REVISTA INVECOM "Estudios transdisciplinarios en comunicación y sociedad" / ISSN 2739-0063 / www.revistainvecom.org. Vol. 4, # 1, 2024. Licencia CC BY. Economías de aglomeración por tipo de actividad productiva en Machala-Ecuador. Juan López-Vera, Edwin Salazar-Sánchez y Odalis Burgo-Bencomo.

# Economías de aglomeración por tipo de actividad productiva en Machala-Ecuador

*Agglomeration economies by type of productive activity in Machala-Ecuador*

**Juan López-Vera**
https://orcid.org/0000-0002-8720-0499
jlopezv@umet.edu.ec
Universidad Metropolitana del Ecuador, sede Machala.
Machala-Ecuador

**Edwin Salazar-Sánchez**
https://orcid.org/0009-0009-5054-953X
esalazar@umet.edu.ec
Universidad Metropolitana del Ecuador, sede Machala.
Machala-Ecuador

**Odalis Burgo-Bencomo**
https://orcid.org/0000-0002-8231-7217
oburgo@umet.edu.ec
Universidad Metropolitana del Ecuador, sede Machala.
Machala-Ecuador

**RESUMEN**

La economía de aglomeración se refiere a los beneficios y ventajas adicionales que surgen de la concentración de actividades económicas, industrias y empresas en un área geográfica específica. De manera particular, las empresas se benefician de la aglomeración debido a que incrementan su acceso a factores que contratan para su proceso productivo interno. En este artículo se presenta un análisis de la aglomeración urbana en Machala, Ecuador; para lo cual se usan datos del Censo Económico Nacional que permitan la identificación de posibles clústeres especializados dentro de una misma actividad económica o integrados entre negocios de diferentes actividades económicas. Se aplica una metodología descriptiva y analítica basado en técnicas de econometría espacial y algoritmos entrenados en el programa R. Los resultados muestran que sólo 3 de las 14 tipologías productivas de Machala presentan patrones de clusterización e integración: Agricultura, Comercio y Manufactura. Llama la atención que un sector clave para la investigación y desarrollo como Ciencia y Tecnología, no muestra ni asociación entre sí, ni integración a otras actividades productivas. Se sugiere el diseño de políticas públicas que permitan un mayor grado de integración entre los sectores identificados con mayores posibilidades de clusterización. Adicionalmente, resulta fundamental aplicar un estudio a mayor profundidad para identificar el por qué los negocios dedicados a la Ciencia y Tecnología no presentan agrupamiento entre sí, ni integración hacia

otros sectores económicos; dado que su participación en procesos de innovación y desarrollo son vitales para la especialización productiva en el territorio.

**Palabras clave***:* economía de aglomeración, clusterización, integración.

Recibido: 26-09-23 - Aceptado: 31-10-23

**ABSTRACT**

Agglomeration economics refers to the additional benefits and advantages that arise from the concentration of economic activities, industries, and businesses in a specific geographic area. In particular, companies benefit from agglomeration because they increase their access to factors that they contract for their internal production process. This article presents an analysis of the urban agglomeration in Machala, Ecuador; For this purpose, data from the National Economic Census are used to identify possible specialized clusters within the same economic activity or integrated between businesses of different economic activities. A descriptive and analytical methodology is applied based on spatial econometrics techniques and algorithms trained in the R program. The results show that only 3 of the 14 productive typologies of Machala present clustering and integration patterns: Agriculture, Commerce and Manufacturing. It is striking that a key sector for research and development, such as Science and Technology, shows neither association with each other nor integration with other productive activities. It is suggested that public policies be designed to allow a greater degree of integration between the sectors identified as having greater possibilities for clustering. Additionally, it is essential to apply a more in-depth study to identify why businesses dedicated to Science and Technology do not present grouping among themselves, nor integration with other economic sectors; given that their participation in innovation and development processes are vital for productive specialization in the territory.

**Keywords**: agglomeration economy, clustering, integration.

## INTRODUCCIÓN

Las ciudades incentivan las actividades económicas, por eso en ella están la mayoría de empresas. Una economía de aglomeración donde se comparte los insumos intermedios, la tecnología y el mercado laboral permite que haya productividad empresarial y aumenta la competencia entre las empresas. La aglomeración constituye un elemento crucial influyente en la productividad, la cual es un vínculo esencial entre las organizaciones y su selección de recursos para optimizar su desenvolvimiento (Huang, Hong, y Ma, 2020). Estudios previos exponen que los comportamientos y patrones heterogéneos corporativos conducen a la productividad desigual entre regiones, y consecuentemente, sus exportaciones urbanas

adquieren efectos de clasificación y aglomeración (Zhang, Li y Zuo, 2021; Yuan, Song, y Guo, 2018a; Yuan et al., 2018b; Zhao, Shang y Song, 2017).

La economía de aglomeración se refiere a los beneficios y ventajas adicionales que surgen de la concentración de actividades económicas, industrias y empresas en un área geográfica específica. Se basa en la idea de que cuando las empresas y las industrias se agrupan en estrecha proximidad, pueden beneficiarse de diversos factores, como la difusión de conocimientos, el intercambio de recursos e infraestructura, el acceso a una reserva de mano de obra calificada y las economías de escala (Jiag, et al., 2022). Las economías de aglomeración pueden conducir a una mayor productividad, innovación, especialización y competitividad, lo que a su vez puede impulsar el crecimiento económico y el desarrollo en la región. Estas economías pueden clasificarse en tres mecanismos principales (Meijers, Burger, Hogerbrugge, 2016): (a) compartir insumos intermedios e instalaciones públicas, (b) emparejar entre entidades y factores del mercado, y (d) efecto de aprendizaje de la interacción del conocimiento y la difusión de tecnología. Las externalidades de aglomeración, que son los efectos externos positivos generados por las economías de aglomeración, pueden resultar en reducciones de costos, aumentos de ingresos y oportunidades de aprendizaje para los actores económicos ubicados dentro de áreas aglomeradas (Yang et al., 2022).

La aglomeración urbana de acuerdo a Fu, Luo y Yan (2023) se define como la concentración de capital, infraestructura, información y otros factores de producción en las ciudades. Se caracteriza por las externalidades positivas que provienen de la concentración de empresas en una industria particular y las externalidades positivas proporcionadas por otros aspectos de la ciudad. Estas externalidades dan como resultado un aumento de la productividad de las empresas y de los ingresos promedio de los trabajadores, lo que hace que las ciudades más grandes sean más eficientes que las más pequeñas. Los límites espaciales dentro de los cuales operan las economías de aglomeración pueden variar según la escala de observación, como la escala regional o las concentraciones locales de trabajadores. La medición de las economías de aglomeración está influenciada por la distribución espacial de los empleos y servicios dentro y entre las ciudades, así como por las redes de ciudades que pueden difundir los efectos de las economías de aglomeración.

Según Fang y Yu (2017), la aglomeración urbana es una forma espacial altamente desarrollada de ciudades integradas. Ocurre cuando la relación entre las ciudades pasa de la competencia principalmente a la competencia y la cooperación. Las ciudades están altamente integradas dentro de una aglomeración urbana, lo que convierte a la aglomeración en uno de los vectores más importantes para el desarrollo económico global. Los estudios sobre aglomeraciones urbanas se han incrementado en las últimas décadas. Las aglomeraciones urbanas generalmente se pueden definir y describir en seis perspectivas específicas: perspectiva ecológica, perspectiva estadística/cuantitativa, interconectividad funcional y la accesibilidad, recuentos mínimos de población, población mínima específica y aquellas en donde la distancia entre la ciudad y las zonas periféricas tiene una distancia de más de cuatro horas.

Debido a que en el medio rural se desarrolla principalmente las actividades económicas del sector primario como, por ejemplo: la agricultura, la ganadería, o la silvicultura, algo con lo que no se cuenta en una ciudad, donde por lo general en ellas se desarrolla las actividades económicas del sector secundario y sector terciario, es decir las que se relacionan con la industria y con los servicios. La cantidad de habitantes en las zonas urbanas o ciudades son mayores a las de la zona rural, por lo que la demanda de servicios y suministros para cubrir necesidades obviamente son más grandes. Por ende, en las ciudades se pueden encontrar numerosos establecimientos que ofrecen servicios como las escuelas, hospitales, edificios, oficinas y transporte público, o a la vez venta de productos como super mercados, centros comerciales, esto visto desde el medio rural provoca que por falta de medios de transportes y la distancia, dificulte la obtención de los bienes.

La ONU estima que, para mediados del siglo XXI, más de las tres cuartas partes de la población mundial vivirá en áreas urbanas, mientras que las megas ciudades crecerán y se convertirán en mega aglomeraciones urbana. Gu define las aglomeraciones urbanas como una ciudad central con las ciudades circundantes conectadas por una infraestructura social y de transporte madura, que forma una red social y económica de estas ciudades. El impulso original de cambiar de ciudades concentradas a asentamientos descentralizados, aunque estrechamente relacionados, fue impulsado por los dramáticos cambios sociales y políticos de esa época. El desarrollo de teorías en la expansión y planificación urbana también ha sido

impulsado por la aplicación de nuevas tecnologías y evidencia empírica masiva de investigación y práctica. Las teorías de planificación evolucionaron desde modelos concéntricos y lineales convencionales hasta la planificación comunicativa en el contexto de la economía global capitalista. (Fua y Zhangc, 2020).

La necesidad de servicios y suministros se presentan tanto en los sectores rurales como urbanos, la alta demanda concentrada en el sector urbano crea una desventaja al acceso a bienes, sean estos productos o servicios, en el sector rural. La distancia es uno de los factores que predomina en conjunto con el acceso a estos lugares mediante transporte. Por ende, se puede medir un mayor desarrollo económico en las grandes ciudades, es decir en donde existe aglomeración urbana. Esta brecha de desigualdad entre el desarrollo en un sector en comparación con otro, hace que las oportunidades en las grandes ciudades sean mayores. El comercio en las ciudades en donde existen aglomeraciones urbanas crea mayor movimiento en el mercado, mayor circulante y más oportunidades de emprender o invertir, creando así mayor cantidad de empleos dentro de estos sectores.

El aumento de la productividad y las exportaciones requiere de una planificación estratégica para su optimización. La competencia industrial obliga a las empresas a aumentar la productividad y disminuir los costos a través de mecanismos de competencia en el mercado que, en última instancia, afectan a las exportaciones. Estableciendo un modelo de regresión umbral puede ilustrar más claramente no sólo los impactos de la aglomeración empresarial en las exportaciones urbanas, sino también sus similitudes y diferencias bajo condiciones similares. Específicamente, para cada unidad de aumento en el grado de heterogeneidad de la productividad empresarial, la productividad urbana aumentará en 24,5%. Existen diferencias regionales en los impactos tanto de la aglomeración como de la clasificación en el comercio de exportación. (Zhang et al., 2021)

Al existir mayor desarrollo económico en las grandes ciudades, eso también permite el aumento de la producción e incursionar en el mercado exterior a través de las exportaciones, recordando que para poder ingresar en ese sector se deben cumplir requisitos que avalúen la calidad de los productos, y así poder competir, siendo más eficientes reduciendo los costos de producción, siendo eficientes logrando sus objetivos, y logrando ser efectivos con los plazos de entrega de productos. A medida que se desarrolla el sector empresarial, esto permite

crear fuentes de empleo, que de cierta manera lleva a que también se desarrolle el sector urbano. Además de crear externalidades positivas en beneficio de la comunidad, como la implementación de investigación y desarrollo, que puede beneficiar directa o indirectamente a la población.

Debido a las diferencias en las características socioeconómicas y geográficas, los sistemas urbanos son más avanzados y están estrechamente relacionados en las áreas desarrolladas. Una correlación espacial negativa (positiva) significativa entre la especialización industrial (diversificación) y la forma urbana se respalda mediante el uso de variables bivariadas. Los vínculos entre las ciudades locales también tienen implicaciones importantes para la economía urbana y el desarrollo regional en la era actual. La feroz competencia no beneficia las relaciones interurbanas. Aunque todos los sectores de la sociedad abrazan activamente la aglomeración urbana y abogan por la integración espacial regional y el desarrollo coordinado, los conflictos entre los intereses y objetivos de desarrollo entre las ciudades son evidentes, y persisten barreras a la planificación y el diseño del desarrollo de las aglomeraciones urbanas. (Liua et al., 2020).

Sin embargo, los grupos urbanos desempeñan un papel crucial en la configuración de las economías de aglomeración, que son los beneficios económicos que surgen de la concentración de actividades económicas en áreas urbanas (Torres-Gutiérrez y Ordóñez, 2019). La definición y composición de los conglomerados urbanos tienen un impacto significativo en la estimación y medición de las economías de aglomeración. La presencia de economías de aglomeración depende de la escala de observación, con evidencia de su presencia a escala regional y una ventaja productiva para las concentraciones locales de trabajadores. La distribución espacial de los empleos y los servicios dentro y entre las ciudades afecta la medición de las economías de aglomeración, ya que los empleos y los servicios están más concentrados que la población residente. El tamaño de los conglomerados urbanos también influye en los niveles de productividad y la desigualdad: las ciudades más grandes parecen más ricas o tan ricas como las ciudades más pequeñas, pero nunca más pobres, y las ciudades más grandes parecen más o tan desiguales como las ciudades más pequeñas, pero nunca más iguales en promedio.

Las ventajas que presentan las zonas urbanas, gracias a su ubicación geográfica y alta demanda por parte de la población de bienes y servicios, permiten que sus sistemas sean más avanzados y a la vez más desarrollados. Dentro del mismo sector se presenta competencia entre las industrias para poder liderar el mercado, pero a la vez dentro de la comunidad también se puede observar mejores infraestructuras que optimizan las condiciones de vida de los habitantes del sector. Como por ejemplo el acceso más eficiente a lugares dónde recibir: educación, alimentos, servicios de salud, transporte, oportunidades de empleo, etc. En las aglomeraciones urbanas debido al conflicto de intereses entre unas y otras, muchas veces se presentan obstáculos para poder planificar correctamente el diseño de desarrollo de las mismas.

Las industrias estratégicas emergentes (SEI) son aquellas industrias clave que el gobierno chino considera que tienen un impacto importante en la competencia económica global. Con el auge de la globalización y el flujo espacial, las aglomeraciones y ciudades interconectadas se han convertido en el motor del crecimiento económico. Aunque las empresas centrales de las SEI están ampliamente distribuidas en las 142 ciudades de China, están altamente concentradas en unas pocas ciudades y sus distritos municipales. La mayoría de ciudades que carecen de apoyo se deben a conglomerados industriales no desarrollado. En general, tanto la aglomeración industrial como la red de SEI tienen un impacto significativo en el crecimiento de ciudades. Una proporción excesivamente alta de grandes empresas centrales en los conglomerados industriales perjudican el crecimiento económico urbano. (Li et al., 2021)

Las industrias que se crean a partir de algún servicio o producto innovador son conocidas como las SEI, son muy visionarias, esperan lograr consolidarse a medio o largo plazo y posterior a esto poder medir su crecimiento y rentabilidad. Ciertos retos que presentan al iniciar su actividad son los altos costos, los productos al ser nuevos representan un lento crecimiento de la demanda, donde la incertidumbre e inestabilidad las lleva a asumir un elevado nivel de riesgo. Al centrarse los conglomerados industriales en un sector específico hace que el crecimiento económico en todo el sector urbano se perjudique. Esto debido a que, aunque las empresas están situadas en diferentes distritos, los sectores de aglomeraciones

urbanas presentan mayor desarrollo, donde de cierta manera pueden efectuar sus actividades de manera más eficiente en comparación con otros sectores.

Las aglomeraciones urbanas se definen como unidades espaciales que consisten en un grupo de unidades locales o comunas dentro de un área geográfica específica (Cottineau et al., 2019). La delimitación de grupos urbanos se basa en una agregación algorítmica de estas unidades espaciales, teniendo en cuenta factores como la densidad de población y los patrones de desplazamiento. El método utilizado para definir conglomerados urbanos implica agrupar unidades locales en núcleos urbanos basándose en un límite de densidad, donde se agregan unidades locales contiguas con una densidad superior al límite. Luego, las periferias funcionales se vinculan a estos núcleos urbanos en función del porcentaje de viajeros de unidades locales que trabajan en los centros. El criterio final para seleccionar conglomerados urbanos es un umbral mínimo de población. La ventaja de este método es que permite la producción de diferentes representaciones del sistema urbano variando los criterios utilizados para definir los conglomerados urbanos.

Según un estudio realizado por Fan et al., (2021), estar en la cima de la jerarquía urbana es necesario para que una ciudad se convierta en un centro de innovación. El nivel de la ciudad en la jerarquía urbana determina el impacto del centro de innovación, por lo tanto, para que una ciudad se convierta en un centro de innovación influyente, primero debe convertirse en un centro de alto nivel. La distribución espacial de la producción de conocimiento y la innovación tecnológica no es aleatoria, sino que se concentra en ciudades de alto nivel. Un país debe aprovechar plenamente el papel de la metrópoli y promover el flujo de factores hacia la metrópoli con alta productividad. Dentro de las aglomeraciones urbanas, las ciudades de todos los niveles deben aprovechar sus respectivas ventajas comparativas y hacer que sus industrias sean complementarias y coordinadas entre sí.

La innovación en la parte empresarial es de vital importancia para que exista crecimiento y desarrollo económico en los países. Las continuas capacitaciones, y adquisición de conocimientos a través de diferentes formas de estudios ayuda al personal del sector empresarial lograr satisfacer más efectivamente las necesidades de los consumidores. Los países en donde existen mayor desarrollo tecnológico logran esta satisfacción a menor plazo en comparación a los países en vías de desarrollo, los mismo que tienen muy poca

infraestructura tecnológica. Es por esto que, en las ciudades más representativas donde existe mayor inversión en tecnología se puede observar un mayor nivel productivo. Las aglomeraciones urbanas permiten que se crea una ventaja comparativa entre las industrias, pero así también les permite identificar con cuales de ellas pueden trabajar de manera coordinada.

En Latinoamérica se han efectuado algunas intervenciones en espacios públicos con el objetivo de mejorar el desplazamiento entre diferentes puntos residenciales y no residenciales, lo cual ha llevado a procesos de gentrificación y aglomeración de las actividades económicas (López-Vera, 2022). En el caso de Machala, desde el año 2005 se han llevado procesos de regeneración urbana tendientes a recuperar el espacio público y relocalizar actividades productivas y sociales alrededor de las necesidades identificadas por la administración pública. Sin embargo, estos procesos han sido observados por vacíos en cuanto a la previsión y planificación en la forma como se pretende recuperar el espacio urbano, algunas de estas críticas se centran en la ausencia de un rasgo cultural propio de intervención y su similitud con la regeneración urbana en la ciudad de Guayaquil (Castellano-Gil y Alcívar-Galarza, 2015). De ahí la importancia de evaluar si a partir del proceso de regeneración en la ciudad de Machala se han podido desarrollar centros especializados por actividad económica o por encadenamiento productivo.

## METODOLOGÍA

El presente documento se desarrolla bajo la metodología cuantitativa con enfoque descriptivo e inferencial, se emplean técnicas de análisis de datos de econometría espacial sustentado en el análisis gráfico y el uso de algoritmos univariado y multivariado en el software Rstudio, los cuales se incorporan en las siguientes paqueterías: *sp, sf, tmap, e1071, spdep, gstat, caret, geoR, nlme* y *ade4* (Mas, 2018). Los algoritmos a su vez son aplicados sobre una base de datos que se obtuvo del Censo Nacional Económico del Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INEC). Para lograr que la información pueda ser georreferenciada y se le puedan aplicar los diferentes análisis espaciales se obtuvieron las coordenadas de ubicación de los diferentes negocios que existen en el cantón Machala. Este proceso de determinación de las coordenadas demoró aproximadamente 15 días, tras lo cual la información de las latitudes y

longitudes se condensaron en un poliedro geométrico sobre el cual se analizó la aglomeración de negocios por actividad económica.

En lo que respecta a la detección de clústeres entre negocios de un mismo sector y entre sectores se utilizó como criterio la separación o lejanía entre vecinos[1]. La lejanía se obtuvo mediante el método euclidiano, este método estima la longitud de un segmento que une a dos puntos definidos como p y q, luego se clasifican las distancias en torno a una lejanía teórica que asegure la mayor inclusividad entre los puntos analizados. Matemáticamente las distancias se obtienen de la siguiente manera (Amat, 2017):

Sea p = ($p_1$, $p_2$, $p_3$, $p_4$,….., $p_n$)

Sea q = ($q_1$, $q_2$, $q_3$, $q_4$,….., $q_n$); entonces

$$d_{euc}(p,q) = \sqrt{(p_1 - q_1)^2 + (p_2 - q_2)^2 + (p_3 - q_3)^2 + \ldots\ldots + (p_n - q_n)^2}$$

Las distancias teóricas definidas para la detección de agrupamientos fueron de 0 a 15 metros. Este nivel de separación permite que los vecinos puedan tener una mejor probabilidad de relacionamiento (Córdoba et al., 2019) entre establecimientos de la misma actividad económica (con lo cual se puede definir si existe posibilidad de aglomeración o clúster) y de vínculo con establecimientos de otra actividad económica (con lo cual se puede definir si existe posibilidad de integración productiva).

De acuerdo con el Censo Económico Nacional del INEC (2023) en el cantón Machala existen 398 establecimientos agrupados en 14 actividades económicas, como se muestra en la tabla 1.

[1] En el análisis espacial se considera como vecinos a los puntos geográficos que representan una unidad de posicionamiento. Para el caso aplicado de esta investigación un vecino es un establecimiento o negocio dedicado a una actividad productiva.

**Tabla 1** Establecimientos económicos en Machala por actividad económica

| Actividad Económica | Cantidad | Participación Relativa |
|---|---|---|
| Comercio | 110 | 27.6% |
| Otros Servicios | 48 | 12.1% |
| Administrativos | 42 | 10.6% |
| Manufacturas | 40 | 10.1% |
| Agricultura | 37 | 9.3% |
| Alojamiento | 34 | 8.5% |
| Transporte | 34 | 8.5% |
| Científicas y técnicas | 31 | 7.8% |
| Inmobiliarias | 6 | 1.5% |
| Construcción | 5 | 1.3% |
| Información | 5 | 1.3% |
| Artes | 3 | 0.8% |
| Minas y Canteras | 2 | 0.5% |
| Distribución de Agua | 1 | 0.3% |
| **TOTAL** | **398** | **100.0%** |

Nota. Elaboración propia a partir de base de datos del INEC (2023)

Como se puede apreciar en la tabla 1, el 94.5% de los establecimientos se concentran en las siguientes actividades: (a) Comercio, (b) Otros Servicios, (c) Administrativos, (d) Manufacturas, (e) Agricultura, (f) Alojamiento, (g) Transporte y (h) Ciencias y técnicas. Sin embargo, dado que la actividad (b) representa una amalgama de negocios que no están definidos en una sola especialidad de negocios principal, se consideran las especialidades puras de establecimientos de (a), (c), (d), (e), (f), (g) y (h). Con esta consideración, se incluye en este análisis de aglomeraciones al 82.4% de todos los negocios del cantón Machala, lo cual se considera una cifra relevante dado que agrupa a la mayor parte de actividades productivas por especialización pura.

Para el criterio de reconocimiento de probabilidad de conexiones dentro de un mismo sector de especialidad productiva (clúster) y entre sectores de diferente especialidad productiva (integración) se aplican los principios de probabilidad clásica y probabilidad condicional a partir de la cantidad de vecinos dentro del rango de lejanía definido para clúster e integración, respectivamente. La probabilidad clásica se obtiene a partir de la siguiente regla de estimación.

$$Probabilidad\ de\ conexión\ (clúster) = \left(\frac{Cantidad\ de\ regiones\ o\ vecinos\ conectados}{Cantidad\ total\ de\ regiones\ o\ vecinos}\right),$$

Donde el numerador se refiere al total de establecimientos que tienen una distancia similar al rango definido de lejanía entre negocios y el denominador se refiere al número total de establecimientos de la especialidad productiva que se analiza.

Mientras que la probabilidad condicional se obtiene mediante la siguiente regla de estimación.

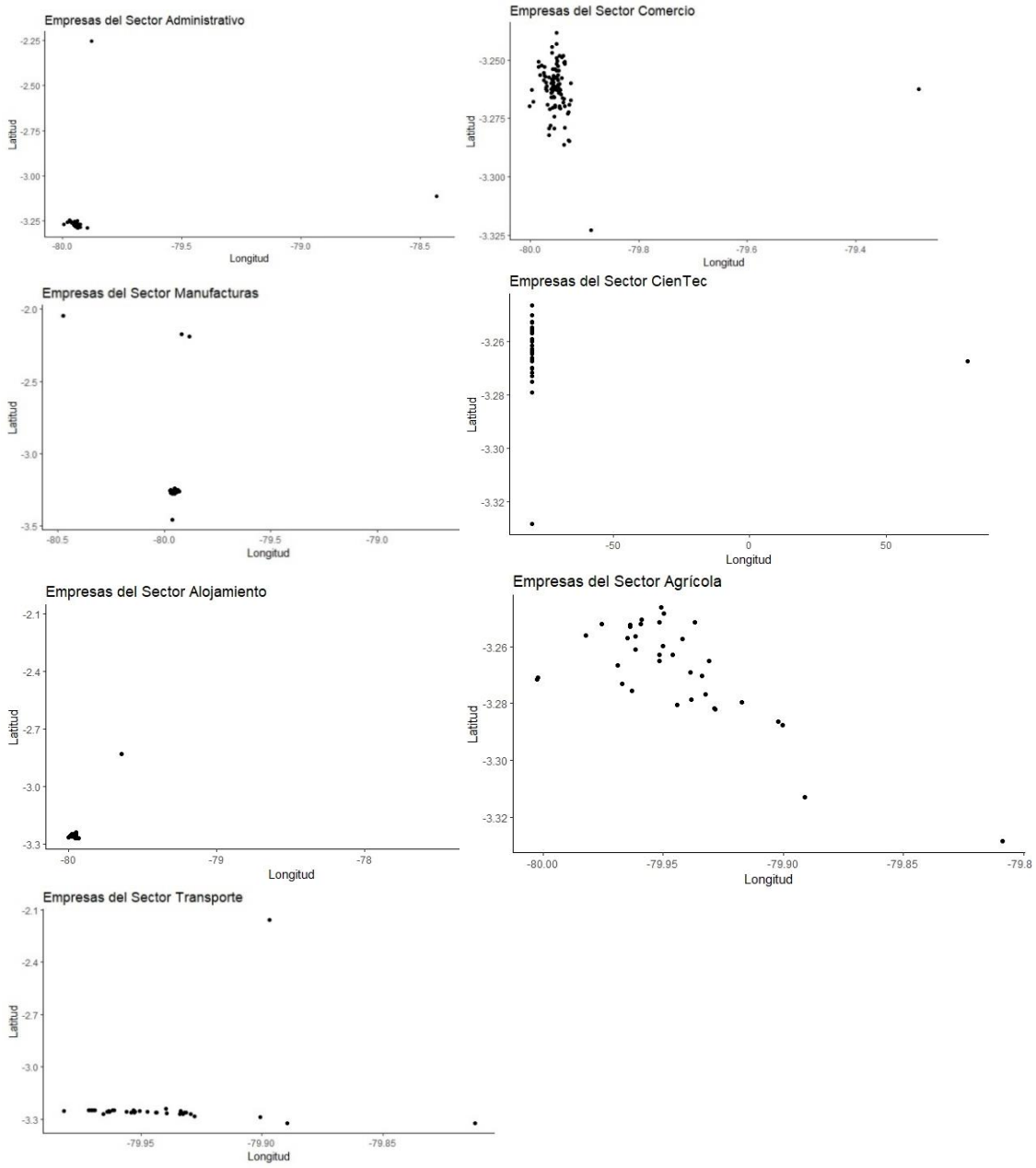
$$Probabilidad\ condicional\ (integración) = (Probabilidad\ de\ conexión\ (clúster))\ x\ Probabilidad\ de\ conexión\ con\ otro\ vecindario$$

Donde la probabilidad de conexión con otro vecindario se define como el cociente de los establecimientos con una distancia dentro del rango de lejanía establecido con un establecimiento de una especialidad diferente, y el total de conexiones entre vecinos de diferente especialidad.

## RESULTADOS

En la figura 1 se muestra la distribución de establecimientos en el cantón Machala correspondientes a las actividades económicas declarados en el apartado anterior. Se puede apreciar que los sectores Manufacturas y Alojamiento tienen un mayor agrupamiento entre sí, luego siguen los negocios dedicados a temas Administrativos, Comerciales, Agrícola y Transporte. En cambio, los establecimientos que corresponden al área Ciencia y Tecnología no presentan tendencia hacia alguna forma de agrupación. Esto sugiere que seis de las siete actividades económicas más importantes del cantón Machala tienden a tener alguna forma de centralidad entre los locales, lo cual a su vez repercute en menores costos logísticos en el desplazamiento entre negocios.

**Figura 1** ***Distribución de negocios en el cantón Machala***




**Nota**. Información de coordenadas de acuerdo a información del Censo Económico (INEC, 2023) y graficados por el autor en Rstudio

En la figura 2 se muestra la distribución las distancias entre establecimientos en el cantón Machala para cada uno de los sectores económicos abordados en este trabajo. Se utilizó el método euclidiano. Los resultados confirman los hallazgos de la figura 1, en el sentido de los sectores de Manufacturas y Alojamiento tienen pocos lugares separados entre sí (nótese una sola forma de L, mientras que el resto del gráfico no se parecía la existencia de otros puntos críticos de distancia). Los otros sectores muestran un fondo degradado de color verde entre grupos de establecimientos, lo cual sugiere que existen múltiples locales que funcionan como puntos de gravedad en torno a un colectivo de negocios.

**Figura 2** ***Distancias euclidianas de negocios en el cantón Machala***




**Nota**. Información de coordenadas de acuerdo a información del Censo Económico (INEC, 2023) y graficados por el autor en Rstudio

Sin embargo, es importante comprobar cómo interactúan entre si los diferentes negocios por cada actividad productiva. Por tanto, se procede a efectuar un análisis de vecinos partiendo de las distancias euclidianas estimadas con anterioridad a un rango entre los 0 y 15 metros. Este rango se hace tomando en cuenta la nota metodológica de Córdoba et al., (2019) para la detección de patrones de agrupación espaciales y que sugieran algún grado de centralidad entre un conjunto de datos. Los resultados se recogen en la tabla 1.

**Tabla 2** *Vecinos por actividad económica*

| Nombre Vecindario | Cantidad de Conexiones | Cantidad de Regiones Conectadas | Cantidad de Regiones | Probabilidad de Conexiones |
|---|---|---|---|---|
| Comercio | 108 | 109 | 110 | 0,99 |
| Agricultura | 14 | 36 | 37 | 0,97 |
| Manufactura | 35 | 36 | 40 | 0,90 |
| Administración | 1 | 4 | 42 | 0,10 |
| Alojamiento | 1 | 2 | 34 | 0,06 |
| Transporte | 0 | 0 | 34 | 0,00 |
| Ciencia y Tecnología | 0 | 0 | 31 | 0,00 |

Nota. Elaborado por el autor

Como se puede apreciar los sectores de Comercio, Manufactura y Agricultura son los que presentan mayores conexiones entre sus negocios; lo cual sugiere la existencia de clústeres en estas actividades económicas. En el caso de Administración y Alojamiento, que muestran cercanía en los locales, existe una probabilidad de conexión muy baja; lo cual sugiere que en este tipo de negocios no hay una relación relevante entre sí por tanto no tienen características de operar como clústeres. Finalmente, los locales dedicados al Transporte y a la Ciencia y Tecnología no muestran ninguna conexión entre sí; esto sugiere que es nula la existencia de un clúster de negocios en dichas actividades económicas. Un punto adicional de interés es evaluar la posibilidad de que existan integraciones entre actividades productivas. De ahí la importancia de establecer la forma como se relacionan los vecinos de todas las actividades económica, para ello en la tabla 2 se presenta la probabilidad de conexiones entre vecinos.

**Tabla 3** Vecinos por actividad económica

| Nombre Vecindario | Probabilidad de Conexiones en su vecindario | Probabilidad de Conexiones con otro Vecindario | Probabilidad de Conexiones con otro Vecindario dado que tiene conexiones en su vecindario |
|---|---|---|---|
| Comercio | 0.99 | 0.17 | 0.17 |
| Agricultura | 0.97 | 0.35 | 0.34 |
| Manufactura | 0.90 | 0.10 | 0.09 |
| Administración | 0.10 | 0.29 | 0.03 |
| Alojamiento | 0.06 | 0.03 | 0.00 |
| Transporte | 0.00 | 0.32 | - |
| Ciencia y Tecnología | 0.00 | 0.13 | - |

Nota. Elaborado por el autor

Los resultados sugieren que los negocios dedicados a la actividad económica de agricultura son los que se encuentran más conectados con otros vecindarios, la probabilidad de integración entre negocios agrícolas y uno que represente a cualquiera de las otras actividades productivas es de 35%. Luego le siguen los negocios de transporte con una probabilidad del 32%; y a continuación, los negocios con actividad económica en Administración con una probabilidad del 29%. Los negocios que menor probabilidad de integración tienen son los dedicados a la Ciencia y Tecnología (13%) y Alojamiento (3%).

Un aspecto adicional por tener en cuenta es que la probabilidad de que se formen circuitos productivos en los que se integren más de una actividad económica es baja para todos los casos analizados. Si bien los negocios orientados a la actividad agrícola presentan la mayor probabilidad de encadenamiento con otra actividad productiva, dado que se encuentran integrados con otro negocio de su misma especialidad, la tasa obtenida es baja: 34%. Los negocios comerciales y de manufactura muestran un grado menor aún de encadenamiento a otras áreas que no sean la de su mismo giro: 17% y 9%, respectivamente.

Estas cifras sugieren que hay algún grado de interacción con negocios de diferente especialidad productiva, pero que no necesariamente ocurre porque previamente exista un trabajo coordinado entre empresas de la misma especialidad productiva que estimule la búsqueda de integración con otros negocios. La baja integración entre sectores productivos del cantón Machala conduce a que su oferta productiva se encuentre fuertemente concentrada en: Agricultura, Comercio y Manufactura, como se aprecia en las tablas 3 y 4.

**Tabla 4** Valor agregado bruto cantón Machala (en US$)

| Sectores económicos | 2020 | 2019 | 2018 |
|---|---|---|---|
| Comercio | $ 313,573 | $ 343,444 | $ 349,222 |
| Agricultura | $ 434,365 | $ 542,262 | $ 497,015 |
| Manufactura | $ 107,311 | $ 140,546 | $ 119,651 |
| Otros (11 sectores) | $ 1,114,957 | $ 1,166,014 | $ 1,175,826 |
| Total | $ 1,970,206 | $ 2,192,266 | $ 2,141,714 |

**Nota**. Datos tomados del Banco Central del Ecuador (2023), elaborado por el autor.

**Tabla 5** Valor agregado bruto por sector de participación en el total (en %)

| Sectores económicos | 2020 | 2019 | 2018 |
|---|---|---|---|
| Comercio | 15.9% | 15.7% | 16.3% |
| Agricultura | 22.0% | 24.7% | 23.2% |
| Manufactura | 5.4% | 6.4% | 5.6% |
| Otros (11 sectores) | 56.6% | 53.2% | 54.9% |
| Total | 100.0% | 100.0% | 100.0% |

**Nota**. Datos tomados del Banco Central del Ecuador (2023), elaborado por el autor.

Los últimos datos publicados en cuanto a las cuentas cantonales del Ecuador muestran que entre 2018 y 2020 el Valor Agregado Bruto (VAB) de Comercio, Agricultura y Manufactura representaron entre el 43% y el 46% de la producción total del cantón Machala. Los otros 11 sectores representaron en promedio entre el 53% y el 56.6%. Tener un mayor aporte en los tres sectores indicados denotan que a nivel cantonal hay una gran especialización en torno a ellos; pero sin llegar a encadenamientos productivos importantes con las otras actividades económicas.

## CONCLUSIONES

La aglomeración ofrece varias ventajas en el desarrollo económico. Los centros y conglomerados industriales generan difusión de conocimientos, agrupación de mano de obra y proximidad a proveedores especializados, lo que conduce a un aumento del espíritu empresarial y la innovación en ubicaciones específicas dentro de las ciudades o áreas urbanas. La aglomeración también afecta el crecimiento a través de la densidad de la actividad económica, elevando la productividad local y contribuyendo al crecimiento del consumo per cápita. Además, las empresas pueden ganar legitimidad tanto a través del

anclaje territorial como de un enfoque nómada, empleando estrategias de multilocalización para ajustarse a las expectativas de las partes interesadas.

Otros aspectos positivos que se pueden destacar de las economías de aglomeración es que promueven la difusión de conocimientos, la agrupación de mano de obra y la proximidad de proveedores especializados, lo que a su vez conduce a una mejora en la calidad de los productos y estimular su mejora. También se ha observado que las economías de aglomeración dan forma a barrios y regiones, contribuyendo a la evolución de la forma urbana; de ahí que las economías de aglomeración operan en diversas escalas geográficas, desde microbarrios hasta megarregiones. lo que las hace esenciales para el desarrollo económico y el crecimiento urbano.

Los negocios en la ciudad de Machala se encuentran cercanos geográficamente pero no realizan actividades integradas con negocios que pertenezcan a otra especialidad productiva diferente. Se aprecia un elevado nivel de integración entre empresas que pertenecen al mismo giro del sector productivo en los siguientes casos: Agricultura, Comercio y Manufactura. Llama la atención que los negocios dedicados a Ciencia y Tecnología no tengan ni trabajo de clúster entre si ni trabajen de forma integrada hacia las otras actividades productivas de la ciudad; las consecuencias de esta situación es que haya poca orientación innovadora y especialización productiva, lo cual explica que en término de valor agregado bruto las principales fuentes de ingreso de la ciudad provengan de bienes sin mayor valor añadido.

Es fundamental entonces que desde los niveles de gobierno local se desarrollen políticas públicas que permitan una mayor interacción entre los sectores clusterizados y aquellos que tienen baja o nula integración. Algunas de estas políticas pueden estar encaminadas por la señalización, diseño vial y acceso a servicios públicos, que les permitan construir economías de escala tendientes hacia el mejor aprovechamiento de las ventajas comparativas entre actividades productivas.

Adicionalmente se sugiere el desarrollo de un estudio a mayor profundidad que permita el reconocimiento del por qué los negocios especializados en Ciencia y Tecnología no se encuentran clusterizados ni con integración hacia otras actividades productivas. En la literatura se indica que una de las ventajas de la aglomeración es la posibilidad de innovar y mejorar los ciclos de especialización productiva; dado que el sector de Ciencia y Tecnología

es por naturaleza la reserva de conocimiento para la transformación, se vuelve fundamental corregir aquellas perturbaciones que podrían estar afectando las posibilidades de generar encadenamientos productivos con las otras áreas económica, retrasando las posibilidades de mejorar el valor agregado en el cantón Machala.

**REFERENCIAS**

Amat, J. (2017). Clusterings y heatmaps: aprendizaje no supervisado. Recuperado de: https://rpubs.com/Joaquin_AR/310338

Banco Central del Ecuador (2023). Estadísticas del Sector Real. Recuperado de: https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/CuentasNacionales/Anuales/Dolares/IndiceCtasNac.htm

Castellano-Gil, J., y Alcívar-Galarza, C. (2015). Percepción social de la cultura en el cantón Machala, Ecuador. *Culturales*, 3 (2). Recuperado de: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-11912015000200004

Córdoba, M., Paccioretti, P., Kurina, F., Bruno, C., y Balzarini, M. (2019). Guía para el análisis de datos espaciales. Aplicaciones en Agricultura. Recuperado de: http://www.agro.unc.edu.ar/~estadisticaaplicada/GpADEAA/

Cottineau, C., Finance, O., Hatna, E., Arcaute, E., y Batty, M. (2019). Defining urban clusters to detect agglomeration economies. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 46(9), 1611-1626. https://doi.org/10.1177/2399808318755146

Fan, F., Dai, S., Zhang, K., y Ke, H. (2021). Innovation agglomeration and urban hierarchy: evidence from Chinese cities. *Applied Economics*, 53 (54), 6300-6318, doi: https://doi.org/10.1080/00036846.2021.1937507

Fang, Ch., y Yu, D. (2017). Urban agglomeration: An evolving concept of an emerging phenomenon. *Landscape and Urban Planing*, 162 (2017), 126-136, doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.02.014

Fu, W., Luo, Ch., Yan, M. (2023). Does urban agglomeration promote the development of cities? Evidence from the urban network externalities. *Sustainability* 15,1-20, doi: https://doi.org/10.3390/su15129850

Fu, Y., y Zhang, X. (2020). Mega urban agglomeration in the transformation era: Evolving theories research typologies and governance. *Cities* (105), 1-13, doi: https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102813

Huang, Y., Hong, T., y Ma, T. (2020). Urban network externalities, agglomeration economies and urban economic growth, *Cities*, 107, doi: https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102882

INEC (2023). Censo Nacional Económico. Recuperado de: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/informacion-censal-por-provincias/

Li, J., Zhang, P., He, J., y Sun, D. (2021). The spatial agglomeration and industrial network of strategic emerging industries and their impact on Urban Growth in Mainland China. *Complexity (2021)*, 1-12. doi: https://doi.org/10.1155/2021/7199044

Liu, Y., Zhang, X., Pan, X., Ma., X., y Tang, M. (2020). The spatial integration and coordinated industrial development of urban agglomerations in the Yangtze River Economic Belt, China. *Cities*, 104 (21), doi: https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102801

López-Vera, J. (2022). La percepción de espacios públicos en Machala: caso de estudio mercado central. *Economía Coyuntural*, 7 (2). Recuperado de: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2415-06222022000200093&script=sci_arttext

Jiang, J., Xu, Z., Lu, J., Sun, D. (2022). Does network externality of urban agglomeration benefit urban economic growth – a case study of the Yangtze River Delta. *Land*, 11 (586), 1-19, doi: https://doi.org/10.3390/land11040586

Mas, J. (2018). Organización de los objetos espaciales en R. En Análisis espacial con R: Usa R como un Sistema de información Geográfica. Recuperado de: https://mappinggis.com/2018/08/analisis-espacial-con-r-usa-r-como-un-sistema-de-informacion-geografica/

Meijers, E., Burger, M., y Hoogerbrugge, M. (2016). Borrowing size in networks of cities: City size, network connectivity and metropolitan functions in Europe. *Papers in Regional Science*. 2016, 95 (1), 181–198, doi: https://doi.org/10.1111/pirs.12181

Torres-Gutierrez, T. y Ordóñez, J. (2019). Agglomeration economies and urban productivity, REGION, ISSN 2409-5370, *European Regional Science Association (ERSA), Louvain-la-Neuve*, 6 (1), 17-24, doi: https://doi.org/10.18335/region.v6i1.242

Yang, W., Fan, F., Wang, X., y Yu, H.. (2022). Knowledge innovation network externalities in the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area: Borrowing size or agglomeration shadow? Technology Analysis & Strategic Management 34, 1–18, doi: https://doi.org/10.1080/09537325.2021.1940922

Yuan, M., Song, Y., & Guo, L. (2018a). Exploring determinants of urban form in China through an empirical study among 115 cities. *Sustainability, 10*(10), doi: https://doi.org/10.3390/su10103648

Yuan, M., Song, Y., Huang, Y., Hong, S., y Huang, L. (2018b). Exploring the association between urban form and air quality in China. *Journal of Planning Education and Research, 38*(4), 413–426, doi: https://doi.org/10.1177/0739456X17711516

Zhang, W., Li, R., y Zuo, F. (2021). Enterprise heterogeneity, agglomeration model, and urban exports: Evidence from Chinese cities and micro enterprises. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 30 (8), doi: https://doi.org/10.1080/09638199.2021.1942163

Zhao, X., Shang, Y., y Song, M. (2017). What kind of cities are more conducive to haze reduction: Agglomeration or expansion?. *Habitat International*, 91 (2019), doi: https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2019.102027