudad. Se observa un incremento en la regulación de la actividad urbanística, la cual ha dado pie para la expedición de las leyes mencionadas y propició la adopción de normas en el ámbito local, canalizadas a través del plan de desarrollo, el cual se convierte en ley de obligatorio cumplimiento mediante el código de construcciones, acuerdo 054 de septiembre 15 de 1993<sup>2</sup> y los Planes de Ordenamiento Territorial de la ciudad: Acuerdos 508 de Octubre 12 de 2001, 573 de Diciembre de 2003, y 663 de Septiembre 13 de 2007.

## 2.2. Modelo fundacional y morfología del crecimiento

El crecimiento y la expansión de Manizales se dieron bajo el legado de la Colonización Antioqueña, a partir de la ortogonalidad del trazado en damero y la plaza principal. La implantación de esta tipología como un sello en los primeros años de fundación de la ciudad obligó a realizar rellenos y banqueos para continuar con este trazado durante algunos años, hasta que finalmente, dejaron de implantarse estos sistemas durante los años 30's debido a las elevadas pendientes sobre las cuales se desarrolla su crecimiento y aprovechando las recomendaciones del urbanista Karl Brunner en una visita a la ciudad, quien propone urbanizarla aprovechando las condiciones topográficas y climáticas que ofrece el emplazamiento en zonas de ladera.

A pesar de las consideraciones mencionadas, la ciudad comenzó a carecer de un modelo de urbanización y a desarrollar una estructura flexible, que se iba ajustando a las dimensiones y direcciones en la trama de acuerdo a las exigencias de la topografía de manera espontánea, este sistema facilitó un crecimiento urbano marcado por los contrastes, pues por un lado se observa una expansión de la urbanización en forma de anillos concéntricos<sup>3</sup> divididos en segmentos o subcentros urbanos de menor jerarquía<sup>4</sup>, pero por otro lado contribuyó a la generación de desequilibrios debidos a la presión urbanística y una planificación inadecuada o inexistente.

## 2.3. Incremento del área urbanizada

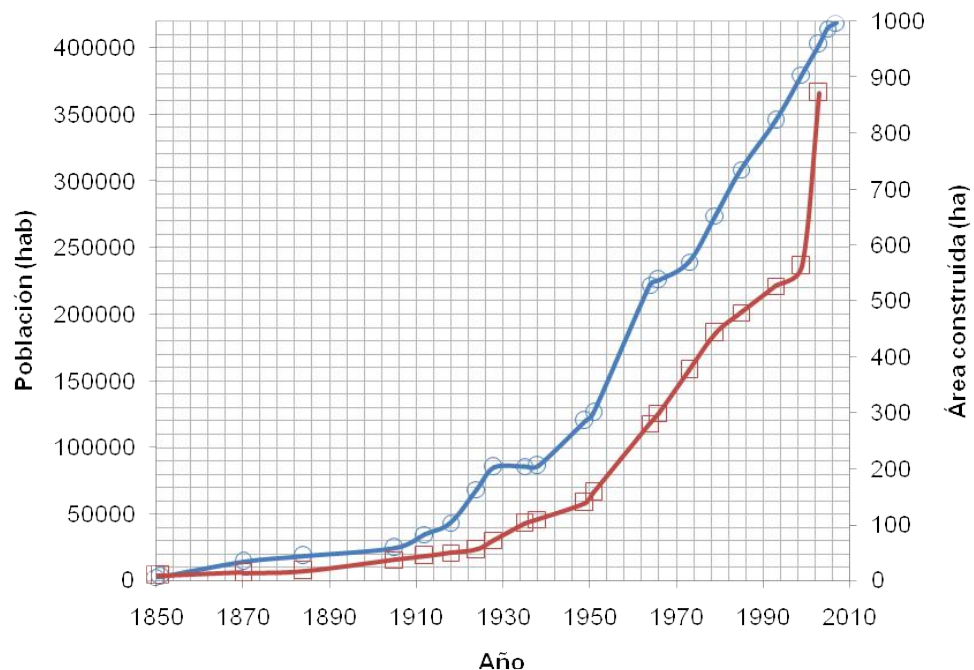
A partir de los datos suministrados por la Secretaría de Planeación Municipal de la Alcaldía de Manizales y el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, se pudo hacer un análisis de la población y el área construida desde el año 1850 hasta el 2010 para conocer cuál era la tendencia de crecimiento, se observó que entre los años 1850 y 1920 se presenta una curva lineal para la población y el área construida, mientras que a partir de los años 1930 y 1970 se registra un crecimiento poblacional más acelerado, y a partir de los años 1980 en adelante se presenta una curva de crecimiento exponencial (ver: Figura 1). El gráfico muestra en color azul la población y en color rojo el área urbanizada resultante. Dicha área es aproximada, la cual ha sido calculada a partir del mapa raster del año correspondiente, a su vez, la elaboración ha sido propia, teniendo en cuenta datos históricos.

También se analizó el crecimiento de la ciudad, tomando 8 periodos (ver: Tabla 1) de crecimiento del área urbanizada más representativo.

*2. El cual establece las condiciones mínimas que deben cumplirse en los procesos de construcción y urbanización, de manera que garanticen un adecuado uso del suelo, preservación de áreas ambientales, espacios apropiados para la vivienda y construcción fuera de zonas de riesgo.*

*3. Bajo el concepto de Policentrismo (Christaller, 1967). En el interior se encuentra el centro de la ciudad, donde se localizan los equipamientos administrativos, de seguridad y culturales más importantes. Más allá se encuentran los barrios tradicionales que fueron los primeros en construirse, y hacia la periferia se encuentra un contraste entre los grupos con mayores ingresos y a su vez los grupos de menores ingresos, lo cual ha generado una segregación social y espacial.*

*4. Así se fue logrando la dispersión de pequeñas zonas comerciales que fueron incrementando su proximidad al consumidor y sirven a parte del área total de la ciudad, lo que ha significado una desconcentración del empleo, nuevos puntos para el acceso al trabajo, al comercio y a la recreación diferentes del centro tradicional.*



**Figura 1.** Población y área urbanizada entre los años 1850 a 2010

**Tabla 1.** Periodos de crecimiento urbano de Manizales analizados

Número	Periodo	Años
1	Periodo 1884	1854- 1884
2	Periodo 1924	1885- 1924
3	Periodo 1935	1925- 1935
4	Periodo 1949	1936- 1949
5	Periodo 1966	1950- 1966
6	Periodo 1979	1970- 1979
7	Periodo 1999	1980- 1999
8	Periodo 2003	1999- 2003

En la ciudad se destacan especialmente tres periodos de crecimiento urbano más acelerado influenciado por diferentes aspectos así:

En el primer periodo, de 1924 a 1935, la población aumenta de 68368 hab. a 85762 hab. y se presenta un rápido crecimiento de la malla urbana: en solo 11 años, la ciudad había crecido el doble, y pasaba de tener en 1924, 549.600 m<sup>2</sup> (54.96 Ha) de área urbanizada a tener en 1935, 1.014.700 m<sup>2</sup> (101.47 Ha) de área urbanizada; esto corresponde a la época de primera bonanza cafetera (Robledo, 1996), cuando en aquel momento la ciudad ofrecía oportunidades de empleo y mejora de la calidad de vida, lo que provocaba la migración continua y masiva desde las zonas rurales del país.

El segundo periodo, de 1966 a 1999, presenta una población que pasa de 225743 hab. a 379964 hab. y se observa un crecimiento urbano explosivo en el cual la ciudad contaba con 991.600m<sup>2</sup> (299.16Ha) de área urbanizada en 1966 y alcanza 5.626.300 m<sup>2</sup> (562.63 Ha) de área urbanizada en 1999, como resultado de la generación de urbanizaciones para la clase obrera promovida y subsidiada por el Instituto de Crédito Territorial, ICT, la Caja de la Vivienda Popular y el Banco Central Hipotecario, BCH.

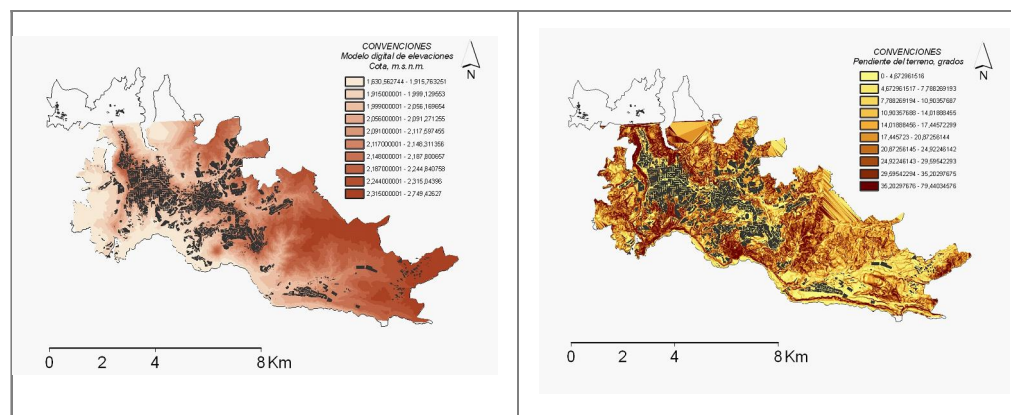
En el tercer periodo, de 1999 a 2003, la población pasa de 379964 hab. a 402914 hab., y la ciudad experimenta un aumento significativo de la población, por diversas causas entre las cuales se pueden citar: el crecimiento natural por nacimientos, las migraciones del campo a la ciudad por violencia o buscando mejores condiciones socio- económicas, el desplazamiento de población para estudiar en las universidades de Manizales por su calidad. Este último factor ha dado carácter propio a la ciudad y ha cobrado gran importancia para la economía de la misma. Como continuación del periodo anterior, en solo en cuatro años, la ciudad pasa de tener 5.626.300 m<sup>2</sup> (562.63Ha) de área urbanizada a 8.726.100 m<sup>2</sup> (872.61 Ha) de área urbanizada. En este periodo, el crecimiento urbano se atribuye principalmente al aumento de localización de urbanizaciones en la periferia, por la consolidación de nuevos barrios con viviendas para trabajadores y por la construcción de viviendas en conjuntos cerrados para grupos de población de mayor poder adquisitivo, los cuales se interesan por vivir en la periferia y la identifican como un buen lugar, alejados del ruido, la contaminación y la inseguridad del centro y las avenidas principales de la ciudad.

### 3. CUANTIFICACIÓN DEL CRECIMIENTO

Debido a la inexistencia de datos consolidados históricos que permitieran determinar la evolución de todos los equipamientos de la ciudad de Manizales a través de su historia, se recurrió a información suministrada por la Secretaria de Planeación Municipal, a la Universidad Nacional de Colombia, y a interpretaciones de diferentes autores (Cifuentes, 2009).

Para poder cuantificar el crecimiento a través de un análisis multitemporal mediante SIG, se clasificó la información en tres tipos de variables: Variables Naturales, Variables de Distancia y la Variable de Urbanización.

1) *Las Variables Naturales* están conformadas por los factores naturales que propician o limitan el crecimiento del suelo urbano, para este estudio se tomaron: el Modelo Digital de Elevaciones, ELEV, y la Pendiente del Terreno, PEND (ver: Figura 2).



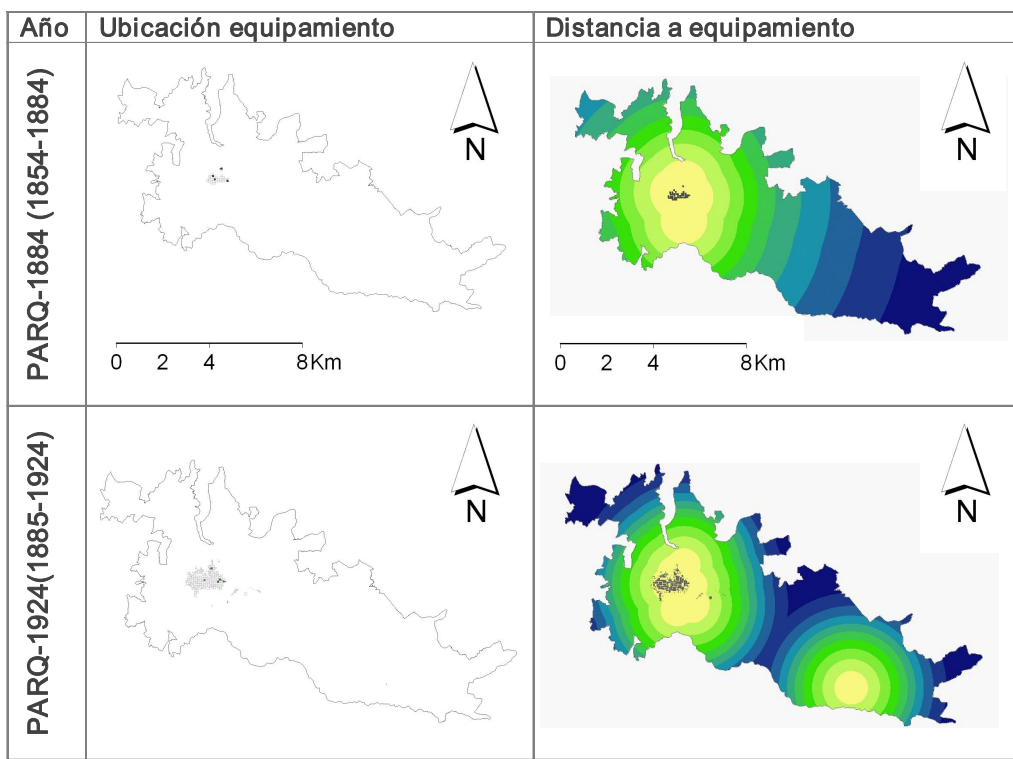
**Figura 2. Modelo Digital de Elevaciones y Pendiente del Terreno**

2) *Las Variables de Distancia* corresponden a las distancias de los diferentes puntos del terreno a elementos relevantes en el crecimiento urbano (ver: Tabla 2), tales como equipamientos y drenajes. Cada variable se calcula para cada periodo de años considerado en el estudio. El terreno se dividió en celdas cuadradas y toda la información disponible

en mapas temáticos (raster) por cada período, apoyados en datos históricos, los cuales se representan gráficamente en la Figura 3 con el ejemplo de la variable Parques, plazas y zonas verdes- PARQ, los cuales han tenido gran incidencia en el crecimiento de la ciudad, por ello, se presentan para cada periodo. Al observar los mapas, se puede ver cómo esta variable PARQ ha tenido gran repercusión en el crecimiento de la ciudad, primero por la necesidad de vivienda para la clase obrera y posteriormente por la aparición de pequeños barrios de altos ingresos que buscaban mayor calidad de vida, este ideal en la actualidad se ha consolidado como excusa para el surgimiento de nuevos conjuntos de viviendas y edificios en la periferia, justamente cerca de zonas de protección o de reserva.

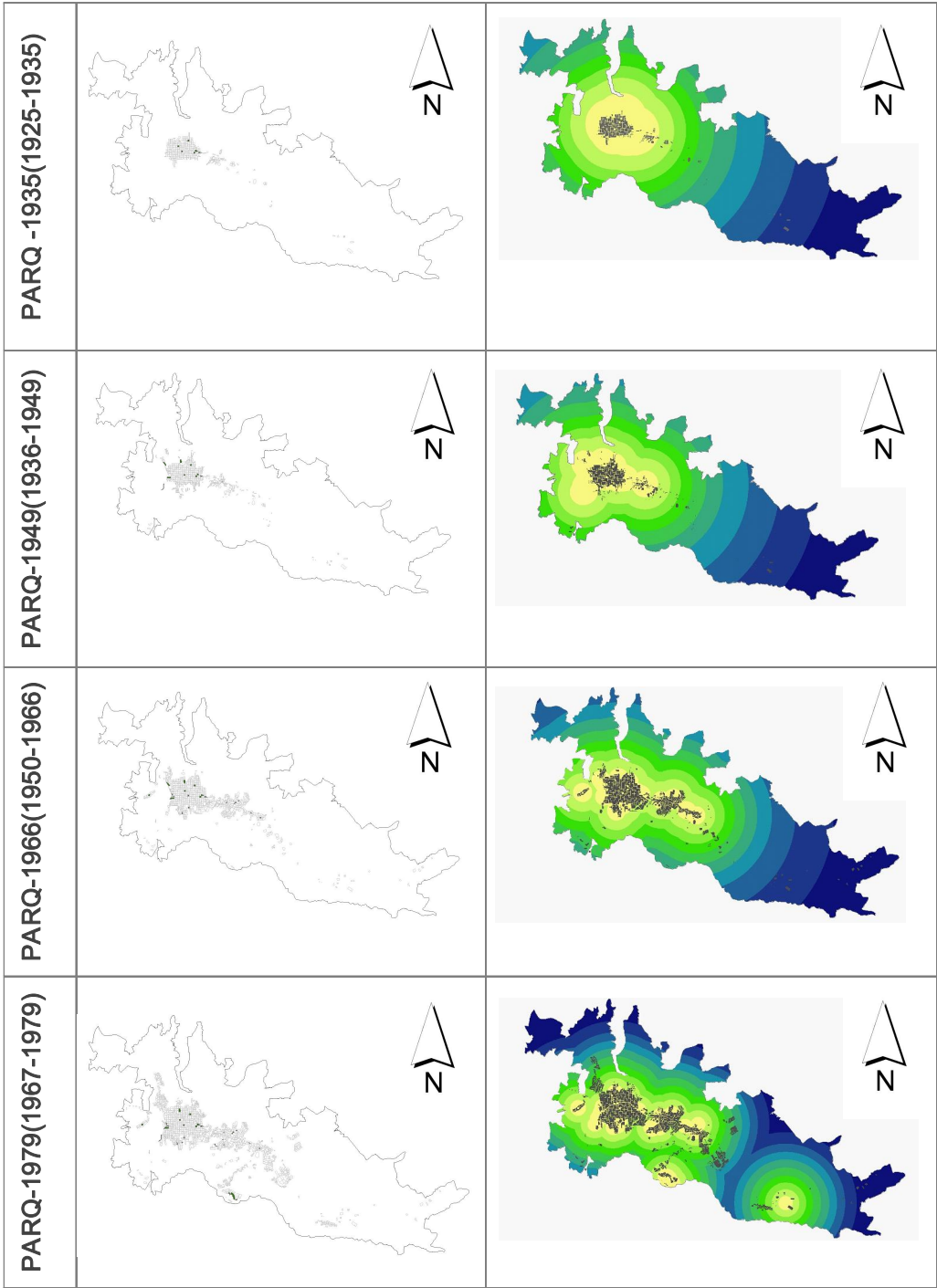
**Tabla 2.** Variables de Distancia utilizadas

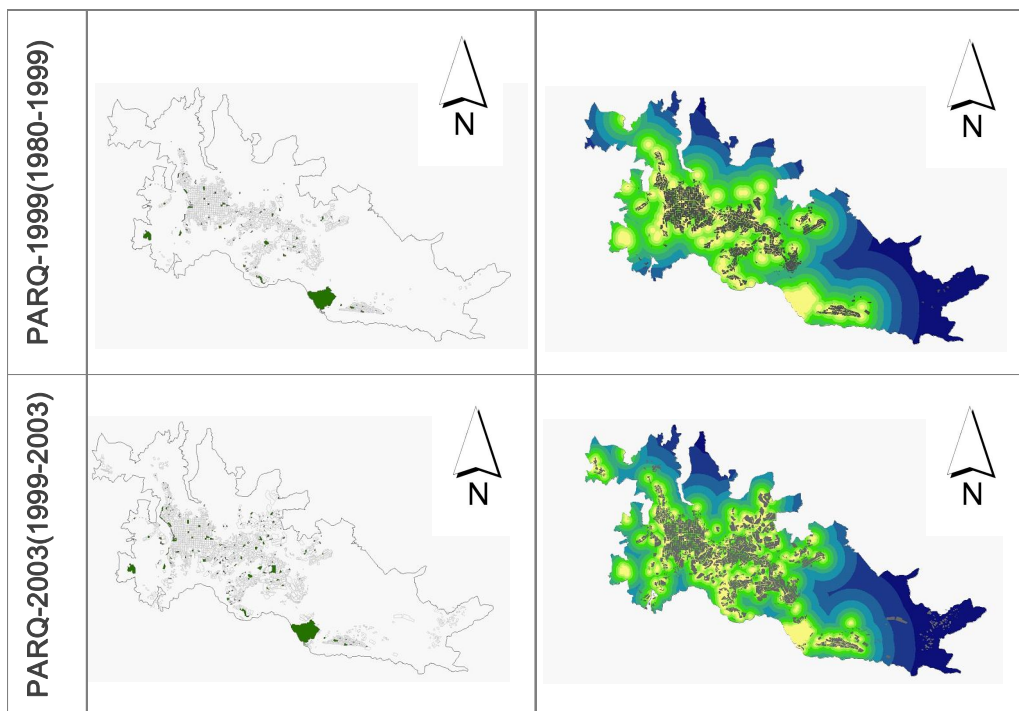
Variable	Significado
DREN	Distancia a Drenajes
ADMI	Distancia a Equipamientos Administrativos
PARQ	Distancia a Parques y zonas verdes
VIAS	Distancia a Vías
CARR	Distancia a Caminos de Arriería
EDUC	Distancia a Equipamientos Educativos
SALU	Distancia a Equipamientos de Salud
TRAN	Distancia a Equipamientos de Transporte
INDU	Distancia a Equipamientos Industriales
CULT	Distancia a Equipamientos Culturales
ESPE	Distancia a Equipamientos Especiales
FERR	Distancia a Ferrocarril
UNIV	Distancia a Universidades



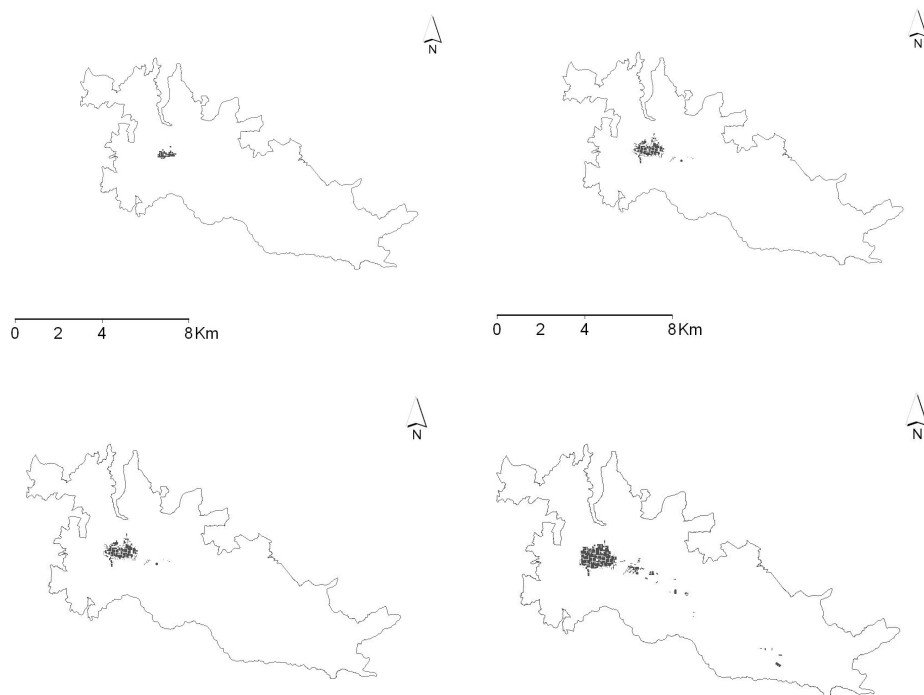
**Figura 3.** Ejemplo de Variable Parques y zonas verdes por periodos





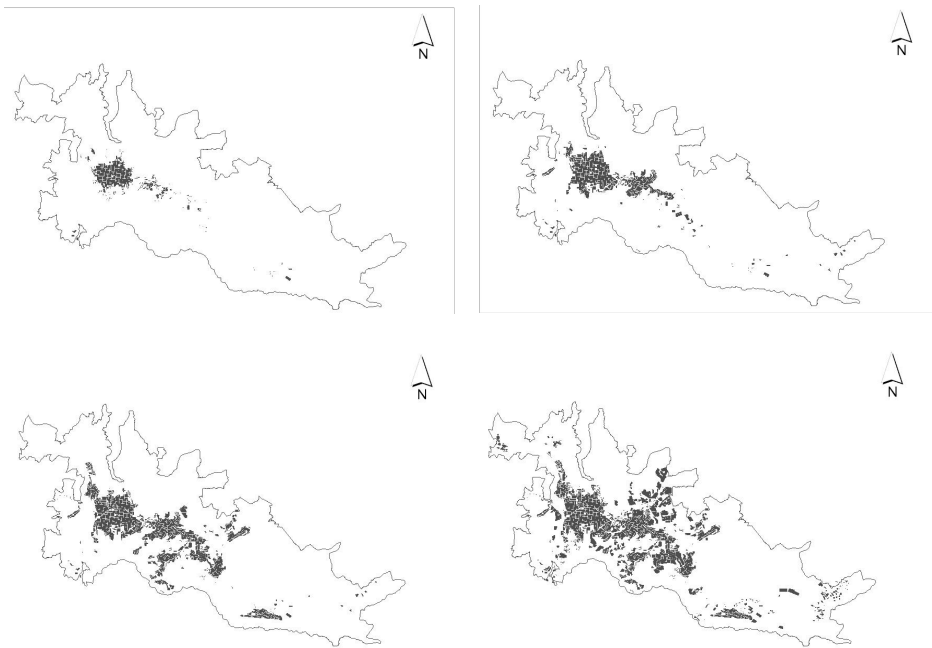


3) *La Variable de urbanización*: esta variable toma el valor de 1 cuando se trata de terreno urbanizado, y 0 en caso contrario. Bajo este criterio, fue posible comparar las áreas urbanizadas históricamente en la ciudad en todos los periodos tenidos en cuenta para el análisis, identificando épocas relevantes en la historia de la ciudad y caracterizando los patrones de crecimiento (ver: Figura 4).



**Figura 4. Variable Urbana por periodos**





Componentes principales que determinan el crecimiento urbano en Manizales

Para identificar los factores más influyentes en el proceso de urbanización de Manizales en cada período histórico, se utilizó el método de Análisis de Componentes Principales, ACP. La muestra se obtuvo mediante la Teoría de Muestreo Aleatorio, en la cual se toma un número similar de individuos: en este caso se refiere a celdas o unidades de terreno. Para esta investigación, se tomaron dos: una de celdas urbanizadas, y otra de celdas sin urbanizar. Con esto se asegura una óptima clasificación de los individuos (Dillon & Goldstein, 1986). Se tomó una porción del total de los datos disponibles con la ayuda del SIG y del programa MatLab, de 1000 datos, 500 de los cuales corresponden a celdas urbanizadas y 500 sin urbanización, para cada año de estudio (ver: Tabla 3). Las variables involucradas en cada período estuvieron sujetas a la disponibilidad de información y de las dinámicas de la ciudad, que son diferentes para cada año.

Año	Variables Naturales			Variables de Distancia												Total datos
1954	ELEV (1 000)	PEND (1 000)	DREN (1 000)	ADMI (1 000)	PARQ (1 000)	VIAS (1 000)	CARR (1 000)	EDUC (1 000)	SALU (1 000)	TRAN (1 000)	INDU (1 000)	CULT (1 000)	ESPE (1 000)	FERR (1 000)	UNIV (1 000)	15000
1884	ELEV (1 000)	PEND (1 000)	DREN (1 000)	ADMI (1 000)	PARQ (1 000)	VIAS (1 000)	CARR (1 000)	EDUC (1 000)	SALU (1 000)	TRAN (1 000)	INDU (1 000)	CULT (1 000)	ESPE (1 000)	FERR (1 000)	UNIV (1 000)	15000
1924	ELEV (1 000)	PEND (1 000)	DREN (1 000)	ADMI (1 000)	PARQ (1 000)	VIAS (1 000)	CARR (1 000)	EDUC (1 000)	SALU (1 000)	TRAN (1 000)	INDU (1 000)	CULT (1 000)	ESPE (1 000)	FERR (1 000)	UNIV (1 000)	15000
1949	ELEV (1 000)	PEND (1 000)	DREN (1 000)	ADMI (1 000)	PARQ (1 000)	VIAS (1 000)	CARR (1 000)	EDUC (1 000)	SALU (1 000)	TRAN (1 000)	INDU (1 000)	CULT (1 000)	ESPE (1 000)	FERR (1 000)	UNIV (1 000)	15000
1966	ELEV (1 000)	PEND (1 000)	DREN (1 000)	ADMI (1 000)	PARQ (1 000)	VIAS (1 000)	CARR (1 000)	EDUC (1 000)	SALU (1 000)	TRAN (1 000)	INDU (1 000)	CULT (1 000)	ESPE (1 000)	FERR (1 000)	UNIV (1 000)	15000
1979	ELEV (1 000)	PEND (1 000)	DREN (1 000)	ADMI (1 000)	PARQ (1 000)	VIAS (1 000)	CARR (1 000)	EDUC (1 000)	SALU (1 000)	TRAN (1 000)	INDU (1 000)	CULT (1 000)	ESPE (1 000)	FERR (1 000)	UNIV (1 000)	15000
1999	ELEV (1 000)	PEND (1 000)	DREN (1 000)	ADMI (1 000)	PARQ (1 000)	VIAS (1 000)	CARR (1 000)	EDUC (1 000)	SALU (1 000)	TRAN (1 000)	INDU (1 000)	CULT (1 000)	ESPE (1 000)	FERR (1 000)	UNIV (1 000)	15000
2003	ELEV (1 000)	PEND (1 000)	DREN (1 000)	ADMI (1 000)	PARQ (1 000)	VIAS (1 000)	CARR (1 000)	EDUC (1 000)	SALU (1 000)	TRAN (1 000)	INDU (1 000)	CULT (1 000)	ESPE (1 000)	FERR (1 000)	UNIV (1 000)	15000
Total datos	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	25500

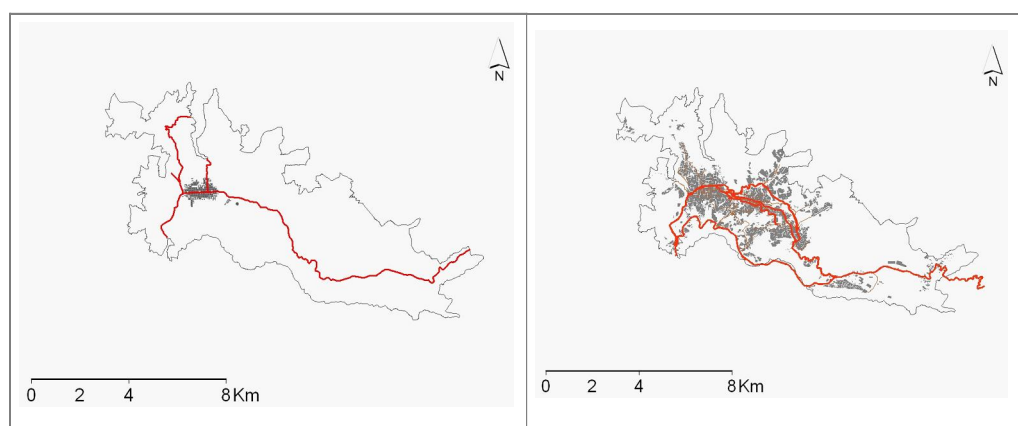
Tabla 3. Listado de variables utilizadas en el estudio

La decisión del número de factores a utilizar se tomó por medio del criterio de Kaiser que especifica la retención de todo componente con un valor mayor a 1 (Díaz de Rada, 2002). De esta forma, los resultados se interpretaron más fácilmente. La matriz de componentes muestra valores que van de -1 a 1, y reflejan la importancia relativa de cada variable. Los valores cercanos a 0 indican nula importancia de esa variable. Los valores cercanos a 1 indican influencia muy alta y directa de esa variable, como se observa en las Tablas 4 y 5 a continuación:

**Tabla 4.** *Tabla resumen 1854-1966*

AÑO	1854		1884		1924		1935		1949		1966		
CP	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3
ELEV	0,399	<b>0,781</b>	0,450	<b>0,761</b>	0,486	<b>0,631</b>	0,534	<b>0,552</b>	0,474	<b>0,537</b>	<b>0,576</b>	0,480	0,149
PEND	0,527	<b>-0,643</b>	0,558	<b>-0,629</b>	0,448	<b>-0,659</b>	0,330	<b>-0,720</b>	0,239	<b>-0,778</b>	0,212	<b>-0,746</b>	0,205
DREN	<b>-0,832</b>	0,407	<b>-0,814</b>	0,430	<b>-0,686</b>	0,536	<b>-0,644</b>	0,584	<b>-0,554</b>	<b>0,634</b>	<b>-0,469</b>	<b>0,681</b>	<b>-0,016</b>
ADMI	<b>0,692</b>	-0,334	<b>0,660</b>	-0,371	<b>0,979</b>	0,124	<b>0,985</b>	0,029	<b>0,969</b>	0,001	<b>0,962</b>	-0,020	-0,210
PARQ	<b>0,963</b>	0,203	<b>0,969</b>	0,174	<b>0,806</b>	-0,293	<b>0,990</b>	0,041	<b>0,985</b>	0,048	<b>0,987</b>	0,039	-0,059
VIAS	<b>0,963</b>	0,203	<b>0,962</b>	0,209	<b>0,549</b>	-0,510	0,492	<b>-0,535</b>	<b>0,529</b>	-0,394	<b>0,453</b>	-0,367	0,333
EDUC					<b>0,977</b>	0,158	<b>0,992</b>	0,061	<b>0,991</b>	0,021	<b>0,991</b>	0,047	-0,065
SALU					<b>0,942</b>	0,224	<b>0,937</b>	0,070	<b>0,958</b>	0,163	<b>0,961</b>	0,075	0,038
TRAN					<b>0,916</b>	0,245	<b>0,956</b>	0,118	<b>0,961</b>	0,065	<b>0,967</b>	-0,017	-0,194
INDU					<b>0,974</b>	0,165	<b>0,989</b>	0,071	<b>0,972</b>	0,118	0,111	0,187	<b>0,952</b>
CULT							<b>0,980</b>	0,042	<b>0,963</b>	0,014	<b>0,957</b>	-0,016	-0,229
ESPE							<b>0,994</b>	0,053	<b>0,974</b>	-0,015	<b>0,900</b>	0,103	0,057
UNIV									<b>0,913</b>	0,050	<b>0,909</b>	0,085	0,181
FERR							<b>0,974</b>	0,114	<b>0,978</b>	0,046	<b>0,977</b>	0,073	0,088
CARR	<b>0,959</b>	0,215	<b>0,947</b>	0,247									

Las variables más influyentes se encuentran en negrita. Al analizar las tablas 4 y 5, se puede notar que para el componente 1, en todos los períodos, las variables más influyentes tienen relación directa con distancia a equipamientos y vías, mientras que con la variable drenajes la relación es contraria, lo cual lleva a pensar que la cercanía a equipamientos es un factor clave para establecer lugares de habitación en esta época, mientras que la distancia a cauces actúa de forma contraria. Desde su fundación el crecimiento de Manizales ha sido marcado por sus vías. En la Figura 5, se puede ver como se conserva la vía que atraviesa la ciudad de forma longitudinal (Av. Santander), la cual existe desde los inicios de la ciudad (Calle Real) y hoy se conserva como una de las vías principales y de mayor tránsito. En relación a los equipamientos, después del análisis de la evolución de la ciudad, la aparición de los equipamientos en diferentes puntos de la ciudad generó nodos tensores de urbanización y a la vez consolidó esos puntos como hitos o nodos jerárquicos que son referencias dentro de la trama urbana.



**Figura 5.** *Comparativa variable VIAS 1885- 2003*

A partir de 1966, debido al crecimiento de la ciudad, la situación urbana se complejiza, y surgen tres componentes en el análisis. Según la Tabla 5, para los tres últimos periodos de años analizados en esta investigación, 1979, 1999 y 2003, se marca una tendencia de homogeneidad entre los factores de cada periodo. El primer componente sigue estando relacionado con la distancia a equipamientos y la variable elevaciones, reforzando la hipótesis de la importancia de este tipo de variables en el establecimiento de lugares construidos. El segundo componente tiene relación con la pendiente y la industria, y el tercero con la cercanía a drenajes. Cabe anotar que el factor cercanía a universidades pierde relevancia en el año 2003.

1979			1999			2003		
1	2	3	1	2	3	1	2	3
<b>0,609</b>	-0,205	0,580	<b>0,661</b>	-0,265	0,481	<b>0,651</b>	-0,389	0,413
0,251	<b>0,636</b>	-0,377	0,170	<b>0,679</b>	-0,318	0,202	<b>0,525</b>	-0,352
-0,477	-0,418	<b>0,571</b>	-0,436	-0,474	<b>0,575</b>	-0,382	-0,529	<b>0,546</b>
<b>0,939</b>	-0,215	-0,071	<b>0,843</b>	-0,298	-0,153	<b>0,820</b>	-0,311	-0,138
<b>0,862</b>	0,250	0,186	<b>0,956</b>	-0,048	0,101	<b>0,926</b>	-0,221	0,022
<b>0,549</b>	0,524	0,227	<b>0,555</b>	0,501	0,211	<b>0,678</b>	0,332	0,261
<b>0,940</b>	-0,102	-0,010	<b>0,953</b>	-0,003	0,054	<b>0,941</b>	-0,135	-0,036
<b>0,921</b>	0,039	0,060	<b>0,958</b>	-0,035	0,060	<b>0,950</b>	-0,110	-0,007
<b>0,927</b>	-0,248	-0,096	<b>0,609</b>	-0,034	-0,203	<b>0,549</b>	-0,088	-0,090
-0,233	<b>0,690</b>	0,556	-0,235	<b>0,670</b>	0,605	-0,205	<b>0,649</b>	0,601
<b>0,966</b>	-0,129	0,030	<b>0,854</b>	0,273	0,163	<b>0,779</b>	0,343	0,204
<b>0,913</b>	0,116	0,030	<b>0,945</b>	0,009	-0,007	<b>0,953</b>	-0,016	-0,049
<b>0,923</b>	-0,071	-0,096	<b>0,890</b>	-0,173	-0,082	0,537	<b>0,634</b>	0,055

**Tabla 5. Tabla resumen 1979-2003**

## 4. RESULTADOS

- A partir de los resultados del ACP, se puede concluir que variables Vías (VIAS) y Parques (PARQ) son determinantes para el crecimiento de la ciudad de Manizales desde su fundación y se encuentran presentes a lo largo de todos los periodos estudiados influyendo de manera positiva al aumento de la urbanización de la ciudad de estudio
- Desde el periodo 1924, las industrias y las variables naturales como las Elevaciones (ELEV) se encuentran entre los factores más influyentes en el crecimiento de la ciudad hasta el periodo 1966 en el que comienza a registrarse más urbanización a causa de la existencia de equipamientos Educativos (EDUC), de Salud (SALU), y Especiales (ESP) como el aeropuerto. El factor Drenajes (DREN) muestra que desde el periodo 1966 hasta el periodo 2003 influye también en el crecimiento de la ciudad, lo que podría atribuirse al crecimiento de los barrios informales.
- Hasta el año 1990, el crecimiento urbano de Manizales estaba asociado a la asimilación de una mayor población, sin embargo a partir de 1990 se comienza a observar un incremento del área urbanizada no correspondiente al de población, es decir, aparentemente hay más oferta de vivienda que en años anteriores.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se resalta la importancia de los métodos estadísticos para modelar el crecimiento urbano. En los métodos empleados en la presente investigación, el comportamiento de las variables cumple los requisitos para la aplicación de estos procedimientos y resulta útil para identificar relaciones entre las variables utilizadas y la presencia o ausencia de urbanización. En este sentido, a partir de los resultados obtenidos, se hace evidente una fuerte relación con gran predominio entre las pendientes, las zonas verdes de la ciudad, las vías, los equipamientos, y la existencia de urbanización. Este resultado confirma la **interdependencia socio- natural del crecimiento urbano, y la importancia que tienen además del incremento de la población, las variables relacionadas con el medio ambiente y los aspectos económicos.**
- A partir de los resultados del ACP se puede concluir que el factor VIAS y PARQ son determinantes para el crecimiento de la ciudad desde su fundación, esta influencia continúa a lo largo de todos los periodos estudiados influyendo de manera positiva al aumento de la urbanización de la ciudad de estudio.
- Desde el periodo 1924, las industrias y las variables naturales como las elevaciones, las cuales se encuentran entre los factores más influyentes en el crecimiento de la ciudad hasta el periodo 1966 en el que comienzan a registrarse más urbanización a causa de la existencia de equipamientos educativos, de salud, y especiales como el aeropuerto. Desde el periodo 1966 hasta el periodo 2003, los drenajes influyen también en el crecimiento de la ciudad, lo que podría atribuirse al aumento de los barrios informales.
- La búsqueda de un crecimiento de las actividades económicas la ciudad y la posterior expansión de población hacia los límites con municipios vecinos, provocarán mayor demanda de servicios, vivienda, infraestructura, etc., y en consecuencia un extenso consumo de materia y energía. Es clave prever esta tendencia de aumento al momento de revisar el Plan de Ordenamiento Territorial, pensar en una estrategia más metropolitana que local. Por otro lado, se debe buscar el fortalecimiento de la oferta ecosistémica (zonas de protección y de reserva, cuerpos de aguas y ecoparques), dirigir las políticas territoriales hacia la eficiencia energética (proximidad entre los equipamientos), transporte y movilidad eficientes (mayor uso del transporte público, cable y mayor uso de las bicicletas). Las diferentes formas de movilidad, replantearán el uso del espacio urbano e incidirán en la transformación del territorio.
- Con base en el conocimiento de la evolución histórica del crecimiento de la ciudad y su estado actual, se espera abrir nuevos horizontes hacia la identificación de factores y dinámicas de crecimiento a futuro como aporte a la toma de decisiones y a la planificación urbana local.

## BIBLIOGRAFÍA

- Azocar, G. Sanhueza, R., 2003. La incidencia de factores regionales y locales en los patrones de crecimiento urbano de ciudades intermedias latinoamericanas: Un caso de estudio en Chillán. Revista Urbano. En: URBANO [en línea]. Bío Bío (Chi.): Universidad del Bío Bío, Enero; pp.94-100, vol. 6, número 7. Disponible en Internet: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/198/19800717.pdf>.
- Azócar, G. et. al. 2003. Cambio en los patrones de crecimiento en una ciudad intermedia: el caso de Chillán en Chile Central. En: Eure [en línea]. Santiago (Chi.): Universidad Católica de Chile, septiembre; pp. 79-92, vol. 24, número 87. Disponible en Internet: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=s0250-71612003008700006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=s0250-71612003008700006&script=sci_arttext).



- Barrios, S., 2008. Metropolización y desigualdades socio-teritoriales en Venezuela. Centro de Estudios de Desarrollo CENDES, Fondo de Población de las Naciones Unidas UNFPA Venezuela, Asociación Venezolana de Estudios de Población.
- Clark, C., 1947. Population growth and land use. Ed. Macmillan, Londres.
- Cifuentes, R. P. 2009. Planificación territorial urbana desde el análisis histórico del crecimiento. Caso de aplicación para la ciudad de Manizales. Tesis. Maestría Medio ambiente y desarrollo. Estudios ambientales urbanos. Universidad Nacional de Colombia.
- Christaller, W., 1967. Central Places in Southern Germany, trans. C. W. Baskin. Englewood Cliffs, NJ. First published in 1933.
- Díaz de Rada, V., 2002. Técnica de Análisis Multivariante para investigación social y comercial. Ra-Ma Editorial.
- Dillon, W.R. y Goldstein, M., 1986. Multivariate análisis. Methods and applications. Ed. John Wiley and Sons Ltd. 565 P.
- Gaete, H., 2005. Hacia un modelo de administración y gestión urbanismo para ciudades intermedias. El caso del Gran Concepción en la Región del Bío-Bío, Chile . Tesis doctoral . Departamento de Construcciones Arquitectónicas I.
- Haig, M., 1927. Regional survey of N. York and its environs major economics factors in metropolitan growth and arrangement. N. York.
- Hoyt, H., 2005. The structure and growth of residential neighborhoods: 1939. Progress in Human Geography, vol. 29, número. 3, pp. 321- 325.
- Londoño, L. J., 2007. Evaluación holística del riesgo frente a deslizamientos en áreas urbanas andinas. Estudio de caso: Manizales. Tesis. Maestría Medio ambiente y desarrollo. Estudios ambientales urbanos. Universidad Nacional de Colombia.
- Mertins, G., 2007. El crecimiento «moderno» especial-urbano en Barranquilla: ¿Planeación pública –oficial o manejo del sector privado? Memorias Revista Digital de Historia y Arqueología desde el Caribe [en línea]. Universidad del norte (Col). Disponible en Internet: [http://www.uninorte.edu.co/publicaciones/memorias/memorias\\_7/articulos/mertins.pdf](http://www.uninorte.edu.co/publicaciones/memorias/memorias_7/articulos/mertins.pdf).
- Parrado, C., 2001. Metodología para la ordenación del territorio bajo el prisma de la sostenibilidad (Estudio de su aplicación en la ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C), Tesis Doctoral, Departamento de Ingeniería Minera y Recursos Naturales, Universidad Politécnica de Cataluña. Disponible en Internet: [http://www.tesisenxarxa.net/tesis\\_upc/available/tdx-0930102-081930//01previos.pdf](http://www.tesisenxarxa.net/tesis_upc/available/tdx-0930102-081930//01previos.pdf).
- Simón, A., 2003. Hacia una Nueva Planificación y Ordenación Territorial, en la Ciudad de Santiago de Cali, Colombia. Tesina del Programa de Máster Fundación Politécnica de Cataluña y Centro de Política del Suelo Valoraciones de la Universidad Politécnica de Cataluña. Disponible en Internet: [http://www-cpsv.upc.es/tesines/resumgu\\_simon.pdf](http://www-cpsv.upc.es/tesines/resumgu_simon.pdf).
- Tarchópulos, D., 2003. Formas de crecimiento urbano en Bogotá: patrones urbanísticos y arquitectónicos en la vivienda dirigida a sectores de bajos ingresos.
- Trivelli, P., 1981. Reflexiones en torno a la Política nacional de desarrollo urbano, en Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales. En: Eure [en línea]. Santiago (Chi.): Universidad Católica de Chile, septiembre; vol 3, número 22.
- UNFPA (United Nations Population Fund). 2007. Informe del estado de la población mundial. Disponible en Internet: [Consulta: 6 de junio de 2008]. [http://www.unfpa.org/swp/2007/spanish/chapter\\_1/urbanization.html](http://www.unfpa.org/swp/2007/spanish/chapter_1/urbanization.html).
- Wallner, Ernst M., 1975. Sociología Conceptos y problemas Fundamentales. Ed. Herder. Barcelona.
- Young, D., 1995. Alternatives to Sprawl. Cambridge, MA.: Lincoln Institute of Land Policy. USA.





## SUBDIRECCIÓN DE PLANEACIÓN Y ESTRATEGIAS CORPORATIVAS CENTRO DE INFORMACIÓN AMBIENTAL

### Reseña Bibliográfica No. 2

Julio de 2009

**Estado del Conocimiento de la Flora Silvestre en la Jurisdicción de CORANTIOQUIA 2009** / Juan Lázaro Toro Murillo, Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, CORANTIOQUIA. Medellín : CORANTIOQUIA, 2009. 468 p.



Esta publicación sobre la flora silvestre en la jurisdicción de CORANTIOQUIA, presenta el panorama del estado de conocimiento, conservación y uso que se ha alcanzado a lo largo de varias décadas de investigación en este territorio por parte de diferentes instituciones, la cual se ha visto fortalecida desde 1995 con la participación de la Corporación, en especial a través de convenios con la Universidad de Antioquia, la Universidad Nacional de Colombia, el Jardín Botánico de Medellín y otras instituciones regionales y nacionales.

Se da a conocer el listado oficial de las especies nativas de la jurisdicción para algunos grupos de plantas, entre ellas los helechos, musgos y plantas hepáticas; al igual que el listado de las especies de plantas endémicas o exclusivas de la jurisdicción y por ende del departamento de Antioquia y el de las amenazadas de extinción. Aunque estos listados no se pueden catalogar como definitivos, debido a que aún existen vacíos de información en algunas regiones de la jurisdicción, al igual que en algunos grupos de plantas y por tanto son susceptibles de actualización en la medida que se desarrollen nuevas investigaciones.

Disponible para consulta en las Bibliotecas regionales y el Centro de Información Ambiental de CORANTIOQUIA con el número de clasificación **106Reg.**