



QUESTIONES

# URBANO REGIONALES

Revista del Instituto de la Ciudad • Volumen 1 • Número 2 • 2013 • Quito, Ecuador



## Questiones Urbano Regionales

Volumen 1 • Nº 2 • 2013

Quito, Ecuador

### Augusto Barrera Guarderas

Alcalde del Municipio del  
Distrito Metropolitano de Quito

### Director

Diego Mancheno

### Editor

Juan Fernando Terán

### Consejo Editorial

Jorge Albán  
Nicanor Jácome  
Diego Mancheno  
Alexis Mosquera  
Francisco Rhon

### Consejo Asesor Internacional

Pedro Abramo (Brasil)  
Luis Mauricio Cuervo (Chile)  
Oscar Alfonso (Colombia)

### Diseño

Antonio Mena

### Foto de portada

Raúl Moscoso - Instituto de la Ciudad

### Impresión

Gráficas V&M

© Instituto de la Ciudad  
Venezuela 976 y Mejía  
Telf.: (593-2) 3952-300 (ext. 16006)  
[www.institutodelaciudad.com.ec](http://www.institutodelaciudad.com.ec)

ISBN: 978-9978-9995-5-4

Contacto:

[maria.mosquera@institutodelaciudad.com.ec](mailto:maria.mosquera@institutodelaciudad.com.ec)

El Instituto de la Ciudad es una corporación social sin fines de lucro dedicada al análisis científico aplicado de los procesos urbanos contemporáneos. Su labor busca apoyar a la formulación de decisiones de política pública en el Distrito Metropolitano de Quito.

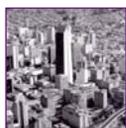
Las opiniones, interpretaciones y conclusiones expresadas por los autores de los artículos no necesariamente reflejan ni representan las visiones del Instituto de la Ciudad y sus directivos.

Se autoriza citar o reproducir el contenido de esta publicación con las referencias adecuadas y completas.

<b>Presentación</b> . . . . .	5
Augusto Barrera Guarderas	
<b>Editorial</b> . . . . .	7
Diego Mancheno	

## EXPERIENCIAS LATINOAMERICANAS

---



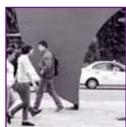
<b>Debates sobre ciudad y región: el caso de Medellín Metropolitano</b> . . . . .	11
Diana Catalina Álvarez Muñoz	



<b>Territorio e innovación en la construcción de los parques tecnológicos en el estado de São Paulo</b> . . . . .	31
Rita de Cássia Nonato Melo	

## DEBATES

---



<b>Ciudades productivas en América Latina</b> . . . . .	47
Natalia Novillo	



<b>Las articulaciones productivas entre espacios urbanos y rurales en América Latina</b> . . . . .	51
Manuel Chiriboga	



<b>Estrategias con zonas económicas especiales: un análisis comparativo de China, Corea e India</b> . . . . .	63
Aradhna Aggarwal	

## ESTUDIOS SOBRE EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

---



- Subcentros de empleo en el DMQ y la creación de centralidades en el Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial 2012 - 2022 . . . . . 95  
Diego Mancheno y Diego Rojas



- La localización de la industria manufacturera: determinantes de la aglomeración industrial en el Distrito Metropolitano de Quito . . . . . 121  
Diego Mancheno y Jameson Mencías



- Entre el clavo y la espiga: un reencuentro con las memorias del oficio de carpintero . . . . . 157  
Lennyn Santacruz

## DOCUMENTACIÓN

---



- Alcaldía del Distrito Metropolitano de Quito: Informe del tercer año de gestión. Agosto 2009 - Julio 2012. . . . . 183  
Augusto Barrera



# Subcentros de empleo en el DMQ y la creación de centralidades en el Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial 2012-2022

Diego Mancheno Ponce\*  
Diego Rojas\*\*

## Resumen

Este trabajo intenta validar, desde la perspectiva de la distribución de la actividad económica y de la constitución de los centros de empleo en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), el diagnóstico y propuesta que el Plan de Ordenamiento Territorial (PMOT) del DMQ hace sobre la localización de las centralidades. La primera parte de este artículo analiza la metodología del PMOT para la determinación de centralidades y resalta la importancia de analizar exhaustivamente el comportamiento espacial del empleo. En una segunda parte se utiliza un método no paramétrico para la identificación de centros de empleo y se compara los resultados, con los del Plan. Se identifica el comportamiento del empleo en los sectores industrial, comercial y de servicios para entender la inclinación económica de cada uno de los centros de empleo identificados, en el afán de diferenciar los equipamientos requeridos por estos centros. Finalmente, en las conclusiones, se realiza un análisis comparativo del método estadístico con el PMOT.

## Palabras clave

Plan de Ordenamiento Territorial, centralidades, métodos no paramétricos, regresión localmente ponderada, centros de empleo, densidad de empleo, densidad de población.

---

\* Director del Instituto de la Ciudad del DMQ.

\*\* Investigador del Instituto de la Ciudad del DMQ.

## Introducción

El Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial (PMOT) presenta los objetivos y estrategias en materia territorial para el Distrito Metropolitano de Quito hasta el año 2022. Dentro de este contexto se establece, a través de un diagnóstico sobre centralidades, la necesidad de conformar una estructura policéntrica de la ciudad para aminorar la importancia de un *hipercentro* que concentra la mayor cantidad de equipamientos, con lo que se pretende reducir el congestionamiento causado por la masiva afluencia de habitantes que estos servicios atraen y al mismo tiempo generar dinámicas que permitan en las nuevas centralidades, mejorar las condiciones de habitabilidad para los vecinos (MDQM, 2012).

Como respuesta a estos objetivos el PMOT propone un “sistema de centralidades” que debe funcionar coordinada y articuladamente, de manera que estas sean complementarias en los servicios que brindan y reciben unas de otras. Para esto, el Plan realiza una jerarquización de centralidades existentes en Quito e identifica potenciales sitios para la creación de nuevas centralidades. Este trabajo centra su interés en aquellas que se encuentran en el casco urbano y las zonas rurales colindantes.

El proceso de selección de las centralidades realizado por el PMOT utiliza varios criterios para su identificación. Sin embargo, subestima uno que en opinión de los investigadores del Instituto de la Ciudad, y como se intentará demostrar, es *conditio sin equa non* en la conformación de centralidades: el de la distribución o aglomeración económica.

## Las centralidades y el PMOT

Esta sección describe sucintamente los criterios que se utilizaron para la determinación de las centralidades en el PMOT y, además, evidencia la importancia de un criterio que considere de manera directa la distribución del empleo y que tenga pertinencia temporal. Este último es un criterio básico a la hora de validar o estructurar una nueva centralidad, por todos los encadenamientos que una actividad productiva genera. Esta sección se divide en dos partes: la primera describe el diagnóstico situacional sobre las centralidades del PMOT y la segunda, ilustra los fundamentos teóricos que sustentan la importancia de la dimensión económica de un sistema de centralidades.

### *El PMOT y las centralidades*

El diagnóstico sobre los criterios de localización y situación de las centralidades en un espacio urbano son importantes a la hora de planificar la estructuración de los equipamientos de una ciudad. Debe estar claro que la dinámica de conformación de estas centralidades tiene diversas causas explicativas. Muchas de ellas incluso son “arbitrarias o espontáneas” pues, la norma urbana ha sido posterior a ella; otras en cambio, pueden ser el resultado de un ejercicio de planificación de gobierno, pero lo importante en unas y otras es identificar sus particularidades históricas, culturales y económicas, pues no son homogéneas. Por el contrario tienen elementos constitutivos propios y el planificador de la ciudad debe estar atento a estas diferencias, pues caso contrario las invisibiliza con las consecuencias obvias sobre el sentido de pertenencia de los habitantes colindantes y sobre la construcción de la identidad.

Esta subsección esboza una descripción sobre los criterios de identificación y jerarquización de centralidades en el DMQ según el PMOT. Se recupera también otros estudios realizados en el DMQ, sobre este tema. El diagnóstico del PMOT se realiza en función de tres tipos de criterios: concentración de equipamientos, servicios y actividades productivas; accesibilidad por medio de vías y transporte público y distribución y tasas de crecimiento poblacional (MDMQ, 2012).

Como se puede observar, la localización de la actividad económica se encuentra mencionada entre estos criterios. Sin embargo, si se revisa la metodología para la identificación de las centralidades propuesta por Hydea y Target Euro (2008), se encuentra que este criterio no se menciona de manera explícita entre los elementos que la metodología de este estudio propone:

“Para la identificación de las centralidades en Quito se ha considerado la utilización de una metodología que toma en cuenta los siguientes factores: a) densidad de la población por área / localización de zonas densamente pobladas (incluye relación con áreas verdes y accesibilidad); b) disponibilidad de equipamientos por áreas; c) distribución de la población día / noche en Quito; d) proyectos estratégicos planteados y en desarrollo; e) uso del suelo; f) conectividad con el transporte público” (Hydea y Target Euro, 2008:117).

En el análisis de identificación de centralidades antes mencionado, se podría considerar que el análisis de la *distribución día/noche de la población* y del *uso del suelo* proporciona el criterio más cercano a aquel de *localización de la actividad económica*. Sin embargo, en el documento revisado no se

da cuenta de cómo se incluyen estas variables en el ejercicio de identificación de las centralidades. Se puede, entonces, deducir que el proceso de identificación se realizó por “observación de experto”, criterio válido pero poco riguroso para los fines de un ejercicio de planificación. Por ejemplo, la variable *distribución día/noche de la población* muestra el lugar de concentración de la población durante el día y durante la noche, pero no permite hacer un acercamiento a la localización del tipo de empleo o de la causa de la concentración. Esto, considerando que ésta puede ser por empleo, pero también por educación o simplemente por ocio. De otro lado, hasta donde se puede apreciar, en el documento de Hydea y Target Euro (2008), el periodo de análisis de esta variable es el año 2001, lo que presenta una brecha de tiempo considerable. Esto representa un obstáculo cuando se quiere entender la importancia de las localidades con respecto del aparato productivo.

Hoy se cuenta con los resultados del Censo Nacional Económico 2010 (CENEC 2010), fuente de información actualizada y útil para este fin. Los censos de población son acercamientos al fenómeno del empleo desde la oferta laboral por lo que no permiten localizar el lugar de la actividad productiva. Además de que el nivel de desagregación geográfica del CENEC permite territorializar el estudio a niveles muy específicos dentro del entramado de la ciudad.

Lo cierto es que no existía previamente al CENEC 2010 una fuente de datos que permitiera entender o visualizar de manera precisa la distribución de la actividad económica en Quito. Esto significa que cualquier esfuerzo de identificación de centralidades no podía considerar, con la importancia que debería, esta dimensión. Los criterios utilizados están basados, fundamentalmente, en

la distribución de población, de los equipamientos públicos y de los servicios. Estas características bien pueden ser calificadas como endógenas a lo que se pretende explicar. Es decir, bien puede ser *consecuencia de y no causa de* la constitución de una centralidad. Y dejan de lado la importancia de la constitución del tejido productivo sobre las localidades en la ciudad, es decir, cómo la producción y el empleo generan aglomeraciones de distinto tipo en la ciudad.

Al dejar de lado a la naturaleza del empleo, no se logra diferenciar una centralidad cuya actividad puede ser la industrial, la comercial o la de los servicios. Cada una de estas presentará diferentes flujos de personas o bienes, externalidades, demandas de equipamientos, etc. Del mismo modo, el nivel de complejidad de una centralidad aumenta a medida que contenga al mismo tiempo un conjunto de actividades relevantes en un mismo espacio.

El Plan identifica primero la ubicación de estos lugares de relevancia en la ciudad y realiza una clasificación de estas centralidades según su localización: rural o urbana. En una segunda etapa se divide las centralidades urbanas en: metropolitanas, zonales, sectoriales y barriales. Si bien el PMOT no define estas categorías de centralidades, lo que de por sí parece expresar una limitación importante, en tanto dificulta una comprensión de las funciones esenciales y complementarias que pre-supone esta clasificación; en el trabajo de Hydea y Target Euro (2008) sí se presenta una conceptualización que se supone es la que subyace en el PMOT.

Se entiende por *centralidades metropolitanas* aquellas que:

“Son (...) de interés de todos los ciudadanos, atraen población de todos los sectores, en razón a que agrupan empleo,

equipamientos y sitios de utilidad general. Son lugares consolidados, tradicionales y atractores de viajes de la ciudadanía. Para su accesibilidad, sus usuarios, en su gran mayoría población flotante, requieren de la utilización del sistema integrado de transporte público” (Hydea y Target Euro, 2008: 12).

Se define a las *centralidades zonales* como aquellas que están:

“... localizadas en nodos de equipamientos de tipo intermedio, en cuanto a la magnitud y a la diversificación de actividades, en donde hay una alta oferta de servicios que atraen población de la misma zona pero también de otros sectores de la ciudad en razón a que agrupan servicios diversos” (Hydea y Target Euro, 2008: 13).

Por último, define a las *centralidad sectoriales* a aquellas:

“... localizadas en sectores periféricos de la ciudad, en donde hay altas densidades de población y en donde se presta algún tipo de actividad especializada que puede ser articulada con otras centralidades de la misma tipología para activar su potencial estratégico y consolidar en su conjunto un sistema de actividades y servicios mediante una adecuada conectividad que facilite su integración. Las centralidades sectoriales tienen una fuerte relación con las centralidades zonales en donde se localizan servicios de una mayor demanda (jerarquía)” (Hydea y Target Euro, 2008: 13).

Como se puede apreciar, estas definiciones<sup>1</sup> no permiten una delimitación categórica de parámetros que hagan posible una clara

<sup>1</sup> No se incluye la definición de centralidad barrial pues no se encuentra dentro del enfoque de este estudio.

**Cuadro 1**  
**Centralidades identificadas por el PMOT**

	Existentes	Nuevas	A fortalecer
Centralidades metropolitanas	Centro Histórico-Asamblea Nacional	Parque Mariscal Sucre	
	La Mariscal	Epiclachima	
	La Carolina	Nuevo Aeropuerto Internacional Quito	
Centralidades zonales	Eloy Alfaro		Kennedy
	Cotocollao		Aucas-Morán Valverde
	Solanda- Mayorista		Pifo
	Quitumbe		
	Cumbayá		
	Tumbaco		
	San Rafael-Sangolquí		
	Carapungo		
	Calderón		
	San Antonio		
Centralidades sectoriales	Rumipamba	Guamaní	Marta Bucaram
	Real Audiencia	Beaterio	Carcelén
			Comité del Pueblo
			Pisulí-Roldós
			Rumihurco
			San Carlos
			La Mena Chillogallo
			Ferrovial
			Amagásí
			San Isidro del Inca
			Pomasqui

Fuente: Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial 2012-2022  
Elaboración: Diego Rojas

diferenciación e identificación de cada una. Por otra parte podría interpretarse como una descripción general del “estado” de ciertos espacios a los que se va, ex ante a categorizar como tales, dejando como único

criterio diferenciador el nivel de agregación de los equipamientos concentrados. Tampoco permite una comprensión de la dinámica temporal en su conformación lo que hace suponer así mismo, que estas se man-

tendrán sin cambios a futuro. El PMOT al recoger esta propuesta de caracterización, asume también una visión estática de las centralidades que se definen en función de sus características vigentes y no en la identificación de sus determinantes estructurales.

Esta visión presenta además una limitación dinámica a la hora de la formulación e implantación de la política pública. Esta limitación tiene que ver con el tratamiento de una posible transición de las centralidades de una categoría a otra, sea de mayor o menor complejidad. Este es un escenario altamente probable, si se considera que un esfuerzo por reforzar múltiples centralidades podría cambiar sustancialmente la estructura de estas y otras localidades, además de sus interacciones. Por ejemplo, la posible transición de una centralidad zonal que, gracias al apuntalamiento de la política pública, se convierte en una metropolitana; o el caso de una centralidad zonal que por efectos de las externalidades del crecimiento poblacional o la congestión se convierta en una sectorial.

Las centralidades de carácter urbano identificadas por el PMOT son las listadas en el Cuadro 1. Están clasificadas en función de las categorías que el Plan identifica y además por la etapa de creación en la que se encuentran. Para su evaluación, en este trabajo se escogen solamente las existentes y que pertenecen a las categorías de *metropolitanas existentes* y *zonales existentes*. La explicación a esta selección es que su definición, aparentemente, es más coherente con la definición de un centro de empleo, que se expondrá en la siguiente sección, y permite hacer el análisis comparativo entre el diagnóstico del Plan con la metodología propuesta en esta investigación.

Como se observa, el PMOT plantea 6 centralidades metropolitanas, 13 centrali-

dades zonales y 15 sectoriales. Sin embargo, no define claramente un procedimiento ni un sistema de evaluación dinámico que permita identificar cuándo un determinado territorio debe pasar a considerarse como una centralidad, peor aun cuando una determinada centralidad puede cambiar su categoría.

### *Centralidades y subcentros de empleo: una relación intrínseca*

El papel de la actividad económica con respecto a la morfología y a las dinámicas de las ciudades, es relevante. Como se verá en seguida, existen abundantes argumentos teóricos y empíricos que demuestran que el fenómeno de creación de centralidades se encuentra ligado a la ubicación de la actividad económica. Esta subsección esboza un recuento de algunos de los desarrollos teóricos y empíricos, que dan sustento a la metodología propuesta por esta investigación.

La forma urbana ha sido un tema ligado, de manera teórica, a determinantes económicos desde los comienzos de la ciencia económica. Este origen es rastreado incluso en la obra de David Ricardo (1817) con la teoría de las rentas marginales de la tierra, donde relaciona la ubicación de los cultivos según su renta a mayor o menor distancia del mercado. Es, sin embargo, Von Thünen (1826) con su “Estado Aislado” quien establece un modelo de decisiones de localización de firmas y hogares. Este modelo define la decisión de localización de los productores en anillos concéntricos alrededor de un mercado principal que se encontraba en el centro del esquema. La decisión de localización se toma entonces en función del costo de oportunidad entre el consumo-uso del espacio, condicionado por el precio del

suelo, y la distancia –tiempo– de traslado desde el origen al centro –el mercado de la ciudad–.

Es este trade-off entre el beneficio obtenido por el uso del espacio y el costo del desplazamiento hacia el centro, que definirá según Von Thünen las decisiones soberanas de localización de los individuos, y por acción de la *mano invisible*, el mercado alcanzará la forma más eficiente de asignación del recurso suelo.

Posteriormente, la escuela ortodoxa se encargaría de aterrizar todo el aparato matemático microeconómico a las nociones thunesianas antes expuestas. Esto daría origen a lo que Abramo (2011) llamará la “síntesis espacial neoclásica”, donde los equilibrios a los que el mercado del suelo llega, tienen las cualidades de un equilibrio walrasiano único, estable en el tiempo y pareto-óptimo en la asignación de recursos. En este contexto se tendría, por una parte, que aquella actividad capital intensiva, que consume menos espacio, se localizaría más cerca al centro de la ciudad; mientras que actividades económicas trabajo intensivas, que demandan más espacio, se localizarían a distancias mayores del punto central. Esto compensaría esa distancia con un uso mayor del espacio y determinará, así mismo, la distribución de la vivienda de la fuerza laboral en función del tipo de firma en la que se encuentre empleado el trabajador.

Posteriormente se incorpora a estos desarrollos el concepto de “externalidades” en los procesos de localización de las firmas. Como se expone en Cervero (2001), varias ventajas se desprenden de la localización conjunta de las firmas en ciudades metropolitanas: la existencia de un amplio stock de empleados con ciertas destrezas y capacidades que logran productividades más altas que la media; los *spillovers* o efectos de de-

ramamiento de conocimiento entre firmas que habitan en un mismo espacio geográfico; la posibilidad de mejores niveles de especialización de la mano de obra y procesos de integración horizontal; explotar los beneficios de los rendimientos crecientes a escala; entre otros. Será entonces el acceso de cada firma a cada una de estas externalidades o a un conjunto de ellas lo que determine una u otra localización al interior de la metrópolis, siendo además, un proceso que se retro-alimenta así mismo. La localización de unas firmas opera, al mismo tiempo, como un atractor de otras y como generador del desarrollo inmobiliario; como fuera el caso de la co-localización de la firma y el hogar del trabajador en las formas de producción fordista y posfordista.

Sin importar cual externalidad sea el motivo que dé origen a una fuerza aglomerativa o centrípeta, ésta determinará que ciertos puntos en el espacio adquieran una importancia antes inusitada, dando lugar a la concentración espacial de la formación y reproducción del capital y del desarrollo urbano que les sea funcional. Si este fenómeno es de una magnitud importante, podría dar lugar a la formación de uno o varios subcentros de empleo (Anas et al., 1998).

En el tema de las centralidades, Alonso (1964) propone y analiza un modelo de ciudad monocéntrica partiendo de las nociones thunesianas. En este modelo la mayor parte del empleo se encontraría concentrado en lo que él denomina el *Central Business District* (CBD), el mercado o el centro del modelo, en torno al cual se toman las decisiones de localización de la producción de conformidad con el trade-off existente entre el consumo de espacio y la distancia con respecto a este CBD. Se establece entonces una función de renta ofertada de cada agente; es decir, una función que

muestra el máximo que una familia o una firma estarían dispuestas a pagar por unidad de suelo a determinada distancia del CBD, de conformidad con el nivel dado de satisfacción o utilidad. El uso del suelo entonces, se determina por la actividad con mayor renta ofertada para una distancia dada. La forma como se intentó validar este modelo, con datos empíricos, fue a través de la estimación de una función de densidad poblacional en relación a su distancia al CBD, siendo el principal resultado la existencia de una gradiente que expresaba el decaimiento proporcional a la densidad poblacional en relación a la distancia.

El modelo de la ciudad monocéntrica no contemplaba, sin embargo, las externalidades de aglomeración<sup>2</sup>. Es decir, no contemplaba los motivos de las firmas para aglomerarse o no en un espacio determinado. Varios cuestionamientos surgían alrededor de esta hipótesis. Se encontró, por ejemplo, en el análisis de la información, procesos de desconcentración de la actividad económica y de la población que se manifestaban en la gradiente de la densidad poblacional que comenzaba a disminuirse en el tiempo (Anas et al., 1998). Es decir que la proporción en que la densidad poblacional decaía, con respecto a la distancia, no era constante en el tiempo, sino que se reducía. Este indicio mostraba un fenómeno de pérdida de importancia en la ciudad del CBD con respecto al tiempo.

La evidencia empírica sugería, entonces –aunque levemente–, la constitución de subcentros de empleo en los alrededores de un CBD, que afectaban su importancia relativa, dando lugar a una suerte de poli-

centralidad. Diferentes métodos formales surgen para medir la existencia de esta policentralidad. Generalmente lo que se realizaba en una primera etapa era un análisis de aglomeración de empleo que se basaba en el conocimiento del territorio que el investigador tenía con respecto del espacio analizado. Para finales del siglo XX, se cuenta ya con una amplia bibliografía que intenta identificar la existencia y localización de centros y subcentros de empleo<sup>3</sup>, a través de procesos estadísticos que permitan reproducir resultados y hacerlos comparables entre ciudades a través del tiempo; y que dependan, a su vez en menor medida, de ese conocimiento de campo específico del espacio de análisis por parte del investigador. Puede decirse que los dos métodos comúnmente utilizados son los presentados por Giuliano y Small (1991) y McMillen (2001).

El primero presenta un análisis de aglomeración del empleo a través de inspección visual. Este método determina umbrales de densidad mínimas y mínimos de empleo que debería tener un espacio determinado para poder considerarse un subcentro. Sin embargo, la subjetividad no se anula a través de este método pues los umbrales son determinados arbitrariamente por el investigador en un proceso de prueba y error.

La otra línea de trabajos encuentra sus orígenes en el trabajo de McDonald (1987), que plantea por primera vez la necesidad de encontrar criterios empíricos de carácter comparable para identificar centros de empleo. A partir de este trabajo se desprenden distintos análisis de carácter estadístico que intentan identificar los centros de empleo

2 En este trabajo no se mencionan muchas de las críticas al modelo que, principalmente, conciernen a sus características estáticas o atañen a argumentaciones sobre la heterogeneidad de los hogares y a las diferencias entre la forma de la renta ofertada de los hogares y las firmas. Al respecto, véase Anas et al (1998).

3 Algunos ejemplos que vale la pena citar son los trabajos de Redfearn (2007), McMillen (2001 y 2003), Craig y Ng (2001), McDonald (1987), McDonald y Prather (1994), McMillen y McDonald (1998), Cervero y Wu (1997 y 1998) y Giuliano y Small (1991).

eliminando la arbitrariedad en la definición de las características de estos centros. En esta tradición se encuentra el método de McMillen (2001) que se aplicará en este trabajo y se expondrá en la siguiente sección.

Gracias a los desarrollos antes mencionados, la estructura policéntrica de las metrópolis ya no es un tema de cuestionamiento. La discusión ha cambiado de dirección: lo que se intenta ahora es descifrar el papel de estas múltiples centralidades en el entramado urbano, así como la interrelación entre ellas.

El fenómeno de la existencia de múltiples centralidades estaría causado básicamente por tres factores: la ausencia de homogeneidad espacial, economías externas de escala y competencia imperfecta. A partir de estos, se genera una suerte de tensión en la relación de fuerzas aglomerativas y dispersivas, que resultan del proceso de producción y de los factores internos y externos asociados. El primer tipo de fuerzas, la aglomerativas, supone economías externas positivas y un incentivo privado para unirse a la aglomeración, lo que puede generar el que mucha actividad económica se concentre en espacios reducidos. El segundo tipo de fuerzas, las dispersivas, comprenden externalidades negativas (ruido, congestión, calidad del aire, entre otros), y representan un desincentivo para la aglomeración de las firmas. La existencia, en diferente escala, de estas fuerzas en el espacio y su interacción, es lo que, según la economía urbana, da lugar a la formación de subcentros de empleo y a una estructura policéntrica (Anas et al, 1998).

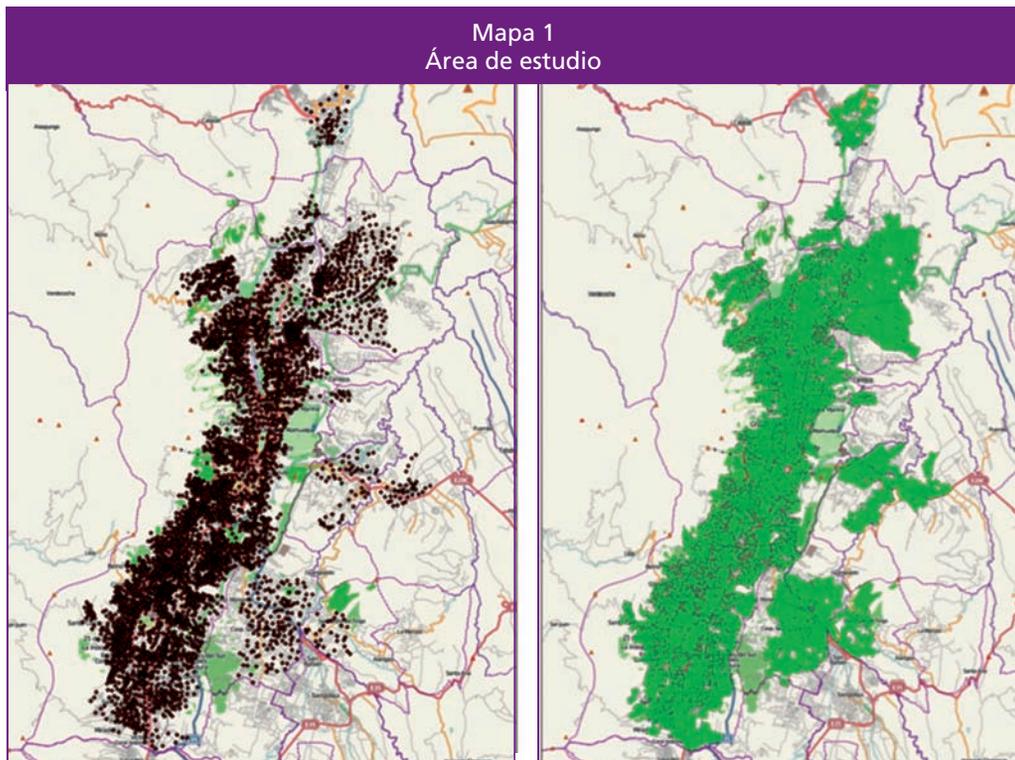
## Identificación de "centros de empleo" en el DMQ

Esta sección se organiza de la siguiente manera. La primera subsección abordará la descripción de los rasgos principales del área de estudio. La segunda subsección tratará los aspectos metodológicos del modelo previo a la estimación. La tercera subsección expondrá los resultados de la estimación del modelo. Y la última subsección establecerá la comparación de los resultados expuestos con el diagnóstico del PMOT.

Según los datos del Censo de Población y Vivienda (CPV) 2010, el DMQ cuenta con alrededor de 2.3 millones de habitantes, una superficie total aproximada de 423 mil hectáreas y una PEA cercana a los 1.1 millones de personas, que representa una tasa de actividad bruta del 49%. Además, el empleo registrado por el Censo Nacional Económico (CENEC) 2010 llega a las 547 mil personas.

El área de estudio que se seleccionó para este trabajo es el Quito denominado urbano. En este segmento urbano habita el 72%, alrededor de 1.6 millones de personas de todo el DMQ y está delimitado por 32 parroquias urbanas. Además, se seleccionaron porciones de parroquias rurales que, por sus características de conurbación y alta población, se consideraron de importancia para el análisis. Este es el caso de porciones de territorio en las parroquias de San Antonio de Pichincha, Pomasqui, Calderón, Zámiza, Nayón, Cumbayá, Tumbaco y Conocoto, por su nivel desarrollo urbano y densidad poblacional. El Mapa 1 muestra la selección del área de estudio.

La unidad geográfica que se utiliza para el análisis estadístico es el sector censal determinado por el INEC en la cartografía utilizada tanto para el CENEC 2010, como



Fuente: Cartografía Censal INEC 2010. Fondo: Open Street Map  
Elaboración: Diego Rojas

para el CPV 2010. En total, el área seleccionada suma 4.550 sectores censales, que registran empleo mayor a cero según el CENEC 2010. Comprende 27.365 hectáreas con un promedio por sector de 6,01 hectáreas. El total del empleo generado en este espacio que se utiliza para el análisis, es de 531 mil empleados lo que representa el 97.1% del total del empleo registrado en el DMQ; con un promedio por sector de 116,77 y una densidad de empleo bruta promedio es de 23.03 empleados por hectárea.

El Mapa 1 ilustra la extensión del área de estudio, el número de sectores censales y el nivel de concentración de los centroides. En el panel de la izquierda tenemos los centroides de los sectores censales que serán utilizados en la base de datos (puntos ro-

jos); como se observa, la densidad de puntos aumenta a medida que se concentran en la mancha urbana. En el panel derecho se observa los sectores censales seleccionados para el estudio.

### *El modelo*

La metodología utilizada en este estudio para la identificación de subcentros de empleo en el DMQ es la utilizada por McMillen (2001), que ofrece la ventaja de permitir la identificación de los centros de empleo a través de métodos no paramétricos.

Esta utiliza un proceso de dos fases para poder identificar los subcentros de empleo. En la primera fase se usa la estimación de

una superficie del logaritmo de la densidad bruta<sup>4</sup> de empleo como una forma de identificación de los lugares candidatos a subcentros de empleo y sirve “como vitrina” para escoger a los candidatos.

Esto se hace a través de un método no paramétrico de ajuste de superficies denominado regresión localmente ponderada<sup>5</sup>. Después de filtrar aquellas observaciones que tienen residuos significativamente positivos, se busca los máximos locales de la superficie predicha en un radio determinado para encontrar a los candidatos. En una etapa posterior se sigue un procedimiento semiparamétrico para encontrar la existencia o no de una relación entre la densidad total del empleo en el territorio a analizarse y la ubicación de estos candidatos a subcentros.

Este proceso estima una densidad para cada uno de los centroides observados en el Mapa 1. Esta regresión utiliza un *kernel tricúbico*<sup>6</sup> para ponderar los casos de tal manera que aquellas observaciones que se encuentren más cerca del punto a ser estimado reciben una ponderación más alta en el momento de la predicción. El tamaño de la ventana

que se escoge para la estimación, es decir, el porcentaje del total de observaciones que se considera en la ponderación y por ende en la regresión, depende del nivel de suavidad y del error de ajuste deseados para la superficie y las observaciones que se encuentren fuera de esta ventana recibirán una ponderación cero.

Se utiliza como variable dependiente el logaritmo de la densidad del empleo y como regresores, a las distancias de los puntos en el eje este-oeste y en el eje norte-sur con respecto a lo que se denomina como el CBD o hipercentro. El span que se utilizó es de 0,05; a diferencia del 0,5 que se utiliza en McMillen (2001). Esta diferencia responde principalmente a que el uso de un span tan grande como 0,5 lleva a estimar una superficie demasiado suavizada de tal manera que se podría ignorar todas las posibles localizaciones de subcentros, al quitar importancia a pequeñas alzas locales de empleo que podrían ser consideradas como subcentros (Redfearn, 2007). Así, se cambia el ancho del span por 0,05 para capturar esas particularidades. El método no se ve afectado por el cambio del span, más que en el número de posibles candidatos que se identifican, cuya significancia y relevancia son analizados en la siguiente fase.

Una vez que se ha llevado a cabo la estimación, se obtienen los candidatos de aquellas observaciones con el logaritmo de la densidad del empleo estimada ( $\hat{y}_i$ ) más alta, en un radio de dos kilómetros<sup>7</sup>. Se podría utilizar radios de mayor tamaño, sin embargo, se utiliza esta distancia para no tener el riesgo de invisibilizar alguna particularidad de la forma de la densidad de empleo que se refleje en espacios pequeños. De

4 Se utiliza la densidad bruta de empleo pues como se expone en (McDonald, 1987):

$$E/L = (E/L_e)(L_e/L)$$

donde E es el empleo total en un sector, L es el total de la extensión del sector,  $L_e$  es la extensión dedicada exclusivamente a esta actividad dentro del sector. Si el valor de  $L_e$  es bajo puede llevar a alzas en el  $E/L_e$  (Densidad Neta) que, sin embargo, podrían no tener efecto sobre las zonas circundantes. Desde esta perspectiva, la densidad neta de empleo permite evitar esa posibilidad.

5 Para más detalles sobre la *Locally Weighted Regression* (LOESS), véase Cleveland & Devlin (1988).

6 Un kernel tricúbico se representa así:

$$K_i = \left(1 - \left(\frac{d_i}{d_{max}}\right)^3\right)^3 \text{ iff } I(d_i < d_{max})$$

donde  $d_i$  es la distancia del punto a ser estimado con respecto al punto  $i$ ,  $d_{max}$  es la distancia máxima determinada por la ventana escogida y  $I()$  es una función binaria que es igual a 1 cuando la condición se cumple o igual a cero si no.

7 Se adopta este radio pues la extensión de Quito es mucho menor que aquella de Los Ángeles o las ciudades utilizadas en el ejemplo de McMillen (2001). Originalmente, este autor usó un radio de 3 millas escogido de manera arbitraria.

todas las observaciones cuyos residuos sean significativamente positivos al 5% de confianza, es decir que  $(y_i - \hat{y}_i)/\sigma > 1,96$ . Las observaciones cuyos residuos son positivos suponen una densidad que sobresale con respecto a la tendencia ya registrada en la superficie estimada (McMillen, 2001).

En la segunda fase se corre una regresión semiparamétrica para poder determinar si la localización de estos candidatos con respecto al resto de observaciones tiene algún efecto sobre el total de la densidad de empleo. Es decir, si ejercen alguna influencia sobre la densidad de empleo de todos los puntos estimados. Se emplea un modelo de la forma:

$$y_i = g(DCBD_i) + \sum_{j=1}^s (\delta_{1j} D_{ij}^{-1} + \delta_{2j} D_{ij}) + u_i(1)$$

Donde  $DCBD_i$  es la distancia de la observación  $i$  hasta el centro de negocios y  $D_{ij}$  es la distancia de cada una de las observaciones con respecto al candidato a subcentro  $j$  y  $u_i$  es el término de error. Como se ve, la relación entre la distancia entre  $DCBD$  e  $y_i$  es una función a ser determinada por un método no paramétrico.

En esta ecuación el término no paramétrico es estimado a través de una expansión de Fourier. Primero se transforma la variable  $DCBD$  de tal manera que se encuentre en un rango entre 0 y  $2\pi$ . La expansión de Fourier entonces sería:

$$g(DCBD_i) \approx \lambda_0 + \lambda_1 z_i + \lambda_2 z_i^2 + \sum_{q=1}^q (y_q \cos(qz_i) + \delta_q \sin(qz_i)) (2)$$

La variable  $z$  denota la variable  $DCBD$  transformada. El  $q$  que se escoge es aquel que minimiza un criterio estándar de información. McMillen (2001) usa el criterio de información de Schwartz (SIC), sin embargo, deja a discreción del investigador cual criterio de información utilizar. En este

trabajo se utilizará el *Criterio de Información de Akaike* (AIC), que se encuentra dado por  $AIC = \log(\sigma^2) + 2m/n$ , teniendo en cuenta que además  $m = 3 + 2Q$ , pues presenta características de mejor desempeño práctico en la selección de modelos<sup>8</sup>.

En el modelo se incluye a  $D_{ij}^{-1}$  y a  $-D_{ij}$ , para que los estimadores lineales en la regresión semiparamétrica tengan una relación positiva con  $y_i$ . A continuación se utiliza un proceso de selección inversa en que se incluyen todas las variables de distancia antes mencionadas para todos los candidatos en el modelo y se elimina aquella cuyo valor  $t$  sea el más bajo de todos y se vuelve a correr el modelo.<sup>9</sup> Se prosigue así hasta que todos los estimadores sean significativos al 10%<sup>10</sup>. En todos los pasos se fuerza a los términos de la expansión y al intercepto a permanecer en el modelo. Es así que son subcentros aquellos candidatos que tengan variables de distancia con efectos significativamente positivos en el logaritmo de la densidad del empleo al final del proceso de regresión de selección inversa.

8 Para ver las ventajas del AIC sobre el SIC (o BIC), véase Burnham y Anderson (2002 y 2004).

9 La variable que se borra puede ser significativa si su coeficiente es negativo.

10 La metodología original (McMillen, 2001) considera un nivel del 20% de confianza; sin embargo, por la reducción del span antes explicada, se utiliza un filtro más riguroso en la significancia de la relación entre las variables dependientes y los regresores.

## Los resultados

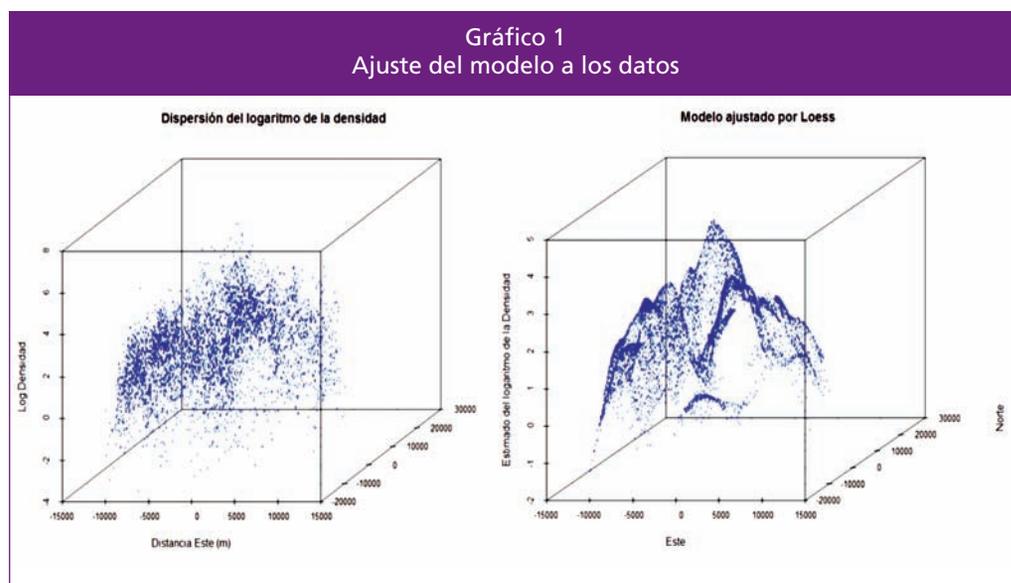
En la primera fase se utilizaron los 4.550 sectores que registran empleo antes mencionados, para correr el modelo. El resultado se puede apreciar en el Gráfico 1; en el panel de la izquierda, la nube de datos originales y el panel de la derecha, la forma del modelo una vez ajustado por medio de la LOESS. Como se puede observar es evidente la disminución del rango de los datos del estimado del logaritmo de la densidad del empleo con respecto a los datos originales. Se observa una estructura con varios picos. En esta, prevalece el denominado hiper centro por sobre todos los otros picos de empleo que se registran en el estimado.

Luego se procede a la fase de selección de candidatos, que como se señaló, se hace filtrando a los candidatos con residuos significativamente positivos y buscando los máximos dentro de este subconjunto de datos en un radio de dos kilómetros. Con este ejercicio, el número de candidatos se redujo

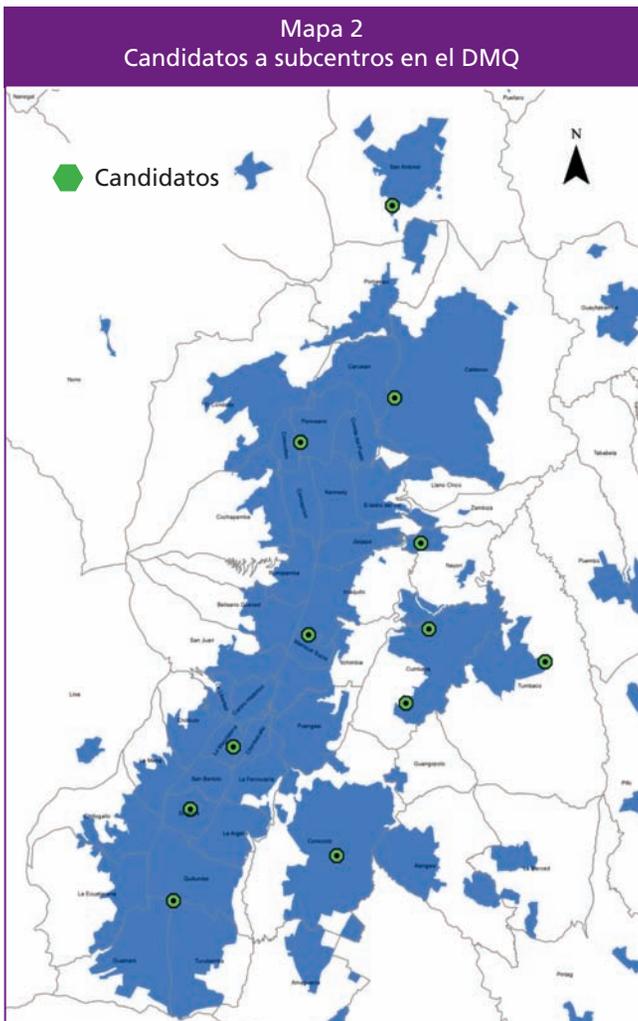
a 2.400 observaciones. Este filtro no afecta sustancialmente la tendencia o la forma de la superficie estimada, solo se descartan casos que carecen de relevancia para el análisis.

En seguida, mediante el uso de un programa estadístico, se determina los máximos y se identifica a las localizaciones sobre la superficie del DMQ, como se observa en el Mapa 2. Se identificaron 12 máximos locales. Cabe señalar que el punto que se localiza a la altura de La Mariscal en el mapa no se toma en cuenta en el análisis posterior por encontrarse en el CBD. Es decir que, en realidad, se identificaron solo 11 candidatos a subcentro.

El siguiente paso es determinar la significancia e importancia de cada uno de estos puntos para saber cuáles de ellos son más que simples alzas locales de la densidad del empleo, sino que son determinantes en la densidad de empleo de toda la ciudad. Para esto, se pasa a la regresión semiparamétrica descrita en la ecuación (1). Los resultados se encuentran expresados en el Cuadro 2. Se



Fuente: CENEC 2010



Fuente: CENEC 2010, Cartografía Censal INEC 2010 y Línea Base Cartográfica DMQ 2011  
Elaboración: Diego Rojas

puede observar que tres candidatos fueron eliminados por el proceso de selección inversa. Se incluyen el  $R^2$  y el largo de la expansión de Fourier que minimiza el AIC para el modelo final.

Los subcentros identificados por esta metodología son ocho y se encuentran ubicados en: Carapungo, Cotocollao, Cumbayá, Tumbaco, Conocoto, La Villaflora, Solanda y Quitumbe. Se descartaron los candidatos a subcentros de San Antonio, Nayón y uno que se ubicó en la misma parroquia de Cumbayá pero asentado hacia el sur.

Los candidatos que fueron eliminados, como se explicó en la sección anterior, fueron los que no tuvieron efectos significativos o positivos sobre la densidad de empleo de todo el DMQ. Es decir, que la forma de la densidad del empleo en Quito no se ve alterada por estos lugares.

Los resultados aparecen consistentes con la realidad; las 3 localidades que se eliminaron se encuentran en centros poblados que no gozan de una dinámica económica tan notable como otros puntos identificados como subcentros.

La evidencia que prueba lo antes señalado se puede ver en el Mapa 3. Se observa claramente que los puntos donde se encuentran los subcentros son áreas cuya densidad de empleo se mantiene en al menos 9,01 empleados por hectárea en superficies considerablemente importantes en tama-

Cuadro 2 Resultados análisis semiparamétrico	
Número de candidatos	11
Número de subcentros	8
Largo de la expansión de Fourier (q)	6
$R^2$ regresión semiparamétrica	0,3599

ño. Los candidatos eliminados se encuentran justamente en aquellas áreas cuya densidad de empleo por lo general no supera este umbral.

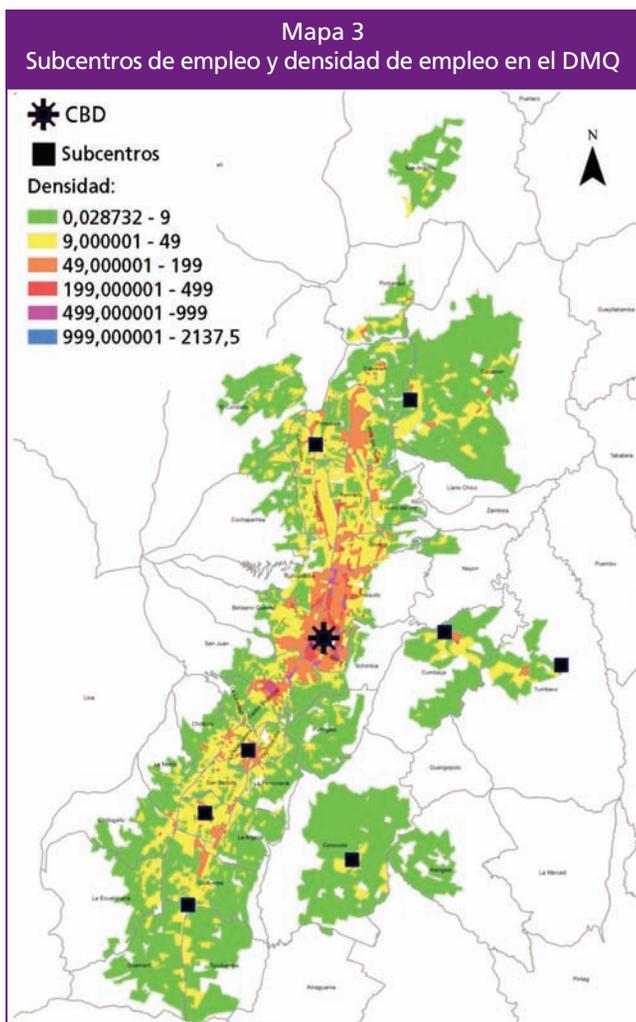
Se puede ver claramente que alrededor de la ubicación del CBD existe una gran concentración del empleo, justamente en el área que el PMOT denomina como el hipercentro, que como ya se mencionó, comprende los sectores de La Carolina, La Mariscal y el Centro Histórico. Podemos observar que existen densidades de empleo inusualmente altas con respecto al resto de la ciudad.

### *La estructura poli-céntrica de la ciudad en el PMOT*

En esta subsección se realiza una evaluación de las centralidades definidas en el PMOT con respecto a su papel como subcentros de empleo, en el contexto de la actividad económica.

El análisis de identificación de subcentros de empleo se presenta en el Mapa 3. Como se puede observar, se confirma el carácter policéntrico de la actividad económica, con una importante concentración en el CBD.

De otro lado, en el Cuadro 3 se enlistan las localidades catalogadas como *centralidades metropolitanas* y *zonales* reconocidas en el PMOT y aquellas que se identifican a partir de este trabajo. Se incluyen dos columnas adicionales en las que, se especifica



Fuente: CENEC 2010, Cartografía Censal INEC 2010 y Línea Base Cartográfica DMQ 2011  
Elaboración: Diego Rojas

si estuvieron dentro de los candidatos y si fueron identificadas efectivamente como subcentros de empleo por el modelo.

Las *centralidades metropolitanas* están contenidas en el hipercentro o CBD que, como ya se expuso en la anterior subsección, comprende: La Carolina, La Mariscal y el Centro Histórico. En éstas se encuentra el mayor centro de empleo de la ciudad y conforman un solo núcleo de empleo. Esto no implica que todas tengan las mismas ca-

**Cuadro 3**  
Centralidades del PMOT, candidatos y centros de empleo

Tipo	Centralidad	Candidatos	Subcentros
Metropolitanas (Hipercentro)	Centro Histórico		
	La Mariscal	X	X
	La Carolina		
Zonales	El Recreo-Villaflora-Chimbacalle	X	X
	Cotocollao	X	X
	Solanda-Mayorista	X	X
	Quitumbe	X	X
	Cumbayá	X	X
	Tumbaco	X	X
	San Rafael-Sangolquí		
	Carapungo	X	X
	Calderón		
	San Antonio	X	
Centros identifica- dos en el análisis	Conocoto (*)	X	X
	Sur de Cumbayá (*)	X	
	Nayón	X	

\* Estas localidades no se identifican en el PMOT, sin embargo aparecen en el análisis de este trabajo.

racterísticas, sino que desde la distribución del empleo, estas tres localidades se encuentran dentro de un mismo pico de densidad de empleo.

Se observa que de 10 centralidades zonales a las que el PMOT hace referencia, solo 8 serían candidatos a sub-centros según el modelo, que deja fuera a las localidades de San Rafael-Sangolquí<sup>11</sup> y Calderón. Con el segundo filtro, solo 7 de estas 10 centralidades califican como *sub-centros de empleo*,

descartando la importancia de Calderón, San Rafael-Sangolquí y San Antonio, como atractores de empleo.

Además están aquellas localidades que no fueron identificadas como centralidades en el PMOT pero que, sin embargo, son sub-centros de empleo dentro del análisis realizado por este trabajo. Este es el caso de Conocoto, Nayón y la zona sur de Cumbayá. Se encontró que estas localidades fueron identificadas como candidatos pero solo una se confirmó como centralidad, específicamente Conocoto.

11 No se incluyó al cantón Rumiñahui en el análisis por la falta de datos del mismo.

Que una localización no sea identificada como sub-centro no siempre significa que no exista actividad económica importante en ella. La razón para que estas sean descartadas del análisis es que no tienen una importancia relativa sobre la densidad de empleo de todo el DMQ, es decir que, si bien poseen actividad económica, esta no ejerce ningún efecto significativo sobre la zona que le circunda y sobre la distribución de empleo de toda la ciudad.

Por una parte cabe preguntarse si la existencia de estos subcentros de empleo está ligada al crecimiento poblacional o en su defecto si la existencia de los subcentros de empleo atrajo a la población, o ambos. Esto significaría que se podría entender la lógica de la creación de estos atractores, tanto de población, como de actividad económica. De ser el caso, se podría planificar el fomento o la prevención de la creación de centralidades en función de las consecuencias positivas y negativas de estas aglomeraciones. Dicho análisis, sin embargo, escapa al objeto de este trabajo.

Por otra parte es importante entender cuál es la inclinación productiva de cada uno de estos subcentros. Como se señaló, estos sub-centros de empleo son puntos de importancia en la estructura productiva, que inciden en la actividad económica en su región circundante y en toda la ciudad. Siendo así, es de utilidad saber si cada uno de estos concentra al mismo tiempo una especialidad en servicios, industrias o comercios. La siguiente sección realiza una distinción de las características de los subcentros en el afán de identificar las actividades productivas de cada uno.

## Inclinaciones productivas de los centros de empleo

Se tratará de saber si los centros de empleo identificados como los que tienen influencia o son preponderantes en la distribución de la actividad económica tienen una diferente inclinación productiva sectorial<sup>12</sup>: sea en la manufactura, en los servicios o en el comercio. Esto, en la perspectiva de proponer una diferenciación que permita a los tomadores de decisiones de política, definir una propuesta de equipamientos de infraestructura específica para cada una de las localizaciones.

### Sectores de empleo en Quito

Para poder describir las inclinaciones productivas de cada uno de los sub-centros de empleo se realizó un análisis del empleo agrupándolos en tres sectores: (i) empleo industrial, (ii) empleo comercial y (iii) empleo en servicios. Se hizo esto, en primer lugar, para comprobar si la estructura de cada sector, es decir su distribución espacial, es similar a la de todo el DMQ y, en segundo lugar, para observar si aquellos sub-centros identificados en la sección anterior coinciden con los sub-centros que se identifiquen para los tres sectores económicos.

El Cuadro 4 muestra la división del empleo en el DMQ según el sector. Como se aprecia, predomina el sector servicios con casi el 60% del empleo generado, a pesar de que el número de establecimientos de este sector no es el más alto de los tres. El segundo sector que más concentra empleo es el comercio, pero muy por debajo de ser-

12 En esta sección, la palabra *sector* hace referencia a un sector productivo y el término *sector censal* refiere a un sector geográfico de la cartografía censal.

**Cuadro 4**  
**Establecimientos y empleo por sector**

	Establecimientos		Empleo	
Manufactura	10.450	10,5%	77.171	14,1%
Comercio	49.291	49,3%	131.689	24,1%
Servicios	40.039	40,1%	318.377	58,2%
Otros (Agricultura, Minas, Organizaciones y Órganos Extraterritoriales)	172	0,2%	19.830	3,6%
Total	99.952	100,0%	547.067	100,0%

Fuente: CENEC 2010  
Elaboración: Diego Rojas

vicios, con un 24%. Y, el empleo industrial, apenas con un 14%, aparece en tercer lugar.

Esta estructura, con gran peso en los servicios y comercio, no es relevante pues existe evidencia empírica y teórica que predice que se la encontrará en ciudades con un desarrollo industrial importante (Fujita et al. 2001), donde existe un nivel de diversificación y crecimiento importante del sector terciario que responde al desarrollo del sector industrial.

### *El modelo por sectores*

La metodología se replica, solo que esta vez se diferencian los tres tipos de empleo identificados en la subsección anterior. Es decir, se sigue el mismo procedimiento de dos fases para la identificación de sub-centros. Primeramente, se utiliza el LOESS para el suavizado de una superficie y se encuentra aquellos máximos con residuos significativamente positivos. Después, se corren tres modelos semiparamétricos del tipo de la ecuación (2). De la misma manera, se selecciona como sub-centros a aquellos candidatos de cada sector que tengan efectos

positivos con respecto a la densidad global de empleo de cada uno de los sectores. Se usa el mismo span del modelo global, así como los criterios de distancia, significancia e información.

Como muestra el Mapa 4, se identificaron para el caso de la *industria manufacturera* un total de 16 candidatos a sub-centros de empleo. Uno de estos candidatos se encuentra en el CBD por lo que se asume que está dentro de su área de influencia.

En comparación con el Mapa 2, existen localidades con candidatos industriales que no están dentro de la localización de los candidatos inicialmente identificados; lo que da cuenta de una distribución espacial del empleo industrial no del todo similar a la distribución de todo el empleo en general en el DMQ. La existencia de mayor cantidad de candidatos, y en localizaciones distintas, puede responder a un aislamiento entre los distintos picos, es decir, que no hay una lógica uniforme y continua en la localización de las industrias de la manufactura, sino que presenta una distribución más bien concentrada en el territorio. Cabe destacar que Carapungo no figura como candidato a sub-centro de empleo industrial, a



**Cuadro 5**  
Resultados del análisis semiparamétrico por sector

	Manufactura	Comercio	Servicios
Número de candidatos	15	10	9
Número de sub-centros	6	6	6
Largo de la expansión de Fourier (q)	5	6	4
R <sup>2</sup> regresión semiparamétrica	0,1886	0,3306	0,2958
Observaciones	3.111	3.907	4.395

Enseguida se continúa con el proceso de verificación de cada una de estas localizaciones en cada una de las densidades estimadas para cada uno de los sectores. Se corre las regresiones para cada uno de los sectores, omitiendo las observaciones de las localizaciones en cuestión, de las que se han calculado variables de distancia. Y utilizando la expansión de Fourier del largo que minimice el criterio de información de Akaike.

Los resultados de las tres regresiones se exponen en la Cuadro 5. Este presenta el número de máximos locales con residuos positivos; el número de subcentros de empleo identificados por sector; el largo de la expansión de Fourier; el R cuadrado y el número de observaciones o sectores censales con los que se corrió cada regresión. Se incluye el número de observaciones, pues no todos los 4.550 sectores censales registran empleo en los 3 sectores. Esto implica que cada sector tendrá un número de sectores censales para el análisis en cada una de las etapas que difiere del modelo original.

Como se puede apreciar, a pesar de que se encontraron varios picos que postulaban como candidatos a subcentro de empleo, el proceso de selección eliminó 6 en cada sector. Esto no significa que la localización de estos subcentros sea la misma. Por el contrario, la localización diferente de estos

subcentros sectoriales nos permitirá definir la vocación productiva de los subcentros encontrados en la sección anterior. De esta manera, a pesar de que se redujeron sustancialmente el número total de candidatos por sector, en realidad esto confirma las localizaciones de subcentros que mostró el análisis original.

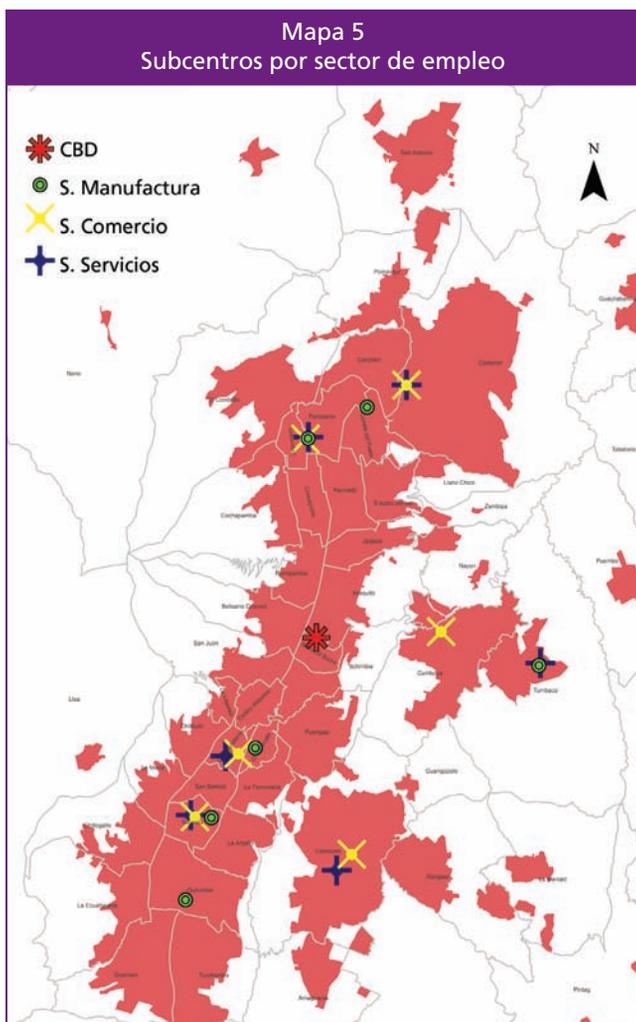
Como se puede ver en el Mapa 5, las localizaciones de los nuevos sub-centros sectoriales dan una idea de cómo se configura el tejido productivo en los subcentros de empleo. Ya se mencionó que el CBD tiene la característica de que presenta la concentración más alta en los tres sectores de empleo, por eso su localización se marca con el asterisco. Se puede observar que existen solo 4 localizaciones donde se encontraron simultáneamente los tres tipos de subcentros: el hipercentro, Cotocollao, Eloy Alfaro (La Villaflores) y Solanda. Estas cuatro localizaciones entonces son atractoras de todo tipo de empleo y son aquellas que tienen justamente un potencial para ser denominadas, desde la perspectiva productiva, como centralidades de primer orden.

En segundo lugar encontramos aquellas centralidades que contienen dos tipos de sub-centros. Este es el caso de Carapungo, Tumbaco y Conocoto. Las tres localizaciones contienen sub-centros de empleo del

sector servicios, sin embargo, se diferencian por su pareja. Mientras Tumbaco tiene como pareja un subcentro de industria, por otra parte tenemos a Carapungo y Conocoto cuyas parejas son sub-centros de comercio. Las tres localizaciones estarán sin embargo clasificadas como centralidades de segundo orden, a pesar de que sus vocaciones no coinciden plenamente.

Las centralidades de tercer orden serán aquellas que solo tengan un sector como atractor de empleo. Existen dos casos que se clasifican dentro de esta definición. El primer caso es Quitumbe donde encontramos un subcentro de manufactura. El segundo caso es el de Cumbayá donde encontramos un subcentro de comercio.

Hay que aclarar, una vez más, que la no existencia de un subcentro de cualquier sector de empleo en una localidad no significa que no exista empleo de ese tipo en esa localidad. Por ejemplo, en Cumbayá existe solo un subcentro de comercio, pero esto no significa que no exista empleo de industria o de servicios en esta zona, sino que el empleo comercial del área de Cumbayá tiene una importancia alta con respecto al empleo comercial de toda el área de estudio; esto no sucede para el empleo de servicios y manufactura. De la misma forma, en Quitumbe, la existencia de un único subcentro de industria no implica que no exista empleo de servicios y comercio sino



Fuente: CENEC 2010, Cartografía Censal INEC 2010 y Línea Base Cartográfica DMQ 2011  
Elaboración: Diego Rojas

que su importancia relativa con respecto a todo el empleo de servicios y comercio no es alta o significativa.

El sentido de organizar los subcentros o centralidades productivas en primer, segundo y tercer orden, permite diferenciar e identificar las particularidades de cada una de las localizaciones. Un subcentro con tres inclinaciones productivas, o tres tipos de subcentros, tendrá una mayor complejidad en su configuración espacial, pues

**Cuadro 6**  
**Subcentros, su orden y su inclinación productiva**

Tipo	Subcentro	Inclinación productiva		
		Comercio	Industria	Servicios
Primer orden	Centro Histórico(CBD)			
	La Mariscal(CBD)	X	X	X
	La Carolina(CBD)			
	El Recreo-Villaflora-Chimbacalle	X	X	X
	Cotocollao	X	X	X
	Solanda-Mayorista	X	X	X
Segundo orden	Tumbaco		X	X
	Carapungo	X		X
	Conocoto	X		X
Tercer orden	Cumbayá	X		
	Quitumbe		X	
	Ponceano Alto (*)		X	

\* Esta localidad no se identifica en el análisis de la sección 2, sin embargo se la incluye por su importancia en el sector manufactura.

cada sector poseerá necesidades y generará externalidades distintas en un mismo espacio. Lo que determinará la configuración de una suerte de *tensión territorial* que deberá orientar o ser atendida por la estructuración de una política pública específica dirigida sólo a este espacio, con programas específicos y procesos de planificación, ejecución y participación diferenciados. Esto no sucede, por ejemplo, en un lugar como Cumbayá, una centralidad de tercer orden, pues su configuración está orientada principalmente a la actividad comercial. Al mismo tiempo, esto determina que las políticas aplicadas en este espacio estén orientadas, o bien a desconcentrar unas relaciones o bien a concentrar otras, dado su carácter esencialmente comercial, según sea lo más

conveniente para la comunidad de Cumbayá en particular y para todo el DMQ en general.

Una peculiaridad que se desprende del análisis realizado, y que vale la pena resaltar, es la existencia de un subcentro de manufactura que se encuentra fuera de los subcentros encontrados en la segunda sección. Este se encuentra localizado en el sector de Ponceano Alto. Al parecer, a pesar de que este lugar no llega a tener la calidad de subcentro en el análisis global, tiene una influencia comprobada en este y otros análisis dentro del sector de la manufactura. Esta localización se entenderá como un subcentro de manufactura, mas no como una centralidad de Quito, es decir no adquiere la calidad de subcentro de empleo.

En el Cuadro 6 se resume la inclinación productiva de los subcentros identificados en la sección 2, además del orden en el que fueron clasificados. Como se puede ver existen cuatro subcentros de primer orden en los que se incluye el CBD. Además, se encuentran tres subcentros de segundo orden, dos de ellos tipo servicios-comercio y uno tipo manufactura-servicios. Por último, están dos subcentros de tercer orden: uno de tipo comercial y uno de tipo industrial. Se tiene, además, al subcentro industrial de Ponceano Alto, calificado como un centro de tercer orden pues tiene una única vocación productiva: la industrial.

En este punto del trabajo, conviene aclarar que la jerarquización propuesta no es de carácter excluyente con la del PMOT; se podría decir que más bien es complementaria, pues aportaría en la orientación de la política local relacionándola con la actividad económica. De tal manera, los criterios demográficos, de movilidad, de equipamientos, de conexión entre las centralidades estarían mejor fundamentados y diferenciados. Así mismo, esta complementariedad permite incluso definir estrategias para enfrentar los flujos de movilidad laboral que podrían verse alterados con la presencia de las centralidades, como la que se planifica para la Zona Especial de Desarrollo Económico del Aeropuerto.

## Conclusiones

El trabajo presenta un aporte para el Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial 2012-2022, en la medida en que analiza el diagnóstico de un sistema de centralidades propuesto por éste. La observación general de este diagnóstico permitió evidenciar que no analiza de manera exhaustiva, ni directa, la incidencia de la distribución de la actividad económica en la configuración de las centralidades en el DMQ.

Es por esto que este trabajo intenta llenar este vacío, utilizando un análisis de identificación de centros de empleo basado en métodos estadísticos que observan el comportamiento del empleo en el territorio. Este procedimiento se mostró efectivo para validar algunas de las localizaciones de las centralidades que se exponen en el PMOT. Se encontró que solamente 7 centralidades identificadas coinciden con la localización de centros de empleo, los sitios ubicados como candidatos representarían, en algunos casos, potenciales centros de empleo. Este es el caso, por ejemplo, de San Antonio y Calderón. Se encontró también que no existe, hasta el momento, un proceso de fragmentación del CBD o hipercentro, sino uno de consolidación a la par de la formación de otros centros de empleo de menor escala.

La fácil reproducción del modelo permite incluso analizar la posibilidad de realizar esta evaluación en forma periódica para estudiar el cambio de la forma de la ciudad en el tiempo así como los patrones de distribución de las distintas actividades productivas, siempre y cuando se encuentre un mecanismo para actualizar la información a un nivel de desagregación similar.

Así mismo, esta metodología permite analizar la estructura del empleo dividi-

da en sectores. Este ejercicio permitió, en primer lugar, confirmar la existencia de un hipercentro en el que se conjuga la importancia relativa superior de los tres sectores comercio, manufactura y servicios. En segundo, se encuentra que dadas las inclinaciones productivas, existen seis subcentros de empleo comercial, seis de servicios y seis de manufactura.

Finalmente, y como aporte al sistema de centralidades, se realizó una jerarquización de las centralidades en función del nivel de complejidad que presenta cada una de ellas. Esto permitió generar una tipología de centralidad que permite tener un panorama más claro para la planificación desde la dimensión productiva. En este sentido se encontraron cuatro centralidades de primer orden, tres de segundo orden y dos de tercer orden, convirtiéndose esta clasificación en un instrumento de evaluación de la estructura urbana en función de la actividad económica de fácil reproducción.

La recomendación general, tras la identificación y validación de las centralidades, es realizar estudios que exploren en cada una de ellas la estructura interna que les conforma. De esta manera se puede identificar el rol de cada una de estas en el sistema de centralidades y generar planificación eficaz alrededor de cada uno de estos focos atractores de población y actividad económica, que permita consolidar las características positivas que se desprenden de su existencia y disminuir las externalidades negativas que se derivan de ellas 

## Referencias bibliográficas

- Abramo, Pedro (2011), “La ciudad neoliberal y la mano invisible del mercado inmobiliario urbano: la representación teórica de la libertad del mercado, la ciudad eficiente y sus fisuras conceptuales”, en Carrión, Fernando (ed.) *La producción de las ciudades latinoamericanas: mercado inmobiliario y estructura urbana* (Quito, OLACCHI).
- Alonso, William (1964), *Location and Land Use* (Cambridge, MA: Harvard U. Press).
- Anas, Alex et al. (1998), “Urban spatial structure”, en *Journal of Economic Literature*, vol. 36, pp. 1426-1464.
- Burnham, Kenneth & David Anderson (2002), *Model Selection and Multimodel Inference: A Practical Information-Theoretical Approach* (New York: Springer-Verlag).
- (2004), “Multimodel Inference: Understanding AIC and BIC in Model Selection”, en *Sociological Methods & Research*, vol. 33, N°2, pp. 261-304.
- Cervero, Robert. & Kang-Li Wu (1997), “Polycentrism, commuting, and residential location in the San Francisco bay area”, en *Environment and Planning A*, vol.29, pp. 865-886.
- (1998), “Subcentering and commuting: Evidence from the San Francisco Bay area, 1980-90”, en *Urban Studies*, vol. 35, pp.1059-1076.
- Cervero, Robert (2001), “Efficient Urbanization: Economic Performance and the Shape of the Metropolis”, en *Urban Studies*, vol. 38, N°10, pp.1651-1671
- Cleveland, William & Susan Devlin (1988), “Locally weighted regression: An approach to regression analysis by local fitting”, en *Journal of the American*

- Statistical Association*, vol. 83, pp. 596-610.
- Craig, Steven & Pin Ng (2001), "Using quantile smoothing splines to identify employment subcenters in a multicentric urban area", en *Journal of Urban Economics*, vol. 49, pp.100-120 .
- Fujita, Masahisa, Paul Krugman & Anthony Venables (2001), *The spatial economy: cities, regions, and international trade* (Cambridge: The MIT Press).
- Giuliano, Genevieve & Kenneth Small (1991), "Subcenters in the Los Angeles Region", en *Regional Science & Urban Economics*, vol.21, N°2, pp. 163-182.
- McDonald, John (1987), "The Identification of Urban Employment Subcenters", en *Journal of Urban Economics*, vol.21, no. 2, pp. 242-258.
- McDonald, John & Paul Prather (1994), "Suburban Employment Centers: The Case of Chicago", *Urban Studies*, vol. 31, N°2, pp. 201-218.
- McMillen, Daniel (2001), "Nonparametric employment subcenter identification", en *Journal of Urban Economics*, vol.50, pp. 448-473.
- (2003), "Identifying Subcentres Using Contiguity Matrices", en *Urban Studies*, vol. 40, N°1, pp. 57-69
- McMillen, Daniel & John McDonald (1998), "Suburban Subcenters and Employment Density in Metropolitan Chicago", en *Journal of Urban Economics*, vol. 43, N°2, pp. 157-180.
- Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (MDMQ) (2012), *Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial* (Quito: MDMQ).
- Redfearn, Christian ( 2007), "The topography of metropolitan employment: Identifying centers of employment in a polycentric urban area", en *Journal of Urban Economics*, vol. 61, pp. 519-541
- Ricardo, David (1817), *Principios de economía política y tributación* (México DF: Fondo de Cultura Económica, 1957).
- Von Thünen, Johann Heinrich (1826), *Isolated state* (Nueva York: Pergamon Press).

