

Determinantes de la estructura espacial del empleo en Cartagena¹

Determinants of the spatial structure of employment in Cartagena

MARTA YÁNEZ CONTRERAS

Docente investigadora del programa de Economía, Universidad de Cartagena
myanezc@unicartagena.edu.co

KARINA ACEVEDO GONZÁLEZ

Joven Investigadora del grupo de Mercado laboral, Universidad de Cartagena
kacevedog@unicartagena.edu.co

Recibido: 18.05.10

Aprobado: 16.09.10

Resumen

El presente artículo hace una aproximación a los determinantes de la estructura espacial del empleo en Cartagena durante el año 2005. Para ello, se describe y caracteriza el patrón de localización del empleo en la ciudad, y posteriormente, se estiman modelos espaciales. Los resultados muestran como principales determinantes a la proximidad a una importante avenida, la demanda (especialmente en el comercio y servicios) y la presencia de economías de aglomeración (primordialmente en la industria).

Palabras clave: Empleo, Distribución espacial de la actividad económica, Economías de aglomeración, Modelos espaciales.

Abstract

This paper makes an approach to the determinants of employment spatial structure in Cartagena over the year 2005. To that purpose, the employment location pattern is described and characterized, and then, spatial models are estimated. The results show as the main determinants to the proximity to an important avenue, the demand (manly in the commerce and service) and the presence of the agglomerations economies (mostly in the industry).

Key words: Employment, Spatial distribution of economic activity, Agglomeration economies, Spatial models.

Clasificación JEL: E24, R12, R14, C32

1 Este artículo es resultado del proyecto de investigación “Determinantes de la estructura espacial del empleo en Cartagena”, desarrollado por el grupo de Mercado Laboral de la Universidad de Cartagena (categoría D de Colciencias) y financiado por dicha Universidad.

1. Introducción

La estructura espacial del empleo entendida como la distribución de los puestos de trabajo y/o de la actividad económica dentro de una ciudad es un tema de interés creciente entre los economistas ya que esta distribución tiene importantes efectos económicos, ambientales y sociales. Desde la década de los cincuenta, han surgido importantes trabajos que resaltan su papel en la productividad y competitividad, en la sostenibilidad ambiental, y en la explicación de la justicia social y segregación territorial de las ciudades (García y Muñiz, 2005).

En el estudio de la estructura espacial, no sólo es importante conocer la distribución espacial del empleo, sino también la explicación de los factores que condujeron a esa distribución. Las primeras teorías de la localización sugirieron como principales determinantes a los costos de transporte y el acceso a mercados. Recientemente, disciplinas como la Nueva Geografía Económica destacan la importancia del proceso histórico y de las economías de aglomeración. Estas últimas se asocian a la concentración de empresas de un sector o subsector particular (economías de localización) y/o a la concentración de empresas de diferentes sectores o subsectores económicos (economías de urbanización).

Los principales trabajos empíricos, por su parte, limitan su análisis al empleo industrial. Sin embargo, dado la tercerización de la actividad económica, esta investigación considera también al sector comercio y servicios, destacando como principales determinantes de estos últimos a la proximidad a la infraestructura de transporte y a la demanda.

En este orden de ideas, el presente artículo intenta hacer una aproximación a los determinantes de la estructura espacial del empleo en Cartagena. Para el cumplimiento de este objetivo, se indaga inicialmente por el tipo de distribución de los puestos de trabajo por sectores y principales subsectores económicos de la ciudad, tomando como unidad de análisis las secciones censales DANE. Posteriormente, a través de la estimación de modelos espaciales, se explican los determinantes de esa estructura o distribución espacial.

El documento consta de siete secciones, incluida esta introducción. En la segunda, se abordan las teorías y trabajos empíricos sobre el tema; en la tercera, se hace una caracterización del área de estudio; en la cuarta, se expone la metodología, luego se hace una caracterización de la distribución de la demanda de empleo en la ciudad, seguida de la estimación de modelos espaciales; finalmente, se concluye.

2. Fundamentos teóricos y empíricos

La preocupación por el estudio de la estructura espacial de las ciudades y, en general, por el papel del espacio en la explicación de los fenómenos económicos y sociales, tienen su origen en el análisis realizado por von Thünen de la localización de las actividades agropecuarias en la primera mitad del siglo XIX. Sin embargo, estos temas fueron mantenidos al margen de la corriente principal de la economía hasta la década

de los cincuenta y sesenta con la aparición de disciplinas cada vez más difundidas, como la economía urbana y la ciencia regional y los desarrollos más recientes de la nueva geografía económica (Cuadrado, 2006).

El modelo desarrollado por Thünen, explica de manera acertada la distribución de la actividad agropecuaria en una época en la que la sociedad era predominantemente rural. En este modelo, las actividades agropecuarias se localizan alrededor de un centro consumidor, en el cual la renta del suelo es elevada y disminuye a medida que nos alejamos de este, sin embargo, a mayor distancia del centro consumidor, mayores costos de transporte. En consecuencia, cada agricultor debe decidir entre pagar más por la tierra o enfrentar mayores costos de transporte (Moncayo, 2000; Aznar y Vinas, 2005).

Al igual que Thünen, otros geógrafos alemanes hicieron importantes aportaciones a la teoría de la localización, entre estos, Weber (1909), Christaller (1933) y Lösch (1940). El primero, construyó un modelo para explicar la localización de la actividad industrial, mientras que Christaller y Lösch explicaron la localización de las actividades terciarias.

Weber (1909), así como Thünen, basó su modelo en las distancias, pero a diferencia de éste, no sólo consideró la distancia al mercado sino también la distancia a las materias primas. La localización óptima, para Weber, es aquella que minimiza los costos de transporte para acceder tanto a los consumidores como a los insumos. En un segundo modelo, Weber incorpora los costos de la mano de obra y las economías de la aglomeración, indicando que estos factores podrían compensar los costos de transporte.

Christaller (1933) sugiere que las actividades terciarias tienden a localizarse en un punto central con respecto a los clientes dispersos, localización que permite un máximo de utilidades y un óptimo abastecimiento; Lösch (1940), por su parte, amplía el análisis de Christaller al incorporar un esquema de equilibrio general en el cual introduce las interrelaciones de diversas localizaciones.

Luego del abandono de la corriente dominante de la economía hacia los problemas que incorporan la dimensión espacial, en la década de los cincuenta y sesenta surgió un renovado interés por estos temas. Dentro de la economía urbana, aparecen los trabajos de William Alonso (1960), Edwin Mills (1967) y Richard Muth (1969), quienes reinterpretaron el modelo de Thünen, al sustituir el centro consumidor por el centro de empleo y a la distribución de las actividades agrícolas por la distribución de la población. Esta reinterpretación, conduce a lo que actualmente se conoce como una estructura espacial *monocéntrica*, en la que el empleo dentro de una ciudad se concentra en un sólo centro y cuya población evitando costos de transportes tiende a localizarse cerca de este.

El modelo monocéntrico tuvo éxito en la explicación de la determinación de la renta del suelo y en la distribución espacial de la población en las nacientes ciudades. Sin embargo, el crecimiento de estas vino acompañada de una mayor congestión en los principales centros de empleos, llevando a las empresas y como consecuencia al

empleo, a situarse ya sea en sus alrededores, en cuyo caso se habla de un *monocentrismo con dispersión*, o en la periferia y en zonas menos densas poblacionalmente, en cuyo caso se habla de *policentrismo* debido a que surgen nuevos centros de empleos separados físicamente del centro original (Ogawa y Fujita, 1980 y 1989; Suarez y Delgado, 2007).

Los primeros modelos consideraban a la localización de los puestos de trabajo como exógenos, es decir, que se ubicaban en el espacio sin consideración alguna, centrando el análisis en cómo los trabajadores deciden el lugar de residencia dada la distribución de los puestos de trabajos (García, 2008). Sin embargo, una de las cuestiones más interesantes de los modelos recientes es la explicación de la distribución de los puestos de trabajos de manera endógena (por qué se concentra en un lugar y no en otro) y en función de las economías de aglomeración (Fujita y Krugman, 2004).

Las economías de la aglomeración constituyen la piedra angular de la Economía urbana, señaladas por primera vez por Alfred Marshall. Estas se asocian con los rendimientos crecientes que obtienen los agentes económicos al concentrarse o como lo expone McDonalds (1987) se asocian a la reducción de costos debido a la concentración de empresas. Aunque a partir de cierto nivel de concentración las economías de aglomeración se convierten en deseconomías (Manrique, 2006).

Las economías de aglomeración de acuerdo con su ámbito temporal se dividen en dinámicas (afectan la productividad durante más de un periodo de tiempo) y estáticas. Estas últimas se clasifican en dos tipos: economías de localización y economías de urbanización. Las economías de localización se relacionan con la concentración de empresas de una industria particular; mientras que las economías de urbanización se relacionan con la diversidad de empresas de diferentes sectores económicos, las cuales obtienen ganancias en productividad al prestarse servicios mutuamente (Posèle, 1994; Manrique, 2006).

Dentro de las disciplinas que resaltan el papel de las economías de aglomeración en la explicación de la localización de la actividad económica y por tanto del empleo, se encuentra la Nueva geografía económica. Esta corriente, cuyos precursores son Paul Krugman, Fujita y Venables, también hacen importantes aportes en los modelos endógenos, al considerar que las ventajas iniciales de localización (por ejemplo, la cercanía a un río) se refuerzan a lo largo del tiempo debido a las ventajas transmitidas por la aglomeración existente (Fujita y Krugman, 2004).

La contribución de Krugman, Fujita y Venables respecto de las teorías de von Thünen, Weber, Christaller y Lösch, es que el análisis de la localización desarrollado por estos es incorrecto, puesto que se deben incorporar los rendimientos crecientes (economía de escala) y con ello, la competencia imperfecta (Fujita y Ogawa, 1980).

El modelo de la nueva geografía económica representa la interacción entre las fuerzas centrípetas y las centrifugas. Las primeras, promueven la concentración geográfica (tamaño del mercado, mercado laborales densos y economías de aglomeración); mientras que las segundas, operan en dirección opuesta (factores fijos, rentas de la tierra y deseconomías de aglomeración) (Krugman, 1991; Fujita y Ogawa, 2000; Fujita, Krugman, Venables, 2000; Merchand, 2009).

Dentro de los trabajos empíricos de la localización de la actividad y del empleo desde una perspectiva estática, se destacan los de García (2001 y 2008) para el área metropolitana de Barcelona. En García (2001), la evaluación de los determinantes de la localización se realizó mediante un **Modelo de Coeficientes Variables (Varying Coefficient Model VCM)**, cuyos estimaciones mostraron la importancia de las externalidades territoriales (medidas por el coeficiente de localización y la diversidad productiva), los costes de transporte (medida por la distancia a los principales ejes viarios) y la demanda.

García (2008) estudia el impacto de las economías de la aglomeración en la localización del empleo en Barcelona. Desde una perspectiva estática, estimó modelos semi-logarítmicos de la densidad bruta y neta del empleo, los cuales arrojaron la presencia de economías de localización (medida por la distancia al centro) y de urbanización (medida por la inversa de la distancia del subcentro más próximo). Además, se verificó la importancia de la infraestructura viaria al encontrar que la densidad del empleo disminuye a medida que aumenta la distancia a ésta.

Brodzicki y Ciolek (2008), por su parte, analizan los determinantes de la localización de la industria manufacturera y del sector servicios en Polonia. Los resultados señalan la existencia de autocorrelación positiva en la variable dependiente para ambos sectores (logaritmo natural de la participación en el empleo de cada región, en el empleo total), destacándose dentro de los determinantes de la localización industrial el nivel de tecnología, la destreza de los trabajadores, la razón capital trabajo, los salarios, la infraestructura viaria y las economías de escala. Por su parte, dentro de los determinantes de la localización del sector servicios se encuentran las economías de escala, la integración vertical, la intensidad del capital, la intensidad del conocimiento y la infraestructura de transporte.

Para el caso de Colombia, se destaca el estudio de Toro (2005), en el cual analiza los factores que explican la localización de las industrias manufactureras en Cartagena y en otras siete áreas metropolitanas durante los años noventa. Los resultados de los modelos tipo panel, apuntan a que las economías de aglomeración, medidas por el índice Herfindahl-Hirschman, fueron el factor más importante para explicar la decisión de las firmas de localizar sus instalaciones. Sin embargo, para el caso de Cartagena, las economías de aglomeración, los costos laborales, el costo de la tierra, los impuestos y el tamaño de mercado, parecen ser insuficientes para explicar las decisiones de los empresarios para localizar sus firmas.

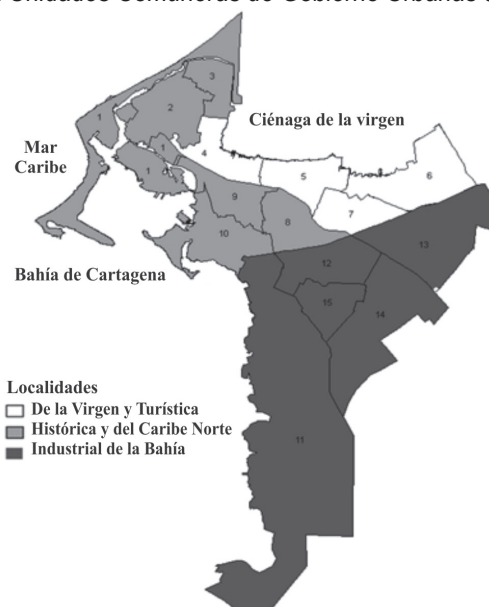
3. Caracterización del área de estudio

El Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias, localizado al norte del departamento de Bolívar a orillas del Mar Caribe, tiene una extensión de 609,1 , de los cuales el 91,1% corresponden al área rural, mientras que el 8,9% restante corresponde al área urbana (Plan de Ordenamiento territorial, 2001). A pesar de la mayor extensión del área rural, su población, según censo DANE 2005 sólo representa el 5,5% del total, mientras que la población urbana representa el 94,5%.

En cuanto a la estructura político administrativa, establecida por la ley 768 de 2002, el territorio de Cartagena se encuentra dividido en tres localidades: La Localidad 1 ó Histórica y del Caribe Norte; La Localidad 2 ó De la Virgen y Turística; y La Localidad 3 ó Industrial de la Bahía. Estas localidades se dividen en quince Unidades Comuneras de Gobierno Urbanas (UCGs) y en doce Unidades Comuneras de Gobierno Rurales. Las UCGs urbanas se observan en el mapa No. 1, en el cual se muestra también la localidad a la que pertenece². Finalmente, las UCGs urbanas se dividen en barrios, los cuales constituyen la unidad básica del tejido urbano.

Para efectos de muestreo el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) usa la división cartográfica de Sector Sección Manzana, en la cual una manzana es un lote de terreno, edificado o sin edificar, circundado por vías peatonales o vehiculares; una sección agrupa aproximadamente 20 manzanas contiguas y pertenecientes al mismo sector o barrio y; un sector corresponde aproximadamente entre 1 y 9 secciones censales y generalmente coincide con un barrio (DANE, 2005).

Mapa No. 1. Unidades Comuneras de Gobierno Urbanas de Cartagena



Fuente: Elaboración propia a partir de planos de la Secretaría de planeación

4. Metodología

En primer lugar, se caracteriza la estructura espacial del empleo en Cartagena a nivel agregado, por sectores económicos (industrial, comercial y de servicios) y principales subsectores económicos mediante la identificación de las localidades y comunas con las mayores concentraciones en la demanda de empleo. Posteriormente, se

2 Debido a que el estudio se concentra en el área urbana, sólo se presenta el plano de las Unidades Comuneras de Gobierno Urbanas (UCG).

evalúan los determinantes de esa estructura espacial para cada uno de los sectores y principales subsectores económicos mediante la estimación del modelo presentado en la ecuación 1, tomando como unidad de observación las secciones censales.

$$\ln D(x) = \alpha + CL + ID + V + D + E \quad (1)$$

Donde la variable dependiente es el logaritmo neperiano de la densidad del empleo (razón entre número de empleos en una sección censal dada y el área en hectáreas de esa sección censal). Se adopta la densidad del empleo en su forma logarítmica para reducir la escala de esta variable y disminuir la gravedad de la heteroscedasticidad, que es la excepción más que la regla en este tipo de análisis (Gujarati, 2004). A su vez, las variables independientes con sus signos esperados son las siguientes³:

Cociente de localización (CL): Un signo positivo y significativo indica la presencia de economías de localización. Se mide como:

$$CL_{ij} = \frac{\left(\frac{x_{ij}}{x_i}\right)}{\left(\frac{x_j}{x}\right)} \quad (2)$$

Donde x_{ij} es el empleo en la actividad i en la región j

Un cociente de uno indica que la sección censal j aporta la misma proporción de empleo en el sector i que la ciudad, por lo que la sección censal y la ciudad tienen la misma especialización. Entre tanto, si la sección censal tiene un coeficiente elevado indica que se encuentra mucho más especializada que lo que ocurre en la ciudad, mostrando una alta concentración del sector de estudio, y por tanto, la presencia de economías de localización.

Índice de diversidad (ID): un signo negativo y significativo de esta variable indica la existencia de economías de aglomeración asociadas a la urbanización. Mide la variedad de sectores económicos en un área determinada diferentes al sector de estudio y se calcula como:

$$ID = \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_{ij}}{x_j}\right)^2 \quad (3)$$

Donde x_{ij} es el empleo en la actividad i en la región j

A menor índice, mayor diversidad en el área de estudio, lo que sugiere que cada sector tiene una participación importante en la región de estudio.

3 Aunque la interpretación de las variables se haga con referencia a los sectores económicos, este mismo análisis es válido para los subsectores económicos.

Infraestructura vial (V): considerada como una proxy a la proximidad a la infraestructura de transporte. Se construyó como una variable dicótoma, que asume el valor de 1 si la sección censal considerada es atravesada por una importante avenida de la ciudad⁴ y asume el valor de 0 en caso contrario. Un signo positivo y significativo indica que el empleo tiende a localizarse en proximidades a los ejes viarios.

Densidad de la población (D): Un signo negativo y significativo refleja rivaliza entre el sector económico y la población, ocasionados en parte por las externalidades negativas que la actividad pueda generar sobre los individuos. Por su parte, un signo positivo y significativo indica que la actividad no rivaliza con la población y que la primera tiende a ubicarse cerca de su nicho de mercado. Se espera que las actividades industriales tengan una relación inversa con esta variable, mientras que las actividades comerciales y de servicios tengan una relación positiva.

Estratificación de la sección (E): la cual da una idea del costo del suelo y de la capacidad de demanda de la población, ya que las zonas con alta estratificación socioeconómica deben sopesar mayores rentas de suelo expresadas en elevados impuestos y servicios públicos, además son habitadas por individuos con mayor capacidad adquisitiva. Se espera que las actividades industriales tengan una relación inversa con esta variable, mientras que las actividades comerciales y de servicios tengan una relación positiva.

Para probar la presencia o ausencia de autocorrelación espacial, se emplea el Índice I global de Moran con matrices tipo Queen de primer orden a la variable dependiente⁵. Bajo la hipótesis nula de ausencia de autocorrelación, el estadístico estimado no rechaza esta hipótesis si su probabilidad asociada es mayor al nivel de significancia del 5%.

En caso de comprobar la no aleatoriedad del empleo en la ciudad, se evalúa cuál es el modelo espacial más adecuado: rezago o error⁶. Para elegir entre estos dos modelos, se usa el método propuesto por Florax y Folmer (1992), que consiste en estimar inicialmente un modelo MCO y obtener los estadísticos LM-ERR (Multiplicador de Lagrange del Error) y LM-LAG (Multiplicador de Lagrange en el rezago). El multiplicador que tenga un valor más alto, indica el tipo de modelo espacial más adecuado.

Finalmente, la base de datos de número de empleos por sectores y subsectores económicos a nivel de sección censal fue obtenida del censo DANE 2005. Los planos en formato *.shp, fueron obtenidos de la Secretaría de Planeación de Cartagena, los cuales fueron visualizados con el software Arcview versión 9.3. Con este software se construyeron las variables de Infraestructura vial y Área en hectáreas (con la que se construyó la densidad del empleo). Los modelos fueron estimados por Geoda.

4 Avenida Pedro de Heredia, Pedro Romero, Crisanto luque, El Bosque, La Cordialidad, San Martin, El Consulado, Troncal de occidente y el corredor de carga.

5 Asume como vecinas aquellas secciones censales que comparten un lado o un vértice.

6 El modelo error espacial captura el efecto difusión en el cual un shock externo en una sección censal, no sólo afecta a la densidad del empleo en esa sección, sino que también afecta el valor de la densidad del empleo en el resto de las secciones, para incorporar estas relaciones de multidireccionalidad en el modelo, se introduce la variable *Lambda*. Por su parte, el modelo de rezago espacial captura el efecto difusión en el cual el valor de la densidad del empleo en una sección es afectado por la media de la densidad del empleo de las secciones censales vecinas, para incorporar este efecto, se introduce la variable dependiente rezagada espacialmente.

5. Descripción de la estructura espacial del empleo en Cartagena

Un análisis de las estadísticas globales del empleo en Cartagena, muestra la precariedad de las condiciones laborales de los ocupados en la ciudad. Según Censo DANE 2005, el número de empleos que generaron las unidades económicas independientes fue de 96.710, cifra 3 veces menor al número de ocupados que registró la ciudad según la Gran Encuesta Integrada de Hogares (300.762). La marcada diferencia entre el número de empleos que generaron las unidades económicas y el número de ocupados en la ciudad, se explica en que el 54,5% de la población ocupada trabajó por cuenta propia.

El hecho de que cerca de las dos terceras partes de los ocupados de la ciudad no estén asociados a ninguna unidad económica no debería preocupar si los trabajadores por cuenta propia estuviesen ligados a empleos de calidad. Sin embargo, para el caso de Cartagena estos empleos son primordialmente de carácter informal o perteneciente a la llamada economía del “rebusque” ya que según Censo DANE 2005 sólo el 8,7% de los ocupados cotizó pensiones.

Centrando el análisis en la demanda de trabajo, por parte de las unidades económicas, se observa que la Localidad Histórica y del Caribe Norte concentró el 56,8% del empleo, la localidad Industrial y de la Bahía concentró el 26,4% y la localidad de la Virgen y Turística el 16,8%. En la localidad Histórica y del Caribe Norte, se destaca la comuna 1, la cual aportó el 29,8% del empleo de la ciudad, seguida de la comuna 9, la cual aportó el 8,2%. En estas comunas, se localizan los tradicionales barrios de la Matuna, el Centro de Cartagena y el mercado de Bazurto, sin duda, importantes centros de empleos de la ciudad (para la ubicación de estas comunas ver anexo 1).

La mayor participación en el empleo de la localidad Histórica y del Caribe Norte y de las comunas mencionadas hay que buscarla en el proceso de colonización y expansión de la ciudad. Estas zonas constituyeron los principales asentamientos poblacionales y comerciales durante la época de la colonia debido a la facilidad de acceso al mar Caribe y al vigoroso desarrollo de Cartagena como uno de los puertos más importantes de América. Esto comprueba la hipótesis de la Nueva Geografía económica según la cual la ventaja inicial de la localización se refuerza a lo largo del tiempo debido a las ventajas transmitidas por la aglomeración existente.

Por sectores económicos, sobresale el sector servicios como el principal generador de empleo en la ciudad con una participación del 47,9%, seguido del sector comercial (36,7%) y del sector industrial (13,1%).

5.1 Industria

Durante el año 2005, las unidades económicas del sector industrial que ascendieron a 2.286, generaron un total de 12.680 empleos, de los cuales el 44,0% correspondió al subsector de elaboración de alimentos y bebidas, el 8,8% a fabricación de sustancias químicas y el 7,7% a fabricación de caucho y plástico.

La localidad Industrial y de la Bahía fue la localidad con la mayor participación en la generación de empleo industrial, concentrando el 62,2% del total. Dentro de esta

localidad, se destaca la comuna 11, la cual aportó el 86,6% del empleo en la localidad y el 53,9% en la ciudad. En esta comuna se localiza Mamonal, la principal zona industrial de la ciudad y una de las más importantes del país.

Al analizar la distribución del empleo industrial entre las comunas (tabla No. 1), se observa que con excepción del subsector de Prendas de vestir, todos los subsectores industriales tienen una alta concentración en la zona industrial de Mamonal (comuna 11), seguida por la zona industrial del barrio El Bosque (comuna 10).

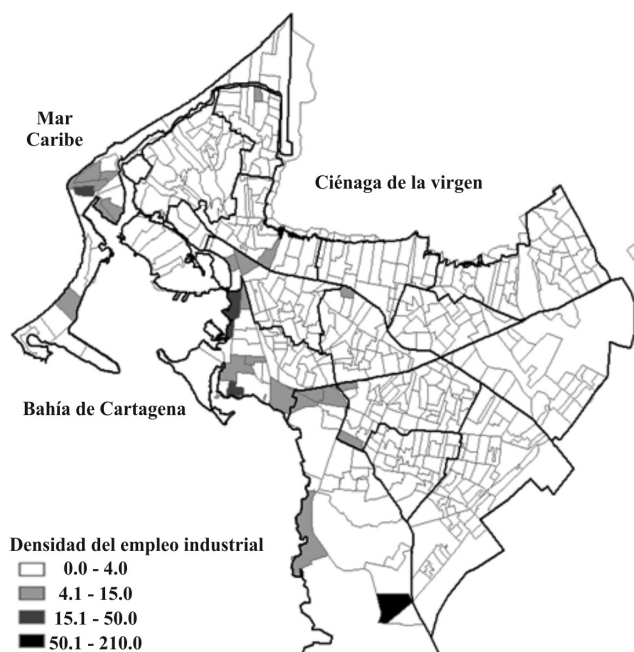
Tabla No.1. Cartagena. Participación porcentual de las comunas en el empleo de los principales subsectores industriales

UCG	Alimentos y bebidas	Sustancias químicas	Plástico	Prendas de Vestir	Refinación de Petróleo	Muebles	Textiles	Total
1	9,5	2,7	0,6	29,7	0,0	8,7	13,9	10,3
2	2,2	0,3	0,0	4,1	0,0	6,2	3,0	2,3
3	2,3	0,4	0,0	3,4	0,0	2,7	1,4	1,9
4	1,7	0,2	2,4	3,0	0,0	0,4	1,2	1,8
5	1,0	0,4	0,0	1,9	1,3	3,1	0,4	1,0
6	1,8	0,4	0,0	3,5	0,0	3,1	2,2	1,6
7	2,3	0,4	0,0	12,2	0,0	3,9	2,8	2,7
8	2,0	0,2	0,0	9,4	0,0	7,4	1,0	2,4
9	2,6	2,3	0,4	2,3	1,0	6,8	2,6	2,5
10	15,9	4,6	15,8	5,6	0,0	5,6	3,4	11,2
11	52,4	79,5	80,5	2,9	94,0	35,8	52,4	53,9
12	2,7	2,0	0,0	12,6	3,7	8,7	8,5	3,7
13	1,0	2,4	0,2	3,9	0,0	3,7	3,0	1,8
14	1,9	0,4	0,0	4,1	0,0	2,9	2,8	1,8
15	0,5	3,9	0,0	1,6	0,0	1,2	1,2	1,1
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia con base a Censo DANE 2005

En el mapa No. 2 se muestra la distribución espacial de la densidad del empleo (número de empleos por hectárea) por Sector Sección DANE y es sobrepuesta la capa de comunas para una mejor interpretación. Este mapa muestra que las mayores densidades de empleo industrial se encuentran en las zonas que bordean la bahía de Cartagena, especialmente en la zona industrial de Mamonal y El Bosque. Esto refleja el carácter predominantemente importador y/o exportador de la industria en la ciudad, además, de la necesidad de suelos periféricos alejados de la población.

Mapa No. 2. Cartagena. Densidad del empleo industrial por secciones censales, 2005.



Fuente: Elaboración propia a partir de planos de la Secretaría de planeación distrital

5.2 Comercio

El número de empleos demandados por los 10.472 establecimientos de comercio en Cartagena fue de 35.512, destacándose el comercio al por menor, el cual aportó el 74,9% del empleo del sector, y el comercio al por mayor con una participación del 13,6%.

La localidad Histórica y del Caribe Norte, en la cual se ubican el Centro y el mercado de Bazurto, aportó el 51,6% del empleo del sector. Por comunas, se destaca la 1, la 7 y la 9, cada una con una participación del 18,3%, 17,5% y 12,1% del empleo del sector respectivamente.

Al considerar la distribución del empleo en los principales subsectores del comercio por comunas (tabla No. 2), se encuentra que el comercio al por menor es una actividad relativamente poco concentrada, mientras que el comercio al por mayor se concentra principalmente en las comunas 10 y 11 (zona industrial de Mamonal y El Bosque), con una participación conjunta de 58,5%.

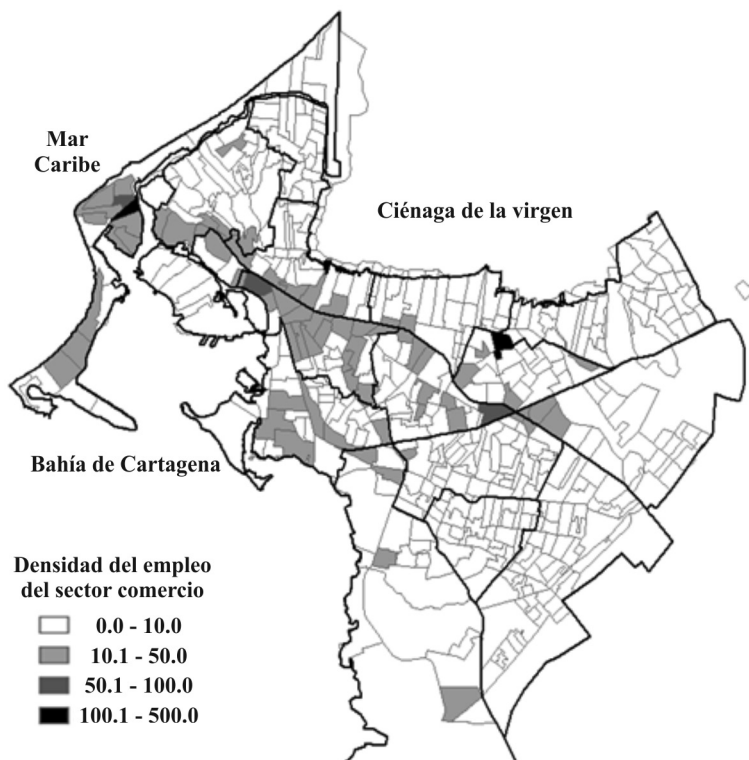
Tabla No. 2. *Cartagena. Participación porcentual de las comunas en el empleo de los principales subsectores comerciales*

UCG	Comercio al por menor	Comercio al por mayor	Comercio y mantenimiento de vehículos	Total
1	14,74	9,65	20,37	18,27
2	17,59	2,74	3,10	4,73
3	2,02	0,48	2,01	1,81
4	10,79	2,08	3,73	4,32
5	4,87	1,66	2,23	2,46
6	2,92	0,48	3,57	3,08
7	4,24	1,78	22,39	17,49
8	7,63	2,64	7,88	7,14
9	6,97	12,33	12,81	12,07
10	9,14	23,37	4,43	7,54
11	5,41	35,15	1,64	6,62
12	3,29	3,94	6,51	5,79
13	3,92	1,56	4,13	3,75
14	4,85	0,60	3,25	3,08
15	1,61	1,56	1,95	1,86
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fuente: Elaboración propia con base a Censo DANE 2005

Entretanto, la localización del empleo del sector comercio es compatible con la teoría de los lugares centrales propuesta por Christaller, distribuida principalmente en cercanías a la infraestructura de transporte. Esto corrobora la importancia del acceso a la demanda en la estructura espacial del empleo en el sector comercio (mapa No. 3).

Mapa No. 3. Cartagena. Densidad del empleo del sector comercio por secciones censales, 2005



Fuente: Elaboración propia a partir de planos de la Secretaría de planeación distrital.

5.3 Servicios

Los establecimientos del sector servicios de la ciudad, que para el año 2005 ascendieron a 9.143, generaron un total de 46.303 empleos, destacándose el subsector de Hoteles, restaurantes y bares, el cual aportó el 21,3% del empleo del sector, seguido de la educación (21,0%) y los servicios sociales y de salud (12,7%).

Al igual que el sector comercio, la localidad con mayor participación fue la Histórica y del Caribe Norte, la cual concentró el 69,0% del empleo del sector. Por comunas, se destaca la 1, en donde se localiza el tradicional barrio de Bocagrande y el centro histórico de la ciudad. Esta comuna aportó el 44,2% del empleo del sector servicios en la ciudad.

Al analizar la distribución del empleo de los principales subsectores por comunas (tabla No. 3), resalta la alta concentración en la comuna 1 de todos los subsectores, en especial, de los Hoteles, restaurantes y bares.

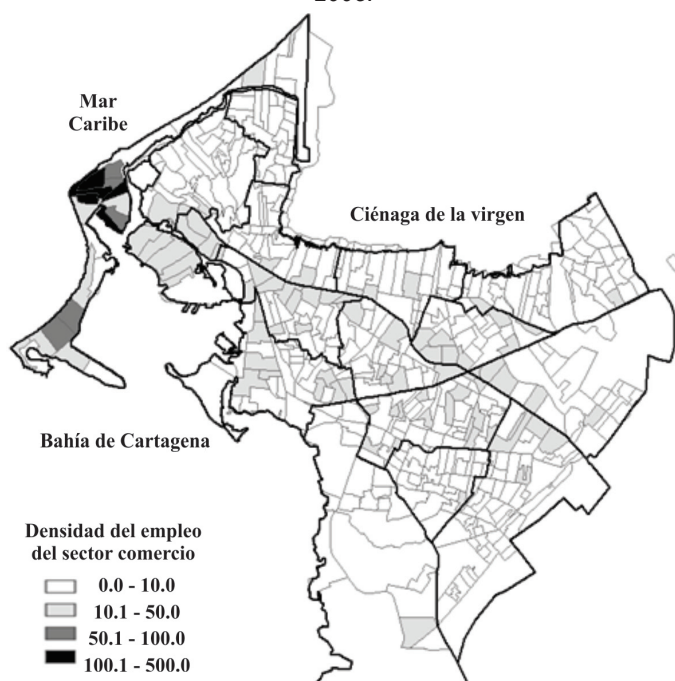
Tabla No. 3. Cartagena. Participación porcentual de las comunas en el empleo de los principales subsectores de sector servicios

UCG	Hoteles, restaurantes y bares	Educación	Servicios sociales y de salud	Correo y telecomunicaciones	Total
1	53,2	20,6	38,9	39,3	44,2
2	3,2	6,5	4,0	2,5	3,1
3	2,6	1,1	0,5	1,6	1,3
4	2,0	3,3	2,2	1,8	1,9
5	1,8	6,4	1,2	1,6	2,6
6	4,1	3,3	2,5	3,1	2,8
7	2,8	7,4	3,8	5,9	4,2
8	4,3	6,8	13,4	6,8	5,7
9	4,8	10,4	11,5	6,3	7,0
10	5,9	5,2	3,2	5,7	7,7
11	3,9	0,6	0,3	0,8	2,9
12	5,5	11,7	3,6	16,5	6,7
13	2,7	8,7	13,3	3,1	5,2
14	2,1	5,4	0,8	2,8	3,4
15	1,0	2,5	0,8	2,2	1,3
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia con base a Censo DANE 2005

Por su parte, al igual que el empleo del sector comercio, las mayores densidades del empleo del sector servicios se presentan en los lugares centrales de la ciudad y bordeando las principales avenidas. A su vez, se observa las mayores densidades en el centro histórico y sus alrededores (comuna 1).

Mapa No. 4. Cartagena. Densidad del empleo del sector servicios por secciones censales, 2005.



Fuente: Elaboración propia a partir de planos de la Secretaría de planeación distrital

6. Modelo econométrico de los determinantes de la distribución espacial del empleo

6.1 Análisis de los efectos espaciales: autocorrelación espacial

En la tabla No. 4, se muestra el valor del índice I global de Moran para una matriz tipo *queen* o reina de primer orden. Bajo la hipótesis nula de ausencia de autocorrelación espacial, los estadísticos estimados no permiten rechazar esta hipótesis, por lo que se debe estimar un modelo que controle este efecto.

Tabla No. 4. Índice I global de Moran, matriz *queen*

Sector	I de Moran	P(I)
Industria	0,1139	0,002
Comercio	0,3348	0,000
Servicios	0,4130	0,000

Fuente: Elaboración propia con base a Censo DANE 2005

De acuerdo con el método propuesto por Florax y Folmer (1992), el modelo más adecuado para la explicación de la localización del empleo en la ciudad es el error es-

pacial, debido a que para todos los sectores económicos el multiplicador de lagrange en el error fue superior al multiplicador de lagrange en el rezago (tabla No. 5).

Tabla No. 5. Contrastes de dependencia espacial

	Industria	Comercio	Servicios
Multiplicador de Lagrange (rezago)	9.2	34.5	17,3
Multiplicador de Lagrange (error)	9.7	39.2	28,0

Fuente: Elaboración propia con base a Censo DANE 2005

6.2 Industria

Los resultados del modelo error espacial de los determinantes de la localización del empleo industrial se observan en la tabla No. 6.

La estimación de un modelo de error espacial, captura el efecto difusión en el cual un shock externo en una sección censal, no sólo afecta a la densidad del empleo en esa sección, sino que también afecta el valor de la densidad del empleo en el resto de las secciones. Aunque hay que precisar que el efecto de dependencia espacial en la variable endógena es explicado, no sólo por las variables independientes presentes en el modelo, sino por otras que se encuentran ausentes.

Tabla No. 6. Resultados de los determinantes de la localización del empleo industrial

Variable	Coeficiente	Estadístico z	Prob(z)
CI	0.446	21.35	0.000
ID	-0.131	-0.902	0.367
V	0.128	2.225	0.026
E	0.012	0.473	0.636
DP	0.116	4.654	0.000
Lambda	0.856	39.65	0.000
C	-0.326	1.201	0.005
R-squared	56,46%		

Fuente: Elaboración propia con base a Censo DANE 2005

En cuanto a los determinantes del empleo industrial, se encuentra que la variable de mayor importancia (medida por el mayor valor del estadístico z) son las economías de localización. Esto implica concentración del empleo industrial para aprovechar los contactos cara a cara, las ventajas tecnológicas y los rendimientos crecientes derivados de la aglomeración. Entretanto, las economías relacionadas con la diversidad productiva (economías de urbanización) no son significativas, a pesar de que su signo negativo indica que la industria se aglomera en presencia de otros sectores económicos (comercio y servicios).

Se destaca también la importancia de la infraestructura vial en la explicación de la estructura espacial del empleo industrial, lo que sugiere que la industria se localiza en secciones censales con acceso a una importante vía (principalmente el corredor de

carga) para aprovechar las economías de red, es decir, las aglomeraciones presentes en otras zonas de la ciudad y a los consumidores locales o foráneos.

Llama la atención del signo positivo entre el estrato y la densidad de la población con el empleo industrial. Esto podría ser consecuencia de la alta participación de la industria liviana como la de Alimentos y bebidas y Prendas de vestir en la generación del empleo industrial, lo cual se corrobora al estimar modelos independientes para los cinco principales subsectores económicos (tabla No. 7).

Del análisis de los determinantes de la localización del empleo por subsectores industriales, se encuentra que para todos ellos, las economías estáticas de aglomeración fueron estadísticamente significativas, lo que muestra alta concentración de cada subsector (economías de localización) en zonas en las que también hay una alta concentración de otros subsectores industriales.

Tabla No. 7. Resultados de los determinantes de la localización del empleo de los principales subsectores de la industria⁷

Variable	Alimentos y bebidas	Sustancias químicas	Plástico	Prendas de Vestir	Refinación de Petróleo
CI	0.215*	0.122*	0.152*	0.043*	0.059
ID	-0.003*	-0.002*	-0.001*	-0.001**	-0.002*
V	0.042*	0.003	0.016	0.009	0.012
E	0.050*	-0.004	-0.001	0.019**	-0.006
DP	0.049*	-0.008	-0.002	0.008**	-0.006
lambda	0.629*	-	-	0.413*	-
C	-0.252*	-0.03**	-0.011**	-0.075	-0.042*
R-squared	59,7%	65,6%	66,4%	49,2%	54,6%

*significativo al 99%

** significativo al 95%

Fuente: Elaboración propia con base a Censo DANE 2005

A su vez, de acuerdo a lo esperado, las actividades como Alimentos y bebidas y Prendas de vestir mostraron una relación directa con la densidad de población y con el estrato socioeconómico, mostrando que estos subsectores no rivalizan con la población y que tienden a ubicarse cerca de su nicho de mercado. Mientras que las actividades de Fabricación de sustancias químicas, Plástico y Productos derivados de la refinación de petróleo, mostraron un signo negativo, reflejando rivalidad entre estos subsectores industriales y la población, ocasionados en parte por las externalidades negativas que los primeros pueden generar sobre los individuos. Además, estas actividades son principalmente destinadas a la exportación, por lo que no es importante la localización en lugares con mayor capacidad adquisitiva.

7 Los modelos que incorporan la variable lambda corresponden a modelos de error espacial estimados bajo el método de máxima verosimilitud; los que incorporan la variable Wy corresponden a modelos de rezago espacial estimados bajo el método de máximo verosimilitud; mientras que los modelos que no incorporan ninguna de estas variables corresponden a modelos lineales estimados mediante el método MCO.

6.3 Comercio

Al igual que la actividad industrial, el modelo espacial más adecuado para la distribución del empleo del sector comercio en la ciudad, es uno de error espacial. Sus resultados se encuentran en la tabla No. 8.

Tabla No. 8. *Resultados de los determinantes de la localización del empleo del sector comercio*

Variable	Coeficiente	Estadístico z	Prob(z)
CI	0,338	1.807	0.036
ID	-0.136	-0.598	0.560
V	0.453	4.972	0.000
E	0.070	1.823	0.041
DP	0.259	6.277	0.000
lambda	0.752	23.55	0.000
C	-0.421	-1.424	0.054
R-squared	39,9%		

Fuente: Elaboración propia con base a Censo DANE 2005

La variable más importante en el modelo, según el estadístico z es la densidad poblacional, seguida de la infraestructura viaria. Estas variables, junto con el signo positivo del estrato socioeconómico, muestran la importancia que tiene la demanda en la localización del empleo de este sector. En otras palabras, las mayores oportunidades para ser accesibles a los consumidores (densidad poblacional y proximidad a la infraestructura viaria), para aprovechar las ventajas de localización de otras zonas (proximidad a la infraestructura viaria), así como la capacidad de adquisitiva de la población (estrato) conducen a las actividades comerciales y por tanto del empleo, a localizarse en las principales avenidas de la ciudad y en los estratos socioeconómicos altos, incluso si tienen que hacer frente a mayores rentas de suelo.

Se destaca también la importancia de las economías de localización en la explicación de la estructura espacial del empleo del sector comercial de la ciudad, aunque con menor importancia relativa que en la industria. Esto refleja que las unidades económicas, y por tanto, el empleo tienden a concentrarse para aprovechar las ventajas derivadas de su aglomeración. Por su parte, las economías de urbanización resultaron irrelevantes, en el sentido de que la presencia de otros sectores (industria y servicios) en el lugar no constituye un determinante importante en la localización del empleo del sector.

En cuanto a los determinantes de la localización de los subsectores económicos del sector comercio, se encuentra que en todos ellos las economías de urbanización, el estrato y la infraestructura vial afectan positivamente la densidad del empleo. Entretanto, la presencia de otros subsectores económicos es importante en el comercio al por menor, mientras que el resto de subsectores se caracterizan por localizarse en secciones censales con poca diversidad, como lo indica el signo positivo de la variable ID (Índice de diversidad).

Tabla No. 9. Resultados de los determinantes de la localización del empleo de los principales subsectores del comercio

Variable	Comercio al por menor	Comercio al por mayor	Comercio y mantenimiento de vehículos
CI	0.026*	0.209*	0.257*
ID	-0.018*	0.004*	0.001**
V	0.074**	0.128*	0.104*
E	0.072**	0.049*	0.029**
DP	0.246*	0.015	0.020
Lambda	0.848*	-	0.461*
Wy	-	0.253*	-
C	-0.146	-0.166**	0.061
R-squared	63,5%	62.3%	84.3%

*significativo al 99%

** significativo al 95%

Fuente: Elaboración propia con base a Censo DANE 2005

6.4 Servicios

Del mismo modo que en el sector comercio, la variable más importante (medida por el estadístico z más elevado) en la localización del sector servicios es la densidad poblacional, mostrando la importancia que para este sector representa el acceder a un alto número de demandantes. Además, el signo positivo de esta variable comprueba que el sector servicios y la población no rivalizan y que pueden compartir ubicación geográfica sin que la primera afecte a la segunda, como ocurre con algunos subsectores industriales.

Tabla No.10. Resultados de los determinantes de la localización del empleo del sector servicios

Variable	Coeficiente	Estadístico z	Prob(z)
CI	1.237	9.194	0.000
ID	-0.066	-0.332	0.740
V	0.311	3.738	0.000
E	0.031	0.848	0.036
DP	0.240	11.74	0.000
Lambda	0.896	53.36	0.000
C	-1.025	-3.671	0.000
R-squared	68,47%		

Fuente: Elaboración propia con base a Censo DANE 2005

La segunda variable en importancia dentro del sector servicios lo constituyen las economías de localización, lo que implica concentración del empleo de este sector para aprovechar las ganancias derivadas de su aglomeración. Por el contrario, la diversidad de sectores en la sección censal no origina un impacto significativo en la localización del empleo del sector servicios.

La infraestructura de transporte también es un importante determinante de la localización del empleo del sector servicios, lo que implica que este tiende a localizarse cerca de los ejes viales, lo que al igual que en el sector comercial e industrial, ocasiona mayores oportunidades para ser accesibles a la demanda y aprovechar las ventajas de localización de otras zonas. El estrato socioeconómico, por su parte, indica que la importancia de la capacidad de la demanda de la población.

Por subsectores económicos, se destaca que para Servicios sociales y de salud, las variables relacionados con las economías de localización, las economías de urbanización, la densidad poblacional y el estrato socioeconómico, resultaron no significativos, lo que refleja la naturaleza no lucrativa de este subsector, además, este suele ser de carácter público. Por su parte, en el caso de la Educación y Correo y telecomunicaciones, la variable proxy de las economías de urbanización, muestra que estos subsectores se localizan en zonas con poca diversidad o escasa presencia de otros subsectores económicos, lo que descarta la importancia de las economías de aglomeración asociadas a la urbanización.

Tabla No. 11. Resultados de los determinantes de la localización del empleo de los principales subsectores del sector servicios

Variable	Hoteles, restaurantes y bares	Educación	Servicios sociales y de salud	Correo y telecomunicaciones
CI	0.343*	0.334*	0.101	0.108*
ID	0.001**	0.004*	0.0003	0.001**
V	0.095**	0.055	0.097**	0.044
E	0.063**	0.122*	0.034	0.031**
DP	0.078*	0.121*	0.008	0.022
lambda	0.989*	0.724*	0.881*	-
Wy	-	-	-	0.657*
C	-0.0339**	-0.742*	-0.059**	0.234**
R-squared	68.6%	68.5%	75.3%	52.4%

*significativo al 99%

** significativo al 95%

Fuente: Elaboración propia con base a Censo DANE 2005

Conclusiones

Del análisis de los determinantes de la estructura espacial del empleo en Cartagena se desprenden varias conclusiones importantes. Por el lado de la oferta de empleo, se reafirma la precariedad de las condiciones laborales de los ocupados en la ciudad, reflejadas en niveles elevados de informalidad. Por el lado de la demanda, se destaca la alta concentración del empleo en la comuna 1 y en los centros tradicionales de negocios (Mercado de Bazurto y zonas aledañas al Centro Histórico). La explicación de la alta concentración del empleo en estas zonas hay que buscarla en el proceso histórico

de conformación de la ciudad: en la época colonial esta zona experimentó un vigoroso desarrollo comercial debido al acceso al mar Caribe, dinamismo que perdura hasta nuestros días como consecuencia de las ventajas transmitidas por la aglomeración existente.

El análisis de los efectos espaciales arrojó la presencia de autocorrelación espacial, sugiriendo que el empleo no se distribuye de manera aleatoria sino que existen relaciones multidireccionales entre las diferentes secciones censales. Para hacer frente a este problema, se estimaron modelos de error espacial y de rezago espacial, cuyos resultados mostraron que las economías estáticas de localización son el principal factor determinante de la distribución del empleo industrial, y en menor medida en el sector comercial y de servicios.

Por su parte, las economías relacionadas con la diversidad productiva (economías de urbanización) no son significativas para el caso de los sectores económicos, lo que indica que para un sector determinado (industria, comercio o servicios) no es importante la presencia del resto de sectores en la decisión de localización. Para el caso de los subsectores industriales, la alta diversidad productiva constituye un importante determinante, mientras que en general, los subsectores del comercio y servicio, se concentran en zonas con poca diversidad.

La infraestructura viaria constituye también constituye un importante determinante de la ubicación de la demanda de empleo, por lo que las secciones censales atravesadas por una importante avenida de la ciudad tienen más elevadas densidades de empleo. Esta ubicación permite ser más accesible a los consumidores y permite aprovechar las aglomeraciones en otras zonas.

El estrato socioeconómico y la densidad de la población también afectan de manera positiva a la localización del empleo en los sectores y subsectores del comercio y servicios. Para el caso de los subsectores industriales se encuentra una relación negativa en la industria pesada (por la rivalidad causada por las externalidades negativas y la necesidad de un mayor uso del suelo) y una relación positiva en la industria liviana.

En síntesis, se destacan como principales factores determinantes de la estructura espacial del empleo a la proximidad a una importante avenida, la demanda (especialmente en el comercio y servicios) y la presencia de economías de aglomeración (primordialmente en la industria).

Referencias bibliográficas

- ALONSO, W. (1960). "A theory of the urban land market", Papers and proceedings of the regional Science Association, Vol. 6, pp. 149 -158.
- AZNAR, M.; VINAS, G. (2005). "Geografía Económica y Economías de Aglomeración: Análisis para la industria manufacturera en México para 1998", Tesis Licenciatura de Economía, Departamento de Economía, Escuela de Ciencias Sociales, Universidad de las Américas Puebla.
- BRODZICKI, T. Y CIOLEK, D. (2008). "Spatial econometric analysis of the determinants of location of manufacturing industry and market services sector in Poland". Working Paper N° 2/2008, University of Gdansk.

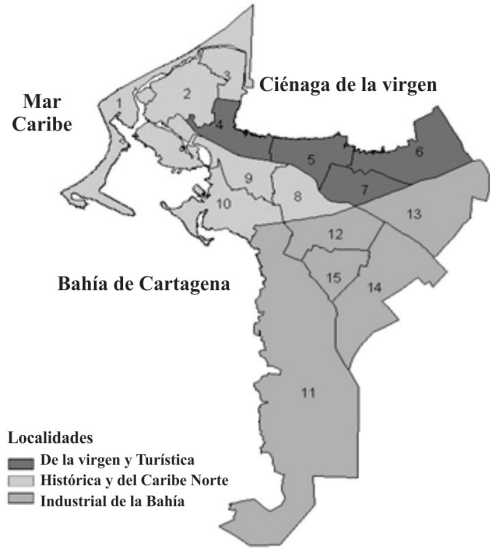
- CHRISTALLER, W. (1933). "Central places in Southern Germany". Traducción de C.W. Baskin, Londres, mayo de 1966.
- CUADRADO, J. (2006). "El desarrollo de los estudios de Economía Regional en España". Revista de estudios regionales N° 75, pp. 15-40.
- DANE (2005). "Manual de conceptos básicos y de recolección Encuestas Continua de Hogares – ECH". Dirección de Metodología y producción estadística – DIMPE.
- FUJITA, M.; KRUGMAN, P.; VENABLES, A. (2000). "The spatial economy", Cambridge (Massachusetts), The MIT Press.
- FUJITA, M. Y KRUGMAN, P. (2004), "La nueva geografía económica: pasado, presente y futuro", Investigaciones Regionales N° 004, pp. 177 – 2006, Alcalá de Henares.
- GARCÍA, M. (2001). "Distribución de la Actividad Económica y Estructura Urbana: El caso de la región metropolitana de Barcelona", Working papers, Universidad Autónoma de Barcelona.
- GARCÍA, M.; MUÑIZ, J. (2005). "El impacto espacial de las economías de aglomeración y su efecto sobre la estructura urbana: El caso de la industria en Barcelona, 1986-1996", Documento de Trabajo, Revista de Economía Aplicada Forthcoming.
- GARCÍA, M. (2007). "Estructura espacial del empleo y economías de aglomeración: El caso de la industria en la región metropolitana de Barcelona", Tesis de doctorado, Universidad de Barcelona.
- GARCÍA, M. (2008). "Economías de aglomeración y cambios en la localización del empleo en Barcelona", Urban Public Economics Review.
- GUJARATI, D. (2004). "Econometría", McGraw-Hill, cuarta edición.
- FLORAX, R.; FOLMER, H. (1992). "Specification and estimation of spatial linear regression models: Monte Carlo evaluation of pre-test estimator", Regional Science and Urban Economics, Vol. 22, N° 3, pp. 405-432.
- KRUGMAN, P. (1991). "Increasing Returns and Economic Geography", Journal of Political Economy, Vol. 99, N° 3.
- LÖSCH, A. (1940). "The economics of location", Traducción inglesa de New Haven (CT), Yale University Press, 1954.
- MCDONALD, J. F. (1987). "The Identification of Urban Employment Subcenters", Journal of Urban Economics, Vol. 21, pp. 242-258.
- MANRIQUE, O. (2006). "Fuentes de las economías de aglomeración: una revisión bibliográfica", Cuadernos de Economía, Vol.24, N° 45.
- MILLS, E. (1967). "An aggregative model of resource allocation in a metropolitana area", American Economic Review, pp. 197 – 210.
- MERCHAND, M. (2009). "La llamada "nueva" geografía económica explica las razones de por qué la actividad económica tiene lugar en un determinado punto geográfico y no en otro", Universidad de Guadalajara (CUC).

- MONCAYO, E. (2000). "Modelos de desarrollo regional: teorías y factores determinantes", Sociedad geográfica de Colombia. www.sogeocol.edu.co/documentos/0mode.pdf
- MUTH, R. (1969). "Cities and housing: The spatial pattern of urban residential land use", University of Chicago press.
- OGAWA, H.; FUJITA, M. (1980). "Equilibrium land use pattern in nonmonocentric city", Journal of regional science Vol. 20. pp. 455-475.
- OGAWA, H.; FUJITA, M. (1989). "Nonmonocentric urban configurations in a two-dimensional space", Environmental and planning A, Vol. 21, pp. 363 - 374.
- PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL DISTRITO TURÍSTICO Y CULTURAL DE CARTAGENA DE INDIAS (2001). Decreto No 0977 de 2001.
- POSÈLE, M. (1994). "Economía urbana y regional: introducción a la relación entre territorio y desarrollo". Cartago, Asociación de editoriales universitarias de América latina y el Caribe, libro universitario regional.
- TORO, D. (2005). "Competitividad y localización de empresas: La experiencia de Cartagena frente a la evidencia colombiana en los noventa", Serie de Estudios sobre la Competitividad de Cartagena, No 2.
- WEBER, A. (1909). "Localization of Industries". Traducido al inglés por Carl Friedrich, Chicago, The University of Chicago Press, 1929.
- SUAREZ, M.; DELGADO, J. (2007). "Estructura y eficiencia urbanas: accesibilidad a empleos, localización residencial e ingreso en la ZMCM 1990- 2000", Economía, Sociedad y territorio, Vol. VI (23).

Anexos

Anexo 1. Localidades y Unidades Comuneras de Gobierno Urbanas de Cartagena

Mapa No. 5. Cartagena. Localidades y Unidades Comuneras de Gobierno Urbanas



Fuente: Elaboración propia a partir de planos de la Secretaria de planeación distrital

Anexo 2. Resultados estadísticos y econométricos.

Tabla No. 11. Resumen de los resultados de los modelos econométricos del logaritmo de la densidad del empleo de los sectores del económicos

Estadísticos	Industria	Comercio	Servicios
Mean dependent var	0,64	1,63	1,65
S.D. dependent var	0,60	0,81	1,01
Lag coeff. (lambda)	0,86	0,75	0,90
Number of Observations	451	451	451
Number of variables	6	6	6
Degree of freedom	445	445	445
R – squared	0,56	0,40	0,68
Sigma – square	0,15	0,40	0,32
S.E of regression	0,39	0,63	0,57
Log likelihood	-221,58	-433,23	-387,53
Akaike info criterion	445,16	878,47	787,07
Scharz criterion	479,83	903,13	811,74

Fuente: Elaboración propia con base a Censo DANE 2005

Tabla No. 12. Contraste de autocorrelación espacial subsectores económicos

Subsectores	I de Moran
Alimentos y bebidas	0,1835*
Sustancias químicas	-0,0091
Plástico	-0,0014
Prendas de Vestir	0,1231*
Petróleo	-0,0131
Comercio al por menor	0,3313*
Comercio al por mayor	0,1416*
Comercio y mantenimiento de vehículos	0,1271*
Hoteles, restaurantes y bares	0,3353*
Educación	0,1585*
Servicios sociales y de salud	0,3163*
Correo y telecomunicaciones	0,2285*

*significativo al 99%

Fuente: Elaboración propia con base a Censo DANE 2005

Tabla No. 13. Contraste de dependencia espacial subsectores económicos matriz queen

Subsectores	Multiplicador de Lagrange (rezago)	Multiplicador de Lagrange (error)
Alimentos y bebidas	15,5658	33,6907
Prendas de Vestir	15,1651	23,8678
Comercio al por menor	73,4706	109,6762
Comercio al por mayor	20,0388	17,4152
Comercio y mantenimiento de vehículos	16,1365	21,9341
Hoteles, restaurantes y bares	113,8535	115,0322
Educación	15,8843	25,0963
Servicios sociales y de salud	71,9336	102,0952
Correo y telecomunicaciones	55,2396	52,2006

Fuente: Elaboración propia con base a Censo DANE 2005

Tabla No. 14. Resumen de los resultados de los modelos econométricos del logaritmo de la densidad del empleo de los subsectores industriales

Estadísticos	Alimentos y bebidas	Sustancias químicas	Plástico	Prendas de Vestir	Refinación de Petróleo
Mean dependent var	0,31	0,04	0,02	0,15	0,01
S.D. dependent var	0,45	0,21	0,19	0,24	0,16
Lag coeff. (lambda)	0,63	-	-	0,78	-
Number of Observations	451	451	451	451	451
Number of variables	6	6	6	6	6
Degree of freedom	445	445	445	445	445
R – squared	0,60	0,66	0,66	0,49	0,55
Sigma – square	0,08	0,02	0,01	0,03	0,01
S.E of regression	0,29	0,12	0,11	0,17	0,11
Log likelihood	-78,12	307,74	365,42	156,33	356,09
Akaike info criterion	168,23	-603,49	-718,84	-300,66	-700,17
Scharz criterion	192,93	-578,79	-694,15	-275,97	-675,47

Fuente: Elaboración propia con base a Censo DANE 2005

Tabla No. 15. *Resumen de los resultados de los modelos econométricos del logaritmo de la densidad del empleo de los subsectores del sector comercio*

Estadísticos	Comercio al por menor	Comercio al por mayor	Comercio y mantenimiento de vehículos
Mean dependent var	1,424	0,303	0,336
S.D. dependent var	0,760	0,538	0,541
Lag coeff. (lambda)	0,991	-	0,603
Lag coeff. (Rho)	-	0,253	-
Number of Observations	451	451	451
Number of variables	6	6	6
Degree of freedom	445	445	445
R - squared	0,635	0,623	0,843
Sigma - square	0,254	0,109	0,064
S.E of regression	0,504	0,330	0,252
Log likelihood	-339,86	-140,73	-20,09
Akaike info criterion	691,72	2,00	52,18
Scharz criterion	716,41	324,27	78,88

Fuente: Elaboración propia con base a Censo DANE 2005

Tabla No. 16. *Resumen de los resultados de los modelos econométricos del logaritmo de la densidad del empleo de los subsectores del sector servicios*

Estadísticos	Hoteles, restaurantes y bares	Educación	Servicios sociales y de salud	Correo y telecomunicaciones
Mean dependent var	0,697	0,659	0,340	0,360
S.D. dependent var	0,688	0,785	0,645	0,440
Lag coeff. (lambda)	0,989	0,724	0,881	-
Lag coeff. (Rho)	-	-	-	0,657
Number of Observations	451	451	451	451
Number of variables	6	6	6	6
Degree of freedom	445	445	445	445
R - squared	0,686	0,685	0,753	0,524
Sigma - square	0,149	0,194	0,103	0,092
S.E of regression	0,385	0,441	0,321	0,304
Log likelihood	-217,94	-273,68	-130,89	-104,10
Akaike info criterion	447,88	559,36	273,77	222,19
Scharz criterion	472,57	584,05	298,47	251,00

Fuente: Elaboración propia con base a Censo DANE 2005