



**METROPOLIZACIÓN Y
PROCESOS DE REGIONALIZACIÓN**



Red de Estudios Territoriales
Sociedad de Estudios Urbanos y Regionales



Colegio
de
Arquitectos
de
Cochabamba

Nº 1, Año 1

Metropolización y procesos de regionalización.

Comité Editorial.

Juan Edson Cabrera Quispe
Limbert Franz Cabrera Quispe
Bianca De Marchi Moyano
Fidel Marcos Rocha Torrez
Jorge Miguel Veizaga Rosales

Comité Académico.

Patricia Álvarez Quinteros (URBA12, Universidad Católica de Lovaina)
Mauricio Anaya (URBA12, Universidad Católica de Lovaina)
Priscilla Ananian (Departamento de Estudios Urbanos y Turísticos, Universidad de Quebec en Montreal).
Alejandro Benedetti (Departamento de Geografía, Universidad de Buenos Aires).
Bernard Declève (URBA12, Universidad Católica de Lovaina).
Roselyne de Lestrangé (URBA12, Universidad Católica de Lovaina).
Hubert Mazureck (Instituto de Investigación para el Desarrollo).
Ramón Muñoz (Investigador Independiente).
Virgilio Partida (Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales – México).
Luís Ramírez (Fundación Pro Habitat).
Humberto Solares (Investigador Independiente).
Jacques Teller (Centro de Investigaciones en Ciencias de la Ciudad, del Territorio y del Medio Rural - Gestión y Análisis Ambiental Local, Universidad de Lieja).
Paul Van Lindert (Departamento de Geografía Humana y Planificación, Universidad de Utrecht).

Responsables de la Edición del Primer Número.

Bianca De Marchi Moyano y Jorge Miguel Veizaga Rosales

Responsable de revisión de textos en inglés.

Cecilia De Marchi Moyano

Responsables Institucionales SEUR/CAC

Fidel Rocha, Juan E. Cabrera, Mario Lavayén, José Quiroga e Iberth Gonzales

ISSN: 2309-5725

Impreso por:

Grupo Editorial Kipus Dirección: Calle Hamiraya 127, Cochabamba - Bolivia Telf./Fax: 4237448 - 4582716 – 4731074 Correo electrónico: imprensa@editorialkipus.com
<http://www.editorialkipus.com/>

Cochabamba, agosto de 2013
Bolivia

PRIMER NÚMERO

**Metropolización y procesos de
regionalización.**

i. DOSSIER:

**Artículos, reflexiones teóricas,
propuestas metodológicas y
resultados de investigación
académica.**

Propuesta metodológica para estimación de radios de influencia urbana en Bolivia

Nelson Manzano

Instituto de Estudios Sociales y Económicos (IESE) de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS), Bolivia.

nmanzano@iese.umss.edu.bo

Licenciado en Economía de la UMSS, Bolivia; Máster en Políticas Públicas del Instituto Torcuato Di Tella, Argentina; y Doctor en Estudios Urbanos y Ambientales de El Colegio de México, México.

Resumen.

La presente investigación propone la aplicación de una propuesta metodológica para estimar radios de influencia urbana con base en el diseño de un modelo de análisis que combina elementos proporcionados por la geografía humana, el análisis regional y la economía urbana. Su aplicación se localiza específicamente en las metrópolis de Bolivia, o más propiamente, en las zonas metropolitanas de las ciudades de La Paz, Santa Cruz de la Sierra y Cochabamba, además de los centros poblados intermedios del Departamento de Cochabamba. Los resultados preliminares se ponen a consideración de la comunidad académica.

Abstract.

This research proposes the application of a methodological proposal to estimate urban influence radii based on the design of a model of analysis that combines elements provided by the human geography, regional analysis and the urban economy. Its application is specifically located in the metropolis of Bolivia, or more properly, in the metropolitan areas of the cities of La Paz, Santa Cruz de la Sierra and Cochabamba, plus the intermediate population centers of the Department of Cochabamba. Preliminary results are put to consideration of the academic community.

Palabras clave.

Bolivia, radios de influencia urbana, jerarquías poblacionales, metrópolis y ciudades intermedias

Keywords.

Bolivia, urban influence radii, population hierarchies, metropolises and intermediate cities

Propuesta metodológica para estimación de radios de influencia urbana en Bolivia

Introducción.

La naturaleza de los centros urbanos, sus dinámicas e importancia han sido, desde tiempos antiguos, un fenómeno que ha llamado la atención de diversas ciencias y enfoques disciplinarios. No obstante, desde el punto de vista estrictamente económico, las ciudades adquieren relevancia investigativa a partir de la constatación de la conexión analítica entre los procesos de urbanización -es decir, la concentración espacial de las actividades humanas- y los procesos de crecimiento económico y desarrollo generados en sus respectivos entornos territoriales. De esta manera, las ciudades permiten un acercamiento analítico respecto al desempeño y dinámica general, no solo de las economías locales, sino también de las economías nacionales, regionales y sub-regionales de las que forman parte.

Una característica principal de la población de Bolivia es la importancia creciente de su componente urbano. Esta característica es, sin embargo, propia de la mayoría de los países del mundo subdesarrollado, en especial los de América Latina. En efecto, según el Censo de 1976 Bolivia contaba con una población mayoritariamente rural (58.3%), la cual en 1992 se redujo al 42.5% y a principios del siglo XXI, según los datos del Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV) del 2001, el 62.4% de la población boliviana estaba concentrada en aproximadamente 138 centros urbanos (mayores a 2,000 habitantes), que registraron durante el último periodo intercensal (1992-2001) una tasa de crecimiento conjunta visiblemente superior a la registrada por los ámbitos rurales (3.46% respecto a 1.42%).

En este marco, se observa que la población boliviana, registró durante las últimas décadas, una tendencia marcada hacia la urbanización, pues de acuerdo al Censo de 1950, Bolivia registró una población urbana minoritaria de solo 26.2%, proporción que incrementó ostensiblemente en los próximos 50 años. El citado proceso de urbanización, no obstante, estuvo principalmente concentrado en tres grandes ciudades: La Paz-El Alto, Cochabamba y Santa Cruz de la Sierra. Estos centros urbanos, según el Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV) del 2001, registraron una población conjunta de 3067200 hab., representando el 37% del total poblacional y 59.4% del total urbano. Si a ello sumamos los centros urbanos que forman parte de sus respectivas zonas metropolitanas (ZMs): ZM de La Paz, ZM de Cochabamba y ZM de Santa Cruz de la Sierra, su población total asciende a 3442109 habitantes, que representó en 2001 el 42.6% del total nacional y 66.6% del total urbano. En términos económicos en 2001 las citadas tres ZMs generaron el 53% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional con participaciones del 18.1%, 13.7% y 21.2% respectivamente, aporte que asciende a 73.6% si se considera su importancia en sus respectivos ámbitos departamentales (regiones).

No obstante, a pesar de la alta importancia de las ciudades en los ámbitos demográfico y económico de Bolivia, llama la atención su reducida abordaje analítico, considerando que es muy probable que el notoriamente bajo nivel de competitividad internacional de Bolivia esté reproduciendo e incluso profundizándose en sus contextos urbanos. Este artículo asume el desafío de proponer una lectura inicial de temáticas a asociadas a esta problemática.

1. Ámbitos de análisis metropolitano.

La estructuración de los ámbitos metropolitanos en Bolivia es reciente, pero lo es aún más la incorporación de estas temáticas en las agendas pública y privada de la sociedad boliviana, que data de principios de la década de los noventa y coincide con los procesos de descentralización fiscal que se implementaron como parte integrante de un paquete más amplio de reformas del Estado de mediados de la década de los ochenta. La citada reforma fiscal, supuso entre otras cosas, la asignación de nuevas responsabilidades pero también nuevas fuentes de ingreso vía reasignación tributaria, tanto a escala departamental como local, razón por la cual las instancias correspondientes de gestión gubernamental de los ámbitos departamental y municipal adquirieron un renovado protagonismo como promotores de la gestión territorial.

En términos jurídicos, la referencia más directa de los ámbitos metropolitanos está inserta en la Ley de Municipalidades, Ley 2028 de 1999 (Bolivia, 1999) que -refrendada por la Constitución Política del Estado de 2009 (Bolivia, 2009)- establece en su artículo 159 que “Las áreas metropolitanas están formadas por un conjunto de dos o más municipios que experimentan procesos de conurbación y de integración física, económica, social y cultural con una población mínima de quinientos mil (500,000) habitantes”, lo que restringe la presencia de solo tres áreas metropolitanas en Bolivia, las correspondientes a las ciudades de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz de la Sierra. Respecto a los criterios de gestión, la citada ley sostiene en su artículo 160 que “Los gobiernos municipales de dos o más municipios integrantes de un área metropolitana deberán constituir, de modo concertado y coordinado, mancomunidades de municipios metropolitanos como instrumento sociopolítico y técnico de la planificación del desarrollo humano y económico sostenible del área metropolitana”.

En el marco descrito, los avances en materia de delimitación y análisis de ámbitos metropolitanos se restringen a un conjunto reducido de propuestas de carácter público (principalmente las elaboradas por el Viceministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 1998; el Viceministerio de Planificación Estratégica y Participación Popular, 1999 y Prefectura del Departamento de Santa Cruz, 1997); y académico (Urquidí, 1999; Prado et al, 2003; Cuadros, 2003; Blanes, 2006; Urquiza, 2006, Benavides, 2006 y Manzano, 2010; entre otros) que a su turno colaboraron en la tarea de incrementar la conciencia social en torno a la necesidad de crear estructuras jurídico-institucionales de carácter metropolitano. Los citados avances en materia de delimitación de ámbitos metropolitanos se basan en las definiciones tradicionales de áreas y zonas metropolitanas, concibiendo a las primeras como la extensión física de las conurbaciones originadas por el proceso de incremento de la infraestructura urbana alrededor de ciertos entes urbanos centrales; y a las segundas, como el conjunto de municipios cuyos territorios incorporan segmentos del área metropolitana. Respecto a la delimitación de las sub-regiones metropolitanas, debido a que no existen referentes jurídicos, la figura es tanto distinta, por lo que son utilizados múltiples criterios para su identificación, pero que en general están referidos a la influencia que ejerce una ciudad central respecto a un conjunto de centros urbanos aledaños y área rural dispersa en términos de condicionamientos laborales (medidos por la distancia máxima que la gente puede trasladarse diariamente de sus hogares a sus fuentes de trabajo), que según la infraestructura de transporte y la geografía, puede trascender en mayor o menor medida los límites de las áreas metropolitanas. Un último criterio de medición de ámbitos metropolitanos tiene que ver con la cuantificación de los denominados “radios de influencia” metropolitanos, que son medidos en términos de la importancia que tendría una población central -bajo el supuesto de una geografía

isotrópica- como proveedora de un conjunto de servicios especializados cuyos límites, por lo general, sobrepasan las fronteras de las sub-regiones metropolitanas¹.

Existe un conjunto variado de criterios operativos para la identificación y medición de ámbitos metropolitanos, proporcionados por la literatura especializada (principalmente el referido a las áreas metropolitanas) donde resaltan por ejemplo: a) la existencia de una infraestructura vial consolidada así como una distancia mínima de la ciudad central a los centros poblados aledaños (normalmente menor a los 35 km.); b) la presencia de un porcentaje mínimo de Población Económicamente Activa (PEA) ocupada en actividades no agrícolas, normalmente en el rango del 50 y 75%; c) la presencia de un importante flujo laboral de residentes de municipios aledaños que trabajan en el municipio central (que debe representar entre el 15 y 20% de su población ocupada) y, finalmente d) una densidad urbana media mayor a los 25 habs./ha. (Viceministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 1998 y Secretaría de Desarrollo Social, 2004). Adicionalmente, se utilizan otros criterios tales como: la cobertura espacial de los servicios básicos, la reconversión paulatina de tierras agrícolas a regímenes urbanos y los procesos de inmigración reciente.

Con base en los criterios anteriores y priorizando aquellos sobre los que se dispone información, se seleccionaron y acondicionaron para el caso de Bolivia cinco indicadores que permitan identificar municipios integrantes de zonas metropolitanas. Estos indicadores son: a) que sus poblaciones incorporen un necesario componente urbano y que formen parte de la conurbación metropolitana, b) que la distancia entre los centros urbanos aledaños y el centro urbano principal, sea menor a los 35 km; c) que la proporción de la PEA no agrícola en la PEA municipal total sea mayor al 50%, d) que la densidad urbana sea mayor a 10 habs./ha, y finalmente, e) que sus tasas netas de migración reciente sean positivas y mayores a cinco habitantes por cada mil. De acuerdo a estos indicadores se obtuvo la siguiente configuración de zonas metropolitanas (ZMs):

Cuadro 1. Bolivia: Municipios integrantes de zonas metropolitanas.

ZM de La Paz	ZM de Cochabamba	ZM de Santa Cruz de la Sierra
La Paz	Cochabamba	Santa Cruz de la Sierra
El Alto	Quillacollo	Cotoca
Viacha	Sacaba	El Torno
Achocalla	Vinto	La Guardia
	Colcapirhua	Warnes
	Tiquipaya	
	Sipe Sipe	

Fuente: Manzano (2010)

Los dieciséis municipios que integran las tres ZMs, cumplieron para el 2001 todos los requisitos propuestos, es decir que incorporaron poblaciones urbanas, sus centros poblados capitales estuvieron localizados a una distancia menor a 35 km. de la ciudad principal (capital de departamento), contaron con buenas infraestructuras de

¹ Una propuesta interesante de identificación de "áreas de influencia" de carácter metropolitano es el elaborado por Cuadros (2003) para el caso de la metrópoli de La Paz. En ella se presenta tres tipos de áreas de influencia (primaria, secundaria y complementaria), con extensiones que trascienden los límites departamentales, nacionales e incluso internacionales. El mismo autor (Cuadros, 2005) presenta también una propuesta estratégica para el desarrollo de la "región metropolitana" de La Paz.

comunicación vial (sistemas camineros de buena cobertura y calidad)², además de que sus proporciones de fuerza laboral no agrícola fueron mayores al 50%, sus densidades urbanas superiores o próximas a 10 hab./ha. y sus tasas anuales de migración neta positivas y en promedio mayores a cinco por cada mil habitantes (Cuadro 2). Es bueno aclarar, sin embargo, que se detectaron un conjunto alterno de municipios que solo cumplieron con solo algunos de los requisitos propuestos, razón por la cual fueron descartados como componentes de zonas metropolitanas.

Las citadas características permiten observar que todos los municipios seleccionados como metropolitanos incorporan poblaciones urbanas³ con tasas netas de migración, que muestran comportamientos muy dinámicos, en casi todos ellos⁴. Las densidades urbanas, por su parte, si bien son relativamente bajas, sobrepasan en la gran mayoría de los casos los 10 hab./ha. sobre todo en las ZMs de La Paz y Cochabamba, pues en la ZM de Santa Cruz de la Sierra existe una mayor dispersión de la mancha urbana, por lo que las densidades demográficas de sus centros periurbanos son menores⁵, lo que sin embargo, no limita sus propiedades metropolitanas en tanto forman parte de los procesos actuales de conurbación.

Los indicadores utilizados muestran que la distancia máxima de los centros urbanos periféricos a las ciudades centrales de las zonas metropolitanas en Bolivia bordea entre los 33 km. (en las ZMs de La Paz y Santa Cruz de la Sierra) y los 27 km. (en la ZM de Cochabamba)⁶. Por su parte, la participación de la PEA no agrícola para el 2001 es visiblemente mayor en La Paz (96.7%) y menor en Cochabamba (90.6%), de todos modos las tres ZMs despliegan PEAs no agrícolas superiores al 90%. Finalmente, las tasas de migración neta reciente verifican que el proceso de migración estuvo principalmente dirigido hacia la región oriental y de los valles, pues la ZM de Santa Cruz de la Sierra tuvo entre 1996-2001, una tasa anual de migración neta (TAMN) de 12 habitantes por cada mil, mientras que en las ZMs de Cochabamba y La Paz fueron de 6.9 y 1.7, respectivamente⁷.

² Todos los municipios seleccionados como metropolitanos –con excepción de Achocalla- están conectados con la ciudad principal mediante vías asfaltadas. Ver al respecto “Estadísticas viales 2005” del Servicio Nacional de Caminos (SNC, 2005).

³ De hecho todos los municipios metropolitanos tienen poblaciones urbanas mayores a 10,000 hab. con la única excepción del municipio de Sipe Sipe en Cochabamba (3,015 hab. urbanos).

⁴ La excepción lo conforman los municipios de La Paz y Viacha que durante el periodo 1996-2001 registraron tasas de migración negativas y el municipio de Cochabamba que para el mismo periodo tuvo un flujo migratorio neto nulo.

⁵ Esto se debe, en gran medida, a la existencia de una importante proporción de suelos de aptitud agrícola y ganadera que supone la presencia paralela de terrenos cuya extensión promedio es mucho mayor a las registradas en las otras dos zonas metropolitanas.

⁶ Las distancias de los centros urbanos periféricos de las ZMs de La Paz y Santa Cruz de la Sierra son mayores que la correspondiente a la ZM de Cochabamba debido a la geografía, que en el primer y segundo caso son favorecidas por la existencia de geografía plana (llanos tropicales y meseta del altiplano, respectivamente), aspecto que no ocurre en el caso de la ZM de Cochabamba que está limitada por una cadena montañosa denominada Cordillera del Tunari.

⁷ Es importante señalar, sin embargo, que la migración neta positiva de la ZM de La Paz durante el periodo 1996-2001 estuvo influenciada por la notoria atracción neta de migrantes del municipio de El Alto (18.5 por mil).

Cuadro 2. Bolivia: Indicadores utilizados para la delimitación de zonas metropolitanas (2001).

Zonas metropolitanas y municipios integrantes	INDICADORES				
	<i>Población urbana total</i>	<i>Distancia a la ciudad central (Kms.)</i>	<i>PEA no agrícola /PEA total(%)</i>	<i>Densidad Urbana (Hbs. / Ha.)</i>	<i>Tasa de migración neta anual⁸(1996-2001)</i>
<i>ZM de La Paz</i>	<i>1.476.412</i>		<i>95,6</i>	<i>57,0</i>	<i>1,72</i>
La Paz	789.585	0	98,3	68,1	-12,01
El Alto	647.350	12	97,4	48,0	18,53
Viacha	29.108	32	57,8	34,2	-0,14
Achocalla ²	10.369	20	62,0	9,9	5,62
<i>ZM de Cochabamba</i>	<i>773.269</i>		<i>90,1</i>	<i>45,8</i>	<i>7,34</i>
Cochabamba	516.683	0	96,6	60,1	1,34
Quillacollo	78.324	13	87,9	39,2	19,67
Sacaba	92.581	12	83,5	33,7	12,17
Colcapirhua	41.637	9	92,0	26,6	28,61
Vinto	14.180	17	69,5	25,8	16,22
Tiquipaya	26.732	7	80,6	21,4	8,11
Sipe Sipe	3.132	27	50,5	17,9	9,18
<i>ZM de Santa Cruz de la Sierra</i>	<i>1.195.819</i>		<i>93,0</i>	<i>46,2</i>	<i>12,42</i>
Santa Cruz de la Sierra	1.116.059	0	96,7	50,7	11,59
Cotoca	17.509	18	74,2	12,1	18,97
La Guardia	25.444	20	75,3	10,0	24,43
El Torno	17.872	30	56,2	9,5	15,24
Warnes	18.935	33	60,7	9,7	15,45

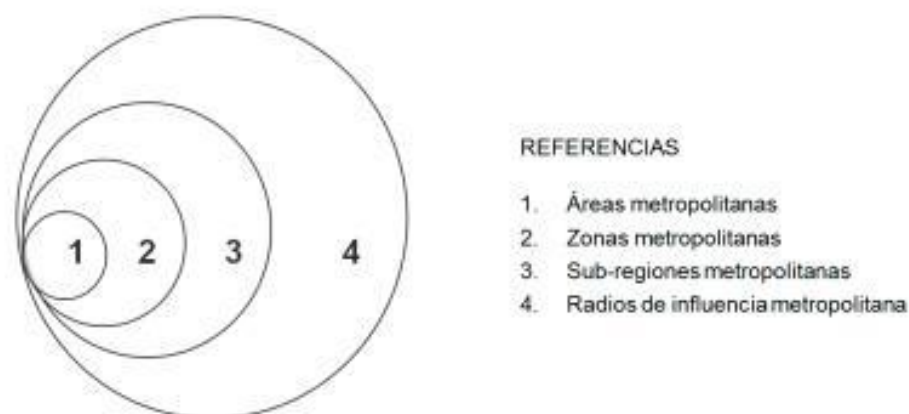
Fuente: Manzano (2010)

⁸Por cada 1,000 habitantes

Las citadas áreas metropolitanas, más conocidas en Bolivia como “conurbaciones metropolitanas” o simplemente “conurbaciones” están representadas gráficamente en los Mapas 1, 2 y 3, en los que además se incluyen las zonas metropolitanas (conjunto de municipios que las integran), las sub-regiones metropolitanas (áreas de influencia directa) y los denominados “radios de influencia” o áreas de influencia indirecta metropolitana (también conocidas como regiones metropolitanas), cuyas relaciones generales de pertenencia geográfica-espacial son descritas en el Gráfico 1.

Como era de esperar, las extensiones de las áreas metropolitanas están influenciadas por las características geográficas, pero sobre todo por la estructura vial y la contigüidad urbana. Debido a ello, las áreas metropolitanas de Cochabamba y Santa Cruz de la Sierra tienen estructuras geomorfológicas más homogéneas (el denominado valle central de Cochabamba y las sabanas orientales de Santa Cruz de la Sierra⁹) que resulta en la existencia de una mayor concentración de centros poblados conurbados¹⁰. El área metropolitana de La Paz, contrariamente, está asentada sobre una estructura geomorfológica más compleja que incluye el borde de la meseta del altiplano boliviano (municipios de El Alto, Viacha y Achocalla) y una depresión geológica conocida como el “valle de Chuquiago” (nombre tradicional de la ciudad de La Paz) que influyó en la presencia de pocos y dispersos centros urbanos aledaños al principal. Para la medición de las sub-regiones metropolitanas se elaboró una propuesta con base en los resultados obtenidos por estudios del Ministerio de Vivienda y Servicios Básicos (1998), Viceministerio de Planificación y Participación Popular (1999), Centro de Estudios para el Desarrollo Urbano y Regional (2005) y Blanes (2006). Finalmente, la medición de los radios de influencia metropolitana se basa en la adaptación de un modelo de ocupación de territorio propuesto por Manzano (2007) y Mendoza *et al.* (2003), donde se estima que los radios de influencia de las ZMs de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz de la Sierra para el 2001 son aproximadamente de 119, 70 y 190 km., respectivamente¹¹.

Gráfico 1. Escalas geográfico-espaciales de ámbitos metropolitanos.



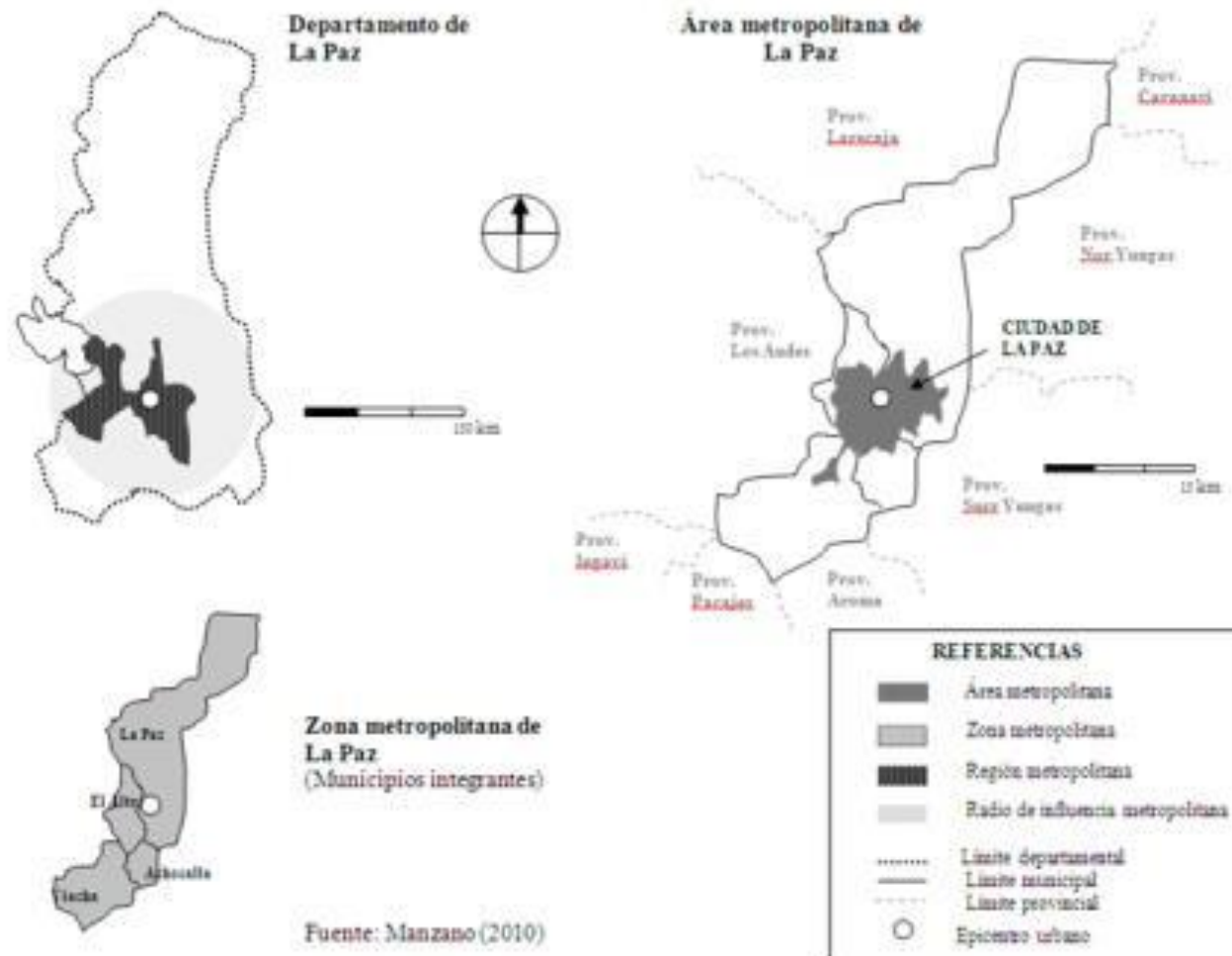
Fuente: Manzano, 2010

⁹ No obstante, en el caso del Área Metropolitana de Santa Cruz de la Sierra es notoria la influencia que tiene en su extensión, la presencia del río Piraí, que actúa como una frontera natural para la expansión de la mancha urbana.

¹⁰ Esta particularidad es especialmente visible en el caso de la metrópoli de Cochabamba que está emplazada sobre un valle y cuya extensión física está visiblemente limitada por condiciones geográficas de su entorno (zonas montañosas).

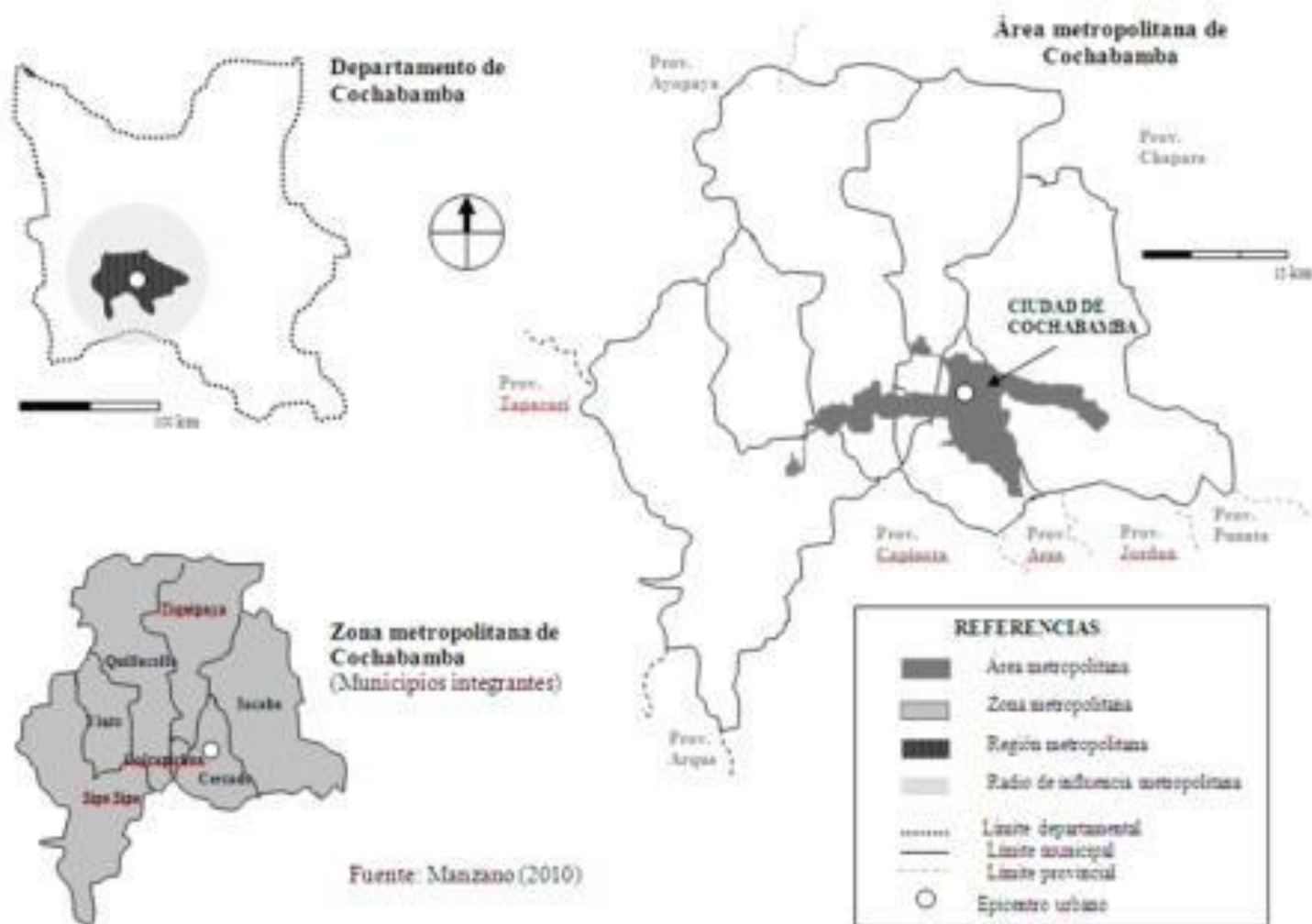
¹¹ Es interesante comparar los resultados obtenidos con la propuesta presentada por Cuadros (2005) para la delimitación de la “región metropolitana” de La Paz.

Mapa 1. Ámbitos metropolitanos de la ciudad de La Paz



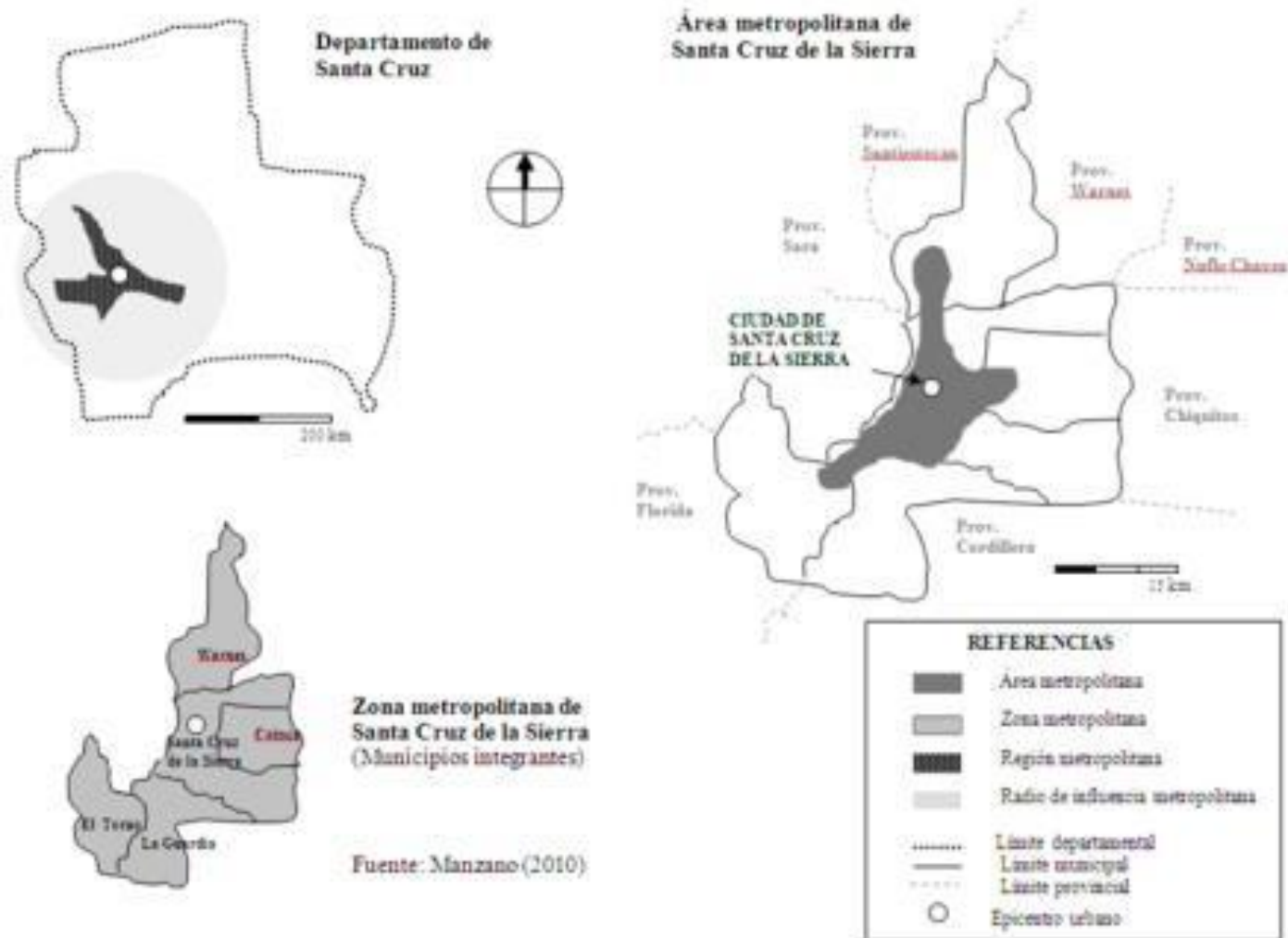
Fuente: Manzano, 2010

Mapa 2. Ámbitos metropolitanos de la ciudad de Cochabamba.



Fuente: Manzano, 2010

Mapa 3. Ámbitos metropolitanos de la ciudad de Santa Cruz.



Fuente: Manzano, 2010

2. Propuesta metodológica para medición de radios de influencia metropolitana.

Para efectos de estimar el radio de influencia metropolitana se propone el uso de la siguiente relación algebraica:

$$RI = \sqrt{(rd)^2 * cp * av}$$

Donde: RI = Radio de influencia
 rd = Radio dinámico
 cp = Categoría poblacional
 av = Accesibilidad vial

Radio dinámico: También llamado “radio de dispersión poblacional” mide la dispersión en forma circular de un conjunto de centros poblados (localidades) que rodean un área urbana principal (ciudad principal) a una escala espacial determinada (municipio) respecto a otra mayor (provincia). Algebraicamente se define de la siguiente manera:

$$rd = \sqrt{pd / P} * 100$$

Donde: p = Número de poblaciones locales al interior de un municipio
 d = Distancia promedio de poblaciones locales a la capital
 P = Población provincial

Dada la estructura de este indicador, cuanto mayor sea el número de localidades, menor sea la población provincial y mayores las distancias promedio entre los poblados locales y la capital provincial, mayor será el radio dinámico o dispersión demográfica al interior de un municipio.

Categoría poblacional: Mide el grado de importancia que adquiere la población local (capital de provincia) respecto al total de las poblaciones a nivel provincial y departamental respectivamente. En términos algebraicos:

$$cp = \frac{1}{\sqrt{P_d^2 / P_p \cdot P_l}}$$

Donde: P_d = Población departamental
 P_p = Población municipal
 P_l = Población local (capital de la provincia)

De esta manera, cuanto mayor sean las poblaciones locales y/o provinciales, mayor será la jerarquía demográfica de la capital de provincia (centro poblado local). En este marco, la población departamental aun cuando es una constante, es de suma importancia, pues cuanto mayor sea, menor será el impacto de una población local, debido a que representaría la presencia de una gran concentración demográfica en la capital del departamento. Por el contrario, una gran población provincial aumentaría la categoría demográfica del centro poblado local en el entendido de que a nivel provincial es predominante la influencia de sus centros urbanos.

Accesibilidad Vial: Mide la real importancia que tiene una red vial en función a su estado físico. Está representado por la siguiente fórmula:

$$av = \sum(c.r)$$

Donde: c = Número de vías camineras
 r = Factor de ponderación

r = 0,05	Camino de tierra de uso temporal
r = 0,10	Camino de tierra y una sola vía
r = 0,20	Camino de tierra y doble vía
r = 0,40	Camino ripiado
r = 0,60	Camino empedrado
r = 0,80	Camino asfaltado de una sola vía
r = 1,00	Camino asfaltado de doble vía

La fórmula de cuantificación del radio de influencia (*RI*) incorpora tres principales criterios teórico-metodológicos, como son: a) la existencia de espacios geográficos (prioritariamente rurales) que actúan como demandantes de los servicios ofertados de los centros poblados de un área de influencia, que en la fórmula está representada por el valor del radio dinámico (*rd*) o radio de dispersión de la población de un municipio determinado, que en la teoría del lugar central se lo denomina como *alcance*, b) la capacidad de oferta de servicios que tiene un centro poblado determinado respecto a un entorno geográfico determinado, que en la fórmula está representada por la categoría poblacional (*cp*) o importancia relativa de la población local respecto a su entorno demográfico provincial y departamental, y c) la facilidad de acceso que puedan tener las eventuales poblaciones rurales demandantes de los servicios de las ciudades intermedias, que como es natural dependerá casi exclusivamente de la infraestructura vial instalada o más concretamente del grado de accesibilidad vial (*av*) que tenga un centro poblado determinado. La fórmula multiplica los valores de los citados tres componentes (dos de ellos en términos simples y uno de ellos -el radio dinámico- elevado al cuadrado, para efectos de asignarle una mayor importancia relativa) y finalmente obtiene su raíz cuadrada con objeto de lograr un valor final que tenga como unidad de medida una distancia en kilómetros (raíz cuadrada del radio de influencia que está medida en km²), pues las categorías poblacionales y los niveles de accesibilidad vial son indicadores absolutos sin unidad de medida.

3. Estimación de los radios de influencia metropolitana en Bolivia.

La cuantificación de los Radios de Influencia Metropolitana y sus bases de datos están presentadas en los Cuadros 3 y 4 y Mapas 1, 2 y 3 (donde además se identifican preliminarmente las áreas, zonas y regiones metropolitanas). Para eso, primeramente se calcularon las participaciones del empleo municipal de las zonas metropolitanas de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz de la Sierra en el total de empleo departamental según sector de actividad económica, conjuntamente los valores del PIB sectorial de cada departamento. Posteriormente, las citadas participaciones del empleo municipal metropolitano sectorial fueron multiplicadas por el valor de cada uno de los PIB sectoriales a nivel departamental, de modo tal que se obtuvieron los valores estimados de los PIB sectoriales de los municipios de cada zona metropolitana.

La citada metodología de estimación de PIB municipales permitió, por lo tanto, obtener valores aproximados de los PIB municipales bajo el supuesto de que las productividades de los PIB sectoriales a nivel departamental se mantienen constantes

para el nivel municipal durante los periodos analizados, en este caso los periodos 1992 y 2001. Por ello, es muy probable que la aplicación de esta metodología subestime las producciones de las metrópolis en algunos sectores de carácter propiamente urbano (actividades financieras, manufacturas y comercio, entre otros), no obstante, despliega valores de PIB sectoriales bastante aproximados a sus desempeños reales.

Cuadro 3. Bolivia: Datos para calcular radios de influencia de ciudades centrales.

Indicadores	CIUDADES ¹²		
	La Paz ¹³	Cochabamba	Santa Cruz de la Sierra
Población departamental	2.350.466	1.455.711	2.029.471
Población provincial	1.458.361	517.024	1.260.549
Población local ²	1.443.251	516.683	1.116.059
Número de localidades a nivel provincial ¹⁴	91	28	149
Distancia promedio de localidades a la capital departamental (kms.)	22	20	26
Número de tramos camineros (nivel provincial)	30	20	35
Tramos asfaltados de dos vías	5	4	6
Tramos asfaltados de una sola vía	6	4	8
Tramos empedrados	4	5	2
Tramos ripiados	10	6	15
Tramos de tierra de una sola vía	5	1	4
Tramos de tierra de uso temporal	0	0	0

Fuente: Manzano, 2010

Cuadro 4. Bolivia: Radios de influencia de ciudades centrales.

Indicadores	CIUDADES		
	La Paz	Cochabamba	Santa Cruz de la Sierra
Radio dinámico (km)	3,71	3,29	5,54
Categoría poblacional	61,72	35,51	58,44
Accesibilidad vial	16,70	12,70	20,00
Radio de influencia (km)	119,0	69,9	189,5

Fuente: Manzano, 2010

4. Estimación de los radios de influencia de ciudades intermedias del departamento de Cochabamba-Bolivia.

Con la selección de cinco centros poblados intermedios el ejercicio pretende ser coherente con dos requerimientos metodológicos, es decir, presencia de infraestructura urbana y equidad social complementados con el tercer requerimiento referido a la necesidad de identificar centros urbanos cuya cobertura de servicios (área de influencia) permita cubrir la mayor parte del territorio departamental. La citada área

¹²Capitales de departamento

¹³Conurbación la Paz-El Alto

¹⁴Incluye asentamiento humanos pequeños

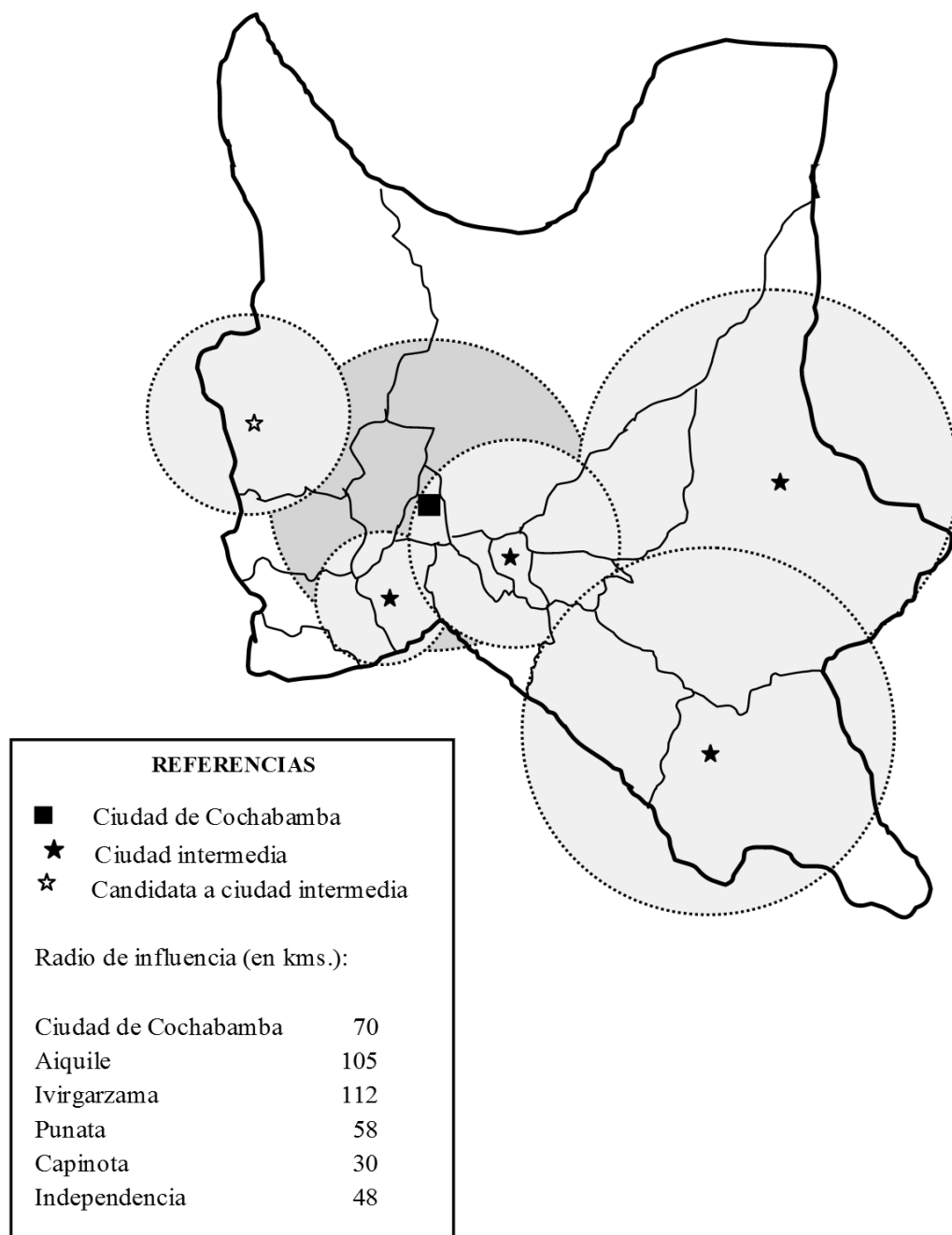
de influencia, concebida como aquel espacio geográfico polarizado a partir de la presencia de centros urbanos que tienen relaciones de flujo con otros centros de jerarquía similar, aun cuando es difícil su precisión conceptual, puede ser abordada - para efectos de su medición- a partir del uso de instrumentos metodológicos proporcionados por la teoría del lugar central. Bajo este criterio se estimaron los radios de influencia de las ciudades intermedias del Departamento de Cochabamba con base en la fórmula utilizada para las metrópolis de Bolivia (La Paz, Cochabamba y Santa Cruz de la Sierra).

La cuantificación de los radios de influencia presentada en forma gráfica en el Mapa 4 es de suma importancia debido a que es una condición necesaria para la optimización de procesos de ocupación del territorio que los centros intermedios seleccionados posean la característica particular de ser agentes dinamizadores de “entornos territoriales” lo suficientemente grandes como para garantizar que la mayor parte del objeto de análisis, en este caso el departamento de Cochabamba, esté espacialmente cubierto, condicionamiento que se cumple adecuadamente en el presente ejercicio pues los radios de influencia de los cinco centros poblados intermedios seleccionados abarcan aproximadamente dos terceras partes de la superficie del departamento de Cochabamba.

La aplicación gráfica de los citados radios de influencia resulta en un ordenamiento espacial donde quedan fuera tres espacios geográficos: una importante porción de la región tropical del departamento (zona norte del departamento), una más reducida porción de la región andina (zona sudoeste del departamento) y finalmente una pequeña parte del extremo sudeste del departamento. No obstante, la existencia de las citadas particularidades no desvirtúa la validez del instrumento de análisis espacial utilizado, debido a que son territorios con reducida presencia humana, en el primer caso (zonas norte y noreste) porque representan espacios geográficos sujetos a regímenes de administración especial con restricciones legales de ocupación antrópica (Territorio Indígena y Parque Nacional Isidoro Sécore, TIPNIS y las Tierras Fiscales Covendo-Altamachi, TFCA, respectivamente) y en el segundo caso (zonas sudoeste y sudeste) por incorporar los mayores niveles de desertificación de suelos del departamento (Prefectura de Cochabamba, 2008). En términos de superficie, los radios de influencia de los cinco centros poblados intermedios más la ciudad de Cochabamba cubren un 75% del territorio departamental, aproximadamente 41,500 km² (Mapa 4) y en términos de centros poblados (Mapa 5) abarcan al 91% de las localidades identificadas (aproximadamente 1,150 de 1,257 localidades).

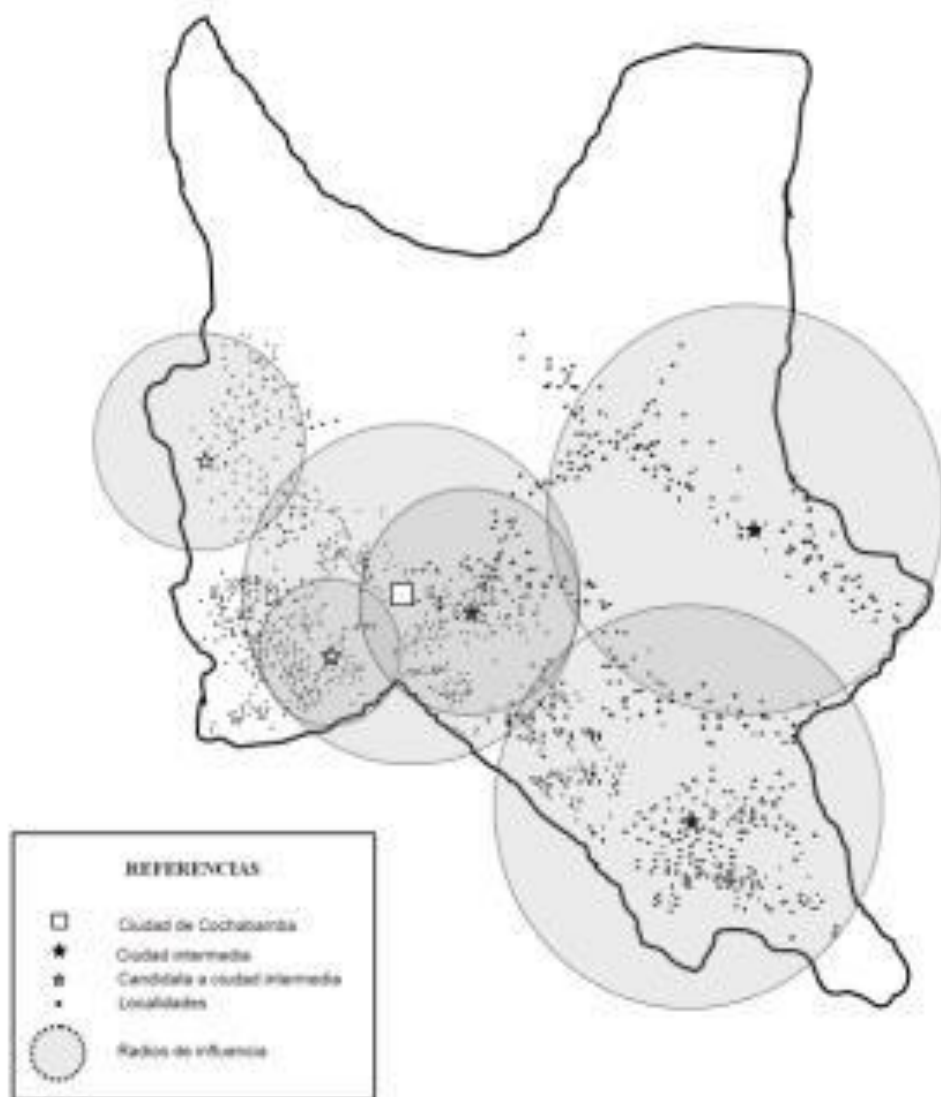
No obstante, es bueno aclarar que el ejercicio presentado es tan solo una aplicación empírica de un modelo especializado de jerarquización urbana que tiene un carácter “estrictamente experimental”, razón por la cual está incompleto y debe ser objeto de procesos de verificación y complementación metodológica que permitan incrementar a futuro su aún limitada capacidad descriptiva y analítica.

Mapa 4. Radios de influencia de ciudades intermedias seleccionadas (departamento de Cochabamba).



Fuente: Manzano, 2010

Mapa 5. Ámbitos metropolitanos de la ciudad de Cochabamba.



Fuente: Manzano, 2010

Conclusión general.

El presente artículo pone a consideración una propuesta metodológica –de diseño propio- para estimar los radios de influencia directa de las metrópolis de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz de la Sierra (principales tres conurbaciones de Bolivia) y los centros poblados intermedios del Departamento de Cochabamba, con base en el análisis de indicadores demográficos (importancias relativas de un conjunto de centros poblados), espaciales (distancias que separan a los citados centros poblados) y de conectividad vial, que permitieron la cuantificación de los Radios de Influencia (medidos en kilómetros). Aun cuando tienen la limitación de ser estimados bajo el supuesto de la existencia de un espacio isotrópico (plano), tienen la ventaja de constituir el primer intento para estimar los espacios de influencia de las “ámbitos” metropolitanos en Bolivia, lo que -de lograrse- permitiría mejorar sustancialmente los niveles de eficacia y eficiencia de los planes de desarrollo regional, debido a que se dispondría de datos más precisos en torno a las “relaciones funcionales” que tienen las metrópolis con su entorno territorial.

Referencias.

- Benavides, E. (2006). Metropolización en Bolivia. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación. La Paz: Colegio de Arquitectos de La Paz.
- Blanes, J. (2006). Áreas Metropolitanas en Clave de Desarrollo y Autonomía. La Paz: Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales (ILDIS).
- Bolivia (1999). Ley de Municipalidades. Ley No 2028 del 28 de octubre de 1999. La Paz: Gaceta Oficial del Congreso.
- _____ (2009). Nueva Constitución Política del Estado. La Paz: Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia.
- Cuadros, A. (2003). La Paz. Colegio Departamental de Arquitectos de La Paz. La Paz.
- _____ (2005). La Región Metropolitana Andina. Colegio Departamental de Arquitectos de La Paz. La Paz: AGP.
- Manzano, N. (2010). Estructura Económica y Competitividad Metropolitana en Bolivia. Instituto de Estudios Sociales y Económicos (IESE-UMSS). Cochabamba: Editorial Quipus.
- _____ (2011). Centros Poblados Intermedios y Gestión Pública Local en el Departamento de Cochabamba. *Documento de Investigación*, No 11. Cochabamba: IESE-UMSS.
- Prado, F., Seleme, S. y E. Gandarilla (2003). Los Desafíos de la Globalización y la Competitividad en el Área Metropolitana de Santa Cruz. Centro de Estudios para el Desarrollo Urbano y Regional (CEDURE). Santa Cruz: Editorial El País.
- Prefectura del Departamento de Cochabamba (2008). Plan Departamental de Ordenamiento Territorial (PDOT). Cochabamba: Dirección de Planificación.
- Prefectura del Departamento de Santa Cruz (1997). Lineamientos para el Plan de Desarrollo Metropolitano. Santa Cruz de la Sierra: Dirección de Planificación.
- Secretaría de Desarrollo Social (2004). Delimitación de las Zonas Metropolitanas de México. México: SEDESOL-Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEGI).
- Servicio Nacional de Caminos (2005). Estadísticas Viales 2005. La Paz: Servicio Nacional de Caminos (SNC).
- Urquidí, J. (1999). La Metropolización en Bolivia. *Temas en la Crisis*, No 56, pp. 5-9. La Paz.
- Urquiza, C. (2006). La Paz. ¿Saco de Aparapitas o Metrópolis Andina? La Paz: Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales (ILDIS).
- Viceministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (1998). Sistema de Asentamientos Humanos en los Municipios de Bolivia. La Paz: Dirección General de Desarrollo Urbano.
- Viceministerio de Planificación Estratégica y Participación Popular (1999). Foro Internacional sobre Metropolización. Santa Cruz de la Sierra: VPEPP-Universidad de Toronto.