

Cómo citar este trabajo: Mena Arzú, D. V., Gutiérrez Gallego, J. A., Jaraíz Cabanillas, F. J., & Pérez Pintor, J. M. (2018). Identificación de los desequilibrios municipales de Honduras a partir de la clasificación y caracterización de unidades territoriales. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 78, 518–546. doi: <http://dx.doi.org/10.21138/bage.2402>

---

# Identificación de los desequilibrios municipales de Honduras a partir de la clasificación y caracterización de unidades territoriales

Identification of the municipal imbalances of Honduras from the classification and characterization of territorial units

**Dania Valentina Mena Arzú** 

[dmenaarz@alumnos.unex.es](mailto:dmenaarz@alumnos.unex.es)

*Dpto. de Expresión Gráfica, Universidad de Extremadura (España)*

*Fac. de Ciencias Administrativas y Sociales, Univ. Tecnológica Centroamericana (Honduras)*

**José Antonio Gutiérrez Gallego** 

[jagutier@unex.es](mailto:jagutier@unex.es)

*Departamento de Expresión Gráfica*

*Universidad de Extremadura (España)*

**Francisco Javier Jaraíz Cabanillas** 

[fjaraiz@unex.es](mailto:fjaraiz@unex.es)

*Departamento de Didáctica de las Ciencias Sociales*

*Universidad de Extremadura (España)*

**José Manuel Pérez Pintor** 

[jimperpin@unex.es](mailto:jimperpin@unex.es)

*Departamento de Arte y Ciencias del Territorio*

*Universidad de Extremadura (España)*

## Resumen

Partiendo del análisis de una serie de variables demográficas y socioeconómicas se pretende identificar las desigualdades entre los municipios hondureños, permitiendo clasificarlos y agruparlos en función de sus similitudes. Se plantea una propuesta metodológica apoyada en la aplicación de técnicas multivariantes y análisis clúster, utilizando los SIG como una herramienta para el análisis de datos espaciales. Los resultados muestran cuatro agrupaciones de entidades locales con características distintivas.

**Palabras clave:** clusterización; población étnica; análisis en componentes independientes (ICA); sistemas de información geográfica (SIG); Honduras.

## Abstract

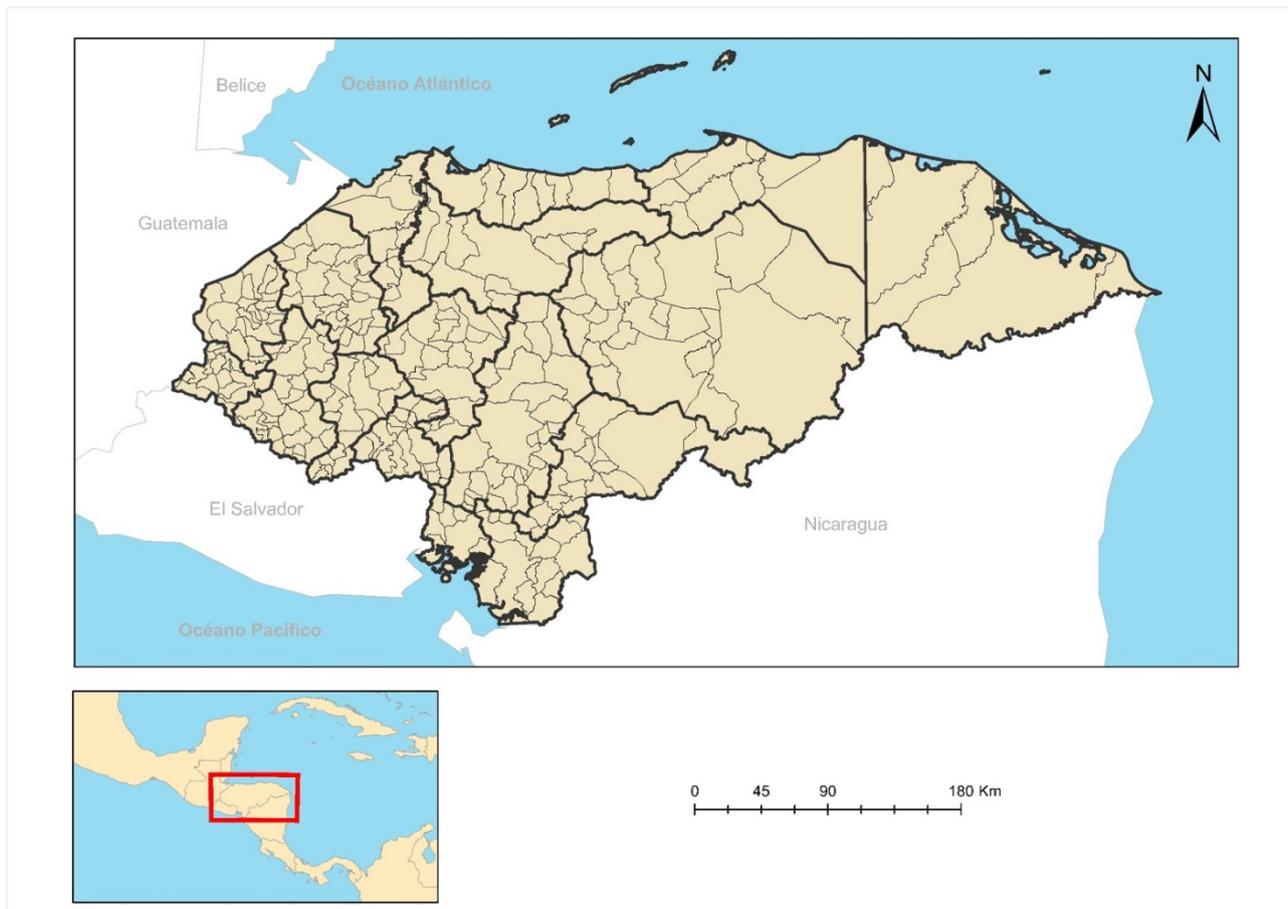
Based on the analysis of demographic and socio-economic variables, the aim is to identify inequalities between Honduran municipalities to classify them and group them according to their similarities. It raises a methodological proposal, supported in the application of multivariable techniques and cluster analysis, using GIS as a tool for the spatial data analysis. The results show 4 groupings of municipalities with distinctive characteristics.

**Key words:** clustering; ethnic population; independent components analysis; geographical information system (GIS), Honduras.

## 1 Introducción

Tradicionalmente, una de las problemáticas más acentuadas que se revela a la hora de abordar el estudio de un determinado territorio es la significativa brecha existente en los niveles de desarrollo que presentan los países a escala mundial, regional e incluso interregional en los ámbitos económico y social. De acuerdo a lo expresado por Riffo (2011), América Latina y el Caribe muestran los mayores niveles de desigualdad del mundo, la cual se expresa en diversos aspectos económicos, políticos, sociales y territoriales. En la misma línea y de acuerdo con el Banco Mundial (2016), Honduras muestra el más alto nivel de desigualdad económica de América Latina, lo cual está refrendado en la Ley de Ordenamiento Territorial y su Reglamento General. Dicha ley refleja que “la ocupación del territorio nacional presenta desequilibrios estructurales y brechas de desarrollo que limitan o desfiguran el derecho de las personas al trato justo y equitativo, así como a la igualdad de oportunidades” (Secretaría de Gobernación y Justicia, 2003, p. 2). Lo anteriormente expuesto resalta la importancia de la identificación de desigualdades demográficas y socioeconómicas concretas entre los municipios del país.

Figura 1. División político-administrativa, departamentos y municipios de honduras



Fuente: elaboración propia a partir del *Censo de Población y Vivienda de Honduras de 2013* (INE, 2013)

El estudio comprende el territorio hondureño (ver Figura 1), que está ubicado en el centro-norte de América Central, abarcando una extensión de 112 492 km<sup>2</sup> y una población de 8,3 millones de habitantes en 2013. En el transcurrir de los años, el país ha experimentado cambios en su organización político administrativa y actualmente está dividido en 18 departamentos, 298 municipios, 3717 aldeas y 30 188 caseríos (INE, 2013). A partir de estas consideraciones y siendo los municipios el primer ámbito donde pueden llevarse a cabo políticas socioeconómicas que ayuden a paliar los desequilibrios territoriales y regionales (Rúa et al., 2003), el contexto del estudio se centra en los 298 municipios que conforman el territorio hondureño.

El objetivo principal del presente trabajo es, mediante técnicas estadísticas de análisis multivariante y análisis clúster, clasificar y caracterizar los municipios hondureños tomando como referencia los valores de las variables seleccionadas para el estudio, creando así una tipología municipal conformada por diferentes agrupaciones con características similares. En definitiva, se plantean como cuestiones de investigación: 1) ¿puede la caracterización conducir a identificar la existencia de disparidades demográficas y socioeconómicas significativas entre los grupos de municipios

formados?, y 2) ¿se puede determinar, a través de un análisis espacial, cuáles son los municipios que presentan los peores valores en cuanto a las variables más representativas?

Para la elaboración del presente estudio se han tomado en cuenta los datos del más reciente Censo de Población y Vivienda realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas de Honduras (INE) en el año 2013. El Censo establece que la población hondureña se encuentra constituida predominantemente por población mestiza (91,4 %), pero además existen 9 grupos étnicos autoidentificados (Lenca, Garífuna, Misquitos, Tolupán, Chortí, Pech, Tawahca, Negro Inglés y Nahua) que representan el 8,6 % restante. Como se expresa en González y Vélez (2011), los habitantes indígenas y afrodescendientes del país (en adelante población étnica), han enfrentado situaciones de marginación social y económica desde tiempos de la conquista hasta la actualidad, sufriendo los abusos que se cometen en contra de sus intereses y derechos como grupos culturalmente diferenciados del resto de la población hondureña, por lo que se espera que las desigualdades también estén, en cierta medida, influidas por el origen étnico de las personas.

En el documento *Política de descentralización del Estado para el desarrollo* se establece que históricamente los municipios de Honduras han dependido del gobierno central para la toma de decisiones en cuanto a planificación y administración de los recursos, dejando de lado situaciones que son verdaderamente importantes para el desarrollo local (Secretaría del Interior y Población, 2012). El mismo documento destaca que durante los últimos años las distintas administraciones gubernamentales han elaborado diversas propuestas para disminuir el centralismo e ineficiencia en las intervenciones del Estado, con el fin de lograr mejoras importantes en el bienestar de las personas y en la calidad y transparencia de las decisiones públicas, así como en la reducción de las brechas en el desarrollo de los municipios.

Actualmente no se cuenta con una clasificación de los municipios hondureños que facilite la intervención en el territorio de los decisores políticos, por lo que el presente trabajo sale al paso de esa demanda formulando una metodología apoyada en la técnica de Mapas Auto-organizados (SOM por sus siglas en inglés), a través del software informático de libre uso R-Statistics, que se puede integrar fácilmente en un Sistema de Información Geográfico (en adelante, SIG).

En concordancia, los estudios de clasificación y caracterización permiten agrupar unidades territoriales en función de sus similitudes, partiendo de información estadística sobre indicadores demográficos y socioeconómicos que conducen a analizar las peculiaridades de las diferentes agrupaciones obtenidas (Martínez de Lejarza Esparducer, 2001; Alfaro et al., 2003; Díaz & Parreño, 2005). Por consiguiente, se espera que el presente estudio pueda servir como una herramienta de ayuda para los responsables políticos de cara a aplicar medidas que cohesionen territorialmente el país, eliminando desigualdades y corrigiendo posibles situaciones de marginación territorial.

En líneas generales, el artículo queda estructurado como sigue: el segundo apartado recoge el marco teórico, en el que se presentan antecedentes de trabajos que abordan, en cierto modo, el objeto o la metodología empleada en el presente estudio; el tercero describe la metodología utilizada; el cuarto muestra el análisis de las variables más representativas; en el quinto se presentan los resultados de la clasificación, así como una caracterización de los grupos de municipios obtenidos; y, finalmente, en el sexto apartado se establecen la discusión y las conclusiones.

## 2 Estado de la cuestión

El análisis de las diferencias socioeconómicas entre las unidades territoriales que conforman una región constituye una preocupación recurrente en los últimos años (Díaz & Parreño, 2005; Sanches et al., 2011; Fernández, 2015). Dada la necesidad de disminuir el grado de desigualdad, es preciso elaborar análisis económicos en ámbitos regionales que tienen como propósito intentar definir una clasificación de acuerdo con patrones de comportamiento distintivos y, por consiguiente, analizar los factores que determinan esos comportamientos (Alfaro et al., 2003).

Con el objeto de analizar los desequilibrios regionales, se han venido utilizando tradicionalmente diferentes tipos de métodos de análisis de tipo cuantitativo y descriptivo, atendiendo al número de variables implicadas en el estudio (Zoido & Rodríguez, 2001; Sanches et al., 2011; Fernández, 2015). Tales variables dependerán en gran medida de la disponibilidad de información estadística de cada país, por lo que es importante considerar la metodología a utilizar para el tratamiento de la información (Rodríguez, 1988). Así, las posibilidades, la utilidad y la complejidad de los métodos de análisis aumentan a medida que lo hace el número de variables, siendo los métodos multivariados complementados por el análisis de clasificación una importante herramienta cuando se pretende poner en relación las diferencias entre espacios (Castillo-Rodríguez et al., 2010; Shaker, 2015). Asimismo, la conveniencia de adoptar un enfoque microgeográfico centrado en los municipios se debe fundamentalmente a que se dispone de información relevante, lo que permite un análisis más detallado de la dinámica espacial (Pena & Sánchez, 2008).

A tenor del creciente interés de los países por la integración económica y social, algunos autores han combinado el análisis factorial y el análisis clúster para determinar disparidades espaciales en diversos ámbitos. Así, dichos análisis han sido útiles tanto para realizar clasificaciones jerárquicas de regiones metropolitanas en función de su estructura socioeconómica, como para estudiar las diferencias en los flujos de inversión extranjera entre regiones administrativas (Stimson, et al., 2001; Hon et al., 2005; Forte & Santos, 2015).

En la misma línea se han utilizado técnicas de análisis multivariante para clasificar y caracterizar unidades territoriales en el espacio europeo a partir de una serie de indicadores con el propósito de identificar regiones homogéneas en términos de desarrollo socioeconómico (Díaz, et al., 1997;

Soares, et al., 2003). De esta forma, resulta interesante medir el avance hacia la reducción de las diferencias entre las regiones miembro de la Unión Europea en función de la cohesión económica y social (Cuadrado & Marcos, 2005; Pita et al., 2015; Gänzle, 2017; Pelucha et al., 2017).

A este respecto, se han desarrollado en España, mediante diferentes métodos de clasificación, numerosos estudios en los que se analiza la existencia de discrepancias significativas entre los municipios, creando un perfil socioeconómico de los espacios analizados (Pacheco & Valencia, 2005; Vivo et al., 2005; Del Castillo Cuervo-Arango et al., 2006; Pena & Sánchez, 2008; Cruces et al., 2009; Pérez et al., 2014). Mediante las técnicas mencionadas es posible concluir que el progreso en algunas estructuras económicas no se produce de manera general y equilibrada en todos los municipios de una región, sino que, en algunas ocasiones, este progreso está vinculado a territorios específicos y a pobladores de determinadas zonas (Rúa et al., 2003; López, 2005).

Paralelamente, América Latina cuenta con una importante riqueza natural, histórico-patrimonial y destacados recursos endógenos (fuentes de energía, turismo, etc.), siendo, no obstante, considerada en la actualidad como uno de los territorios con mayor desigualdad en el mundo (Domínguez, 2009; Riffo, 2011; Lustig, 2015). En definitiva, estas diferencias obstaculizan alcanzar una equidad socioeconómica que se refleje en el bienestar de la población (Banco Mundial, 2009; Riffo, 2011; CEPAL, 2015), provocando disfuncionalidad en los territorios como falta de confianza en la vida comunitaria, disminución de la esperanza de vida, mayor exclusión y abandono escolar, notable tasa de homicidios, entre otros (Aché, 2013).

Como ejemplo concreto, México es considerado uno de los países de América Latina que en las últimas décadas ha experimentado importantes procesos de reestructuración en la distribución territorial de las actividades económicas, pasando de una alta concentración en unas cuantas regiones a una más diversificada y equilibrada, pese a persistir aún las grandes desigualdades (Juárez-Neri, 2008). Algunas de las posibles causas de las discrepancias entre los estados mexicanos podrían estar explicadas por las divisiones socioeconómicas que existen en el espacio y que podrían estar actuando como un mecanismo de reproducción de esas mismas diferencias (Aguilar & Mateos, 2011), o porque las inversiones pública y privada han orientado el desarrollo de ciertas regiones geográficas en detrimento de otras (Ordóñez, 2015).

Recogiendo experiencias anteriores, uno de los trabajos, enmarcado en la utilización de técnicas de análisis multivariado de datos y en el análisis de conglomerados en Centroamérica y Sudamérica, está orientado al agrupamiento de países con características similares en función de su nivel de desarrollo humano, estableciendo algunas diferencias significativas entre los grupos formados (Briceño & Guillezeau, 2010). Este trabajo parte de la idea de que el objetivo básico del desarrollo es crear un ambiente propicio en el que se amplíen las oportunidades de los seres humanos en

cuanto a esperanza de vida, logros educacionales e ingresos, de forma tal que ese desarrollo asuma un carácter integrador y se manifieste sobre el territorio (Molpeceres et al., 2016).

En otros países sudamericanos como Perú, Chile, Bolivia y Brasil se han realizado estudios en los que se contrasta información de diversos indicadores socioeconómicos, demográficos y geográficos orientados a analizar las diferencias intra-regionales y conformar conglomerados de municipios u otras unidades territoriales con problemas y necesidades comunes (Gallo & Garrido, 2006; Fuenzalida & Moreno, 2009; Ayaviri & Alarcón, 2014; Sequeira, 2015). Destaca el caso de Chile, en el que las clasificaciones obtenidas muestran una disminución de las desigualdades socio-territoriales en el período estudiado, puesto que en ocho de los diez indicadores utilizados se observa convergencia intra-regional.

Finalmente, en el contexto centroamericano, pese a compartir un devenir histórico y vínculos de carácter socioeconómico, político y geográfico, las regiones enfrentan enormes retos para reducir y aliviar las asimetrías intra e inter-regionales pese a los casos paradigmáticos que suponen Costa Rica y Panamá (Rodríguez, 2015). Sin embargo, algunos estudios que analizan las diferencias dentro de los países del área concluyen que las políticas de desarrollo regional no toman en cuenta las particularidades de las regiones y sus posibilidades de desarrollo endógeno (Arias et al., 2011; PNUD, 2015). Tales investigaciones abogan por la consideración de dichas particularidades en la planificación de las políticas públicas, pero limitan el trabajo a un análisis meramente teórico de las discrepancias, sin llegar a profundizar en el análisis espacial de las regiones estudiadas.

En el caso de Honduras, los autores han realizado trabajos previos acerca de la clasificación de las unidades territoriales del país, que pueden considerarse como antecedentes y que han servido para dar forma al presente documento. En dichos estudios, se hace una aproximación a la clasificación y caracterización de los municipios hondureños (Mena et al., 2016a), y además, se hace referencia a dicha caracterización utilizando los SIG como una herramienta para el análisis de datos espaciales (Mena et al., 2016b). Por otro lado, se realiza algún acercamiento a la metodología planteada en el presente estudio dirigida a desarrollar una propuesta conceptual y metodológica para la construcción de planes en las diferentes regiones (y definiendo las bases para el ordenamiento territorial del país) basándose en las características biofísicas y condiciones socioeconómicas y aplicando técnicas de análisis espacial cuantitativo (Jiménez, 2009). Sin embargo, la selección de las variables para este tipo de estudios es un proceso crítico, ya que la inclusión de las mismas sin una justificación teórica podría distorsionar los resultados del proceso de agrupación (Hill et al., 1998). Para el caso, algunas de las variables seleccionadas (número de habitantes, mortalidad infantil, tasa de desempleo, tasa de participación de la mano de obra y porcentaje de población con acceso a agua segura y saneamiento) responden a un sistema de indicadores propuesto por la

CELADE (2002) orientado al seguimiento de las metas consensuadas en la Conferencia Internacional sobre la Población y el Desarrollo<sup>1</sup> (CIPD) y en el Plan de Acción Regional para América Latina y El Caribe.<sup>2</sup> Dicha propuesta contempla un sistema a escala regional que permite comparar los indicadores con metas cuantitativas con el fin de evaluar en qué medida se va logrando el progreso deseado e identificar posibles desigualdades entre diferentes grupos de población según características socioeconómicas y sociodemográficas. En la misma línea, Cecchini (2005) considera otras variables (grupos de edad, nivel educativo, rama de actividad económica y grupo social específico) con el fin de definir un sistema de indicadores sociales como instrumentos de medición del bienestar para América Latina y el Caribe. El mismo autor afirma que un sistema de indicadores de bienestar debería integrar la información social con aquella de índole económica y medio ambiental, abarcando así todos los aspectos de la vida de las personas, por lo que se hace difícil encontrar una unidad común de medición que relacione todas las variables en un conjunto lógicamente construido. Por otro lado, para este tipo de estudios algunos autores también consideran el grado de urbanidad y el porcentaje de población con necesidades básicas insatisfechas (Ayaviri y Alarcón, 2014) y los ocupados en industria y en comercio (Díaz et al., 1997).

En líneas generales, a medida que aumenta el número de variables utilizadas, se muestran más eficientes los métodos basados en técnicas multivariantes como son el Análisis factorial o el Análisis de componentes independientes (ICA, de sus siglas en inglés), que permiten reducir el volumen inicial de información, extrayendo los elementos más destacados y permitiendo la clasificación de las diferentes unidades territoriales (Wu & Yu, 2005; Nishigaki & Onoda, 2012; Gutiérrez et al., 2015).

Por último, es necesario mencionar que las redes neuronales artificiales y, en particular, los Mapas Auto-organizados de Kohonen, constituyen una interesante herramienta alternativa a los métodos estadísticos más tradicionales como por ejemplo el Análisis Clúster (Alfaro et al., 2003; Wei et al., 2016). La utilización de la metodología de Mapas Auto-organizados se puede encontrar en diferentes estudios, desde el ámbito socioeconómico a la clasificación territorial (Martínez de Lejarza, 2001; Alfaro et al., 2003; López & Pastor, 2013; Wei et al., 2016).

---

1 Conferencia Internacional sobre la Población y el Desarrollo (CIPD): se realizó entre el 5 y el 13 de septiembre de 1994 en El Cairo (Egipto). Está basada en las interrelaciones entre población y pobreza, modos de producción y consumo y medio ambiente, las cuales se han consolidado en quince principios básicos que establecen directrices para los países, dentro de un marco conforme a sus leyes nacionales y sus valores religiosos, éticos y culturales, y que son compatibles con los derechos humanos internacionalmente reconocidos.

2 Plan de Acción Regional para América Latina y El Caribe: en este plan se precisan, mediante temáticas específicas, las bases para la acción, los objetivos y las medidas que pueden utilizar los países para alcanzar las metas planteadas en la CIPD.

### 3 Metodología

La utilización de la técnica de clasificación SOM permite agrupar unidades territoriales en función de sus elementos comunes, de forma tal que exista una delimitación de áreas lo más homogéneas posible que faculte el estudio de las características de cada grupo al que pertenecen. Esta técnica se considera especialmente adecuada cuando se trata de reconocer clústeres, a priori desconocidos, dentro de un conjunto de datos (Alfaro et al., 2003). Siguiendo el objetivo del estudio, el proceso de clasificación se ha realizado en dos etapas: 1) se ha utilizado un análisis clúster para formar los grupos de municipios tomando en cuenta una serie de variables demográficas y socioeconómicas por considerarlas más significativas (de acuerdo con el criterio de selección mencionado en la sección anterior) y que, de alguna manera, describen la situación actual de los municipios del país; y 2) se emplea un análisis discriminante para evaluar en qué medida se ha logrado una buena clasificación y validar la pertenencia de los municipios a un grupo determinado.

El procesamiento de la información se ha realizado a través del software informático de libre uso R-Statistics, donde están implementados los algoritmos para el cálculo del Análisis Clúster y de reducción de la dimensionalidad. La información generada a través de R-Statistics se puede integrar en un SIG, permitiendo un análisis espacial de los resultados alcanzados en el proceso.

Inicialmente se consideraron 28 variables (Tabla 1), a las que se aplicó la estadística descriptiva con la finalidad de obtener las medidas de centralidad y calcular la dispersión de los datos. Asimismo, se evaluó el grado de correlación entre las variables empleadas en el estudio a través del coeficiente de Spearman. Una vez establecidas las correlaciones, fue necesario normalizar los datos para eliminar el sesgo estadístico, lo que resulta de mucha utilidad cuando se trata de comparar variables que han sido medidas en unidades distintas (Díaz et al., 1997).

Tabla1. Variables seleccionadas para el estudio

Nombre de la variable	Nombre corto	Nombre de la variable	Nombre corto
Población 2013	Pob_2013	NBI por agua	NBI_agua
Población étnica 2013	Pob.etn_2013	Población que recibe agua privada	Agua_privada
Densidad demográfica	Dens_2013	Población con alumbrado público	Alum_publico
Edad promedio	Edad_prom	Población con sanitario conectado a red de alcantarillado	Sanit_alcant
Población de 0-14 años	Pob_0-14	Población que no recibe agua por tubería	No_agua_tub
Población de 15-64 años	Pob_15-64	Población con acceso a internet desde el hogar	Acceso_internet
Población de más de 65 años	Pob>65	Población con acceso a televisión	Acceso_TV

Tabla 1. Continuación

Nombre de la variable	Nombre corto	Nombre de la variable	Nombre corto
Población que reside en el mismo municipio	Pob_mismo_muni	Tasa de urbanización	Tasa_urbanización
Último grado aprobado universidad	Ultimo_nivel_uni	Población empleada en el sector comercio	Pob_comercio
Cobertura educación pre-básica (3–6 años)	Cober_prebasica	Población empleada en el sector industrial	Pob_industria
Cobertura educación básica (7–12 años)	Cober_basica	Tasa de desempleo abierto	TDA
Cobertura educación secundaria (13–15 años)	Cober_secun	Tasa de población económicamente activa	Tasa_PEA
Índice de pobreza según NBI (Necesidad Básica Insatisfecha)	Índice_pobreza_NBI	Mortalidad por cada 100.000 habitantes	Mortalidad
NBI por hacinamiento	NBI_hacinamiento	Mortalidad infantil	Mort_infantil

Fuente: elaboración propia

Dado que la autocorrelación espacial puede resultar un problema cuando se aplican análisis multivariantes a los análisis territoriales (Harvey, 2010; Bayona-i-Carrasco et al., 2016), en la presente investigación las variables empleadas presentaron dificultad de interpretación en el momento del análisis, ya que no eran todas representativas o estaban correlacionadas (lo que suponía redundancia en la información). A tal efecto, y para evitar el ruido estadístico, se aplicó el ICA como una técnica de reducción y simplificación de datos y una manera de minimizar la dependencia estadística entre las nuevas componentes calculadas (Comon, 1994). En este sentido, ICA puede considerarse una extensión del Análisis en componentes principales (PCA de sus siglas en inglés), solo que ICA es una técnica mucho más potente. PCA busca decorrelar las variables utilizando estadísticos de segundo orden (matriz de covarianza), pero la independencia de las fuentes es una propiedad mucho más restrictiva que la decorrelación. Una forma de estimar los componentes independientes consiste en maximizar la no gaussianidad utilizando estadísticos de orden superior como la curtosis.

Para poder estimar las componentes independientes en el presente estudio a partir del modelo ICA, se ha utilizado el algoritmo FastICA, que es uno de los más usados debido a su fácil ejecución y eficiencia computacional (Hyvärinen, Karhunen & Oja, 2001). Concretamente, las 27 variables originales se redujeron a 8 componentes, y se determinó que son las que explican el 81% de la varianza original.

Atendiendo al carácter exploratorio de esta técnica, es necesario tomar conciencia de la posible no utilidad de los resultados obtenidos. Puede darse el caso de que la reducción de la dimensionalidad no dé un resultado fácilmente interpretable o no dé respuesta a las preguntas de investigación formuladas inicialmente. Esta condición es extrapolable al proceso de clasificación, que también está basado en procesos apriorísticos y en el que se asume que una vez asignados a

uno de los grupos, todos los municipios adoptan las mismas características del grupo al que pertenecen, siendo conscientes de que tal afirmación puede ser altamente cuestionada mediante la crítica de la “falacia ecológica” (Aguilar & Mateos, 2011). Para sortear este inconveniente, se ha complementado el análisis de clasificación con la realización de un análisis discriminante, permitiendo validar estadísticamente la pertenencia de los municipios a un determinado grupo y al mismo tiempo evaluar la facultad discriminante de las variables estudiadas, creando una función capaz de diferenciar con la mayor exactitud posible a los miembros de uno u otro grupo (Cruces et al., 2009; Ayaviri & Alarcón, 2014; Pérez et al., 2014).

#### 4 Análisis

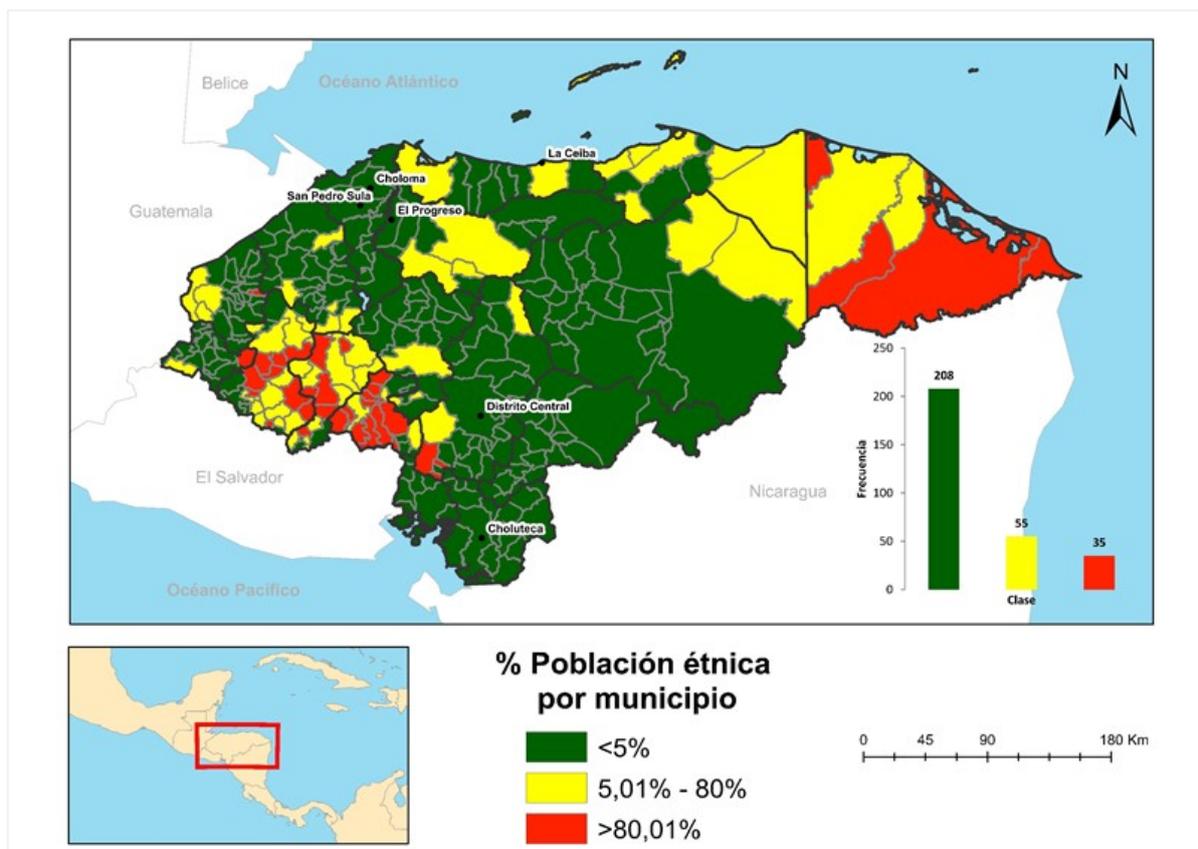
Una vez descrita la metodología utilizada durante la investigación, se procede a representar cartográficamente algunas de las variables que son objeto del estudio y determinar el grado de correlación que existe entre ellas. Dado que Honduras es considerado un país multicultural y plurilingüe, algunas de las variables que resulta interesante analizar están relacionadas con el porcentaje de población étnica que habita en el país. La Figura 1 muestra que la mayor parte de los municipios (208 que representan el 70 %), tiene menos del 5 % de población étnica y están ubicados principalmente en la zona centro y sur del país; 55 municipios (18 %) tienen entre 5–80 % de población étnica, situados en el noreste y suroeste del país; y 35 municipios (12 %) albergan más del 80 % de población étnica y están localizados en la zona noreste y suroeste del país.

Una de las variables que arroja información más interesante relacionada con el porcentaje de población étnica es la proporción de personas con estudios universitarios. Dicha variable se refiere al grado escolar más alto aprobado en el sistema de enseñanza formal. Se trata de un indicador que presenta una media de población del 1,3 % en los municipios estudiados y un coeficiente de variación de 8 %, manteniendo correlación positiva con la actividad económica, la población en edad productiva y con el acceso de la población a la tecnología. Por el contrario, se correlaciona negativamente con el índice de pobreza según necesidades básicas insatisfechas (NBI) y con el porcentaje de población de 0–14 años. Aunque no muestra una fuerte correlación inversa con el porcentaje de población étnica, resulta interesante observar que los dos municipios<sup>3</sup> con mayor porcentaje de personas con grado universitario, también muestran porcentajes muy bajos de población étnica: Santa Lucía, 8,8 % y 0,7 % respectivamente; y el Distrito Central 8,4 % y 1,3 % respectivamente.

---

3 Estos dos municipios están ubicados en el centro del país donde se encuentra la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, UNAH.

Figura 2. Población étnica de Honduras por municipio



Fuente: elaboración propia a partir del *Censo de Población y Vivienda de Honduras de 2013* (INE, 2013)

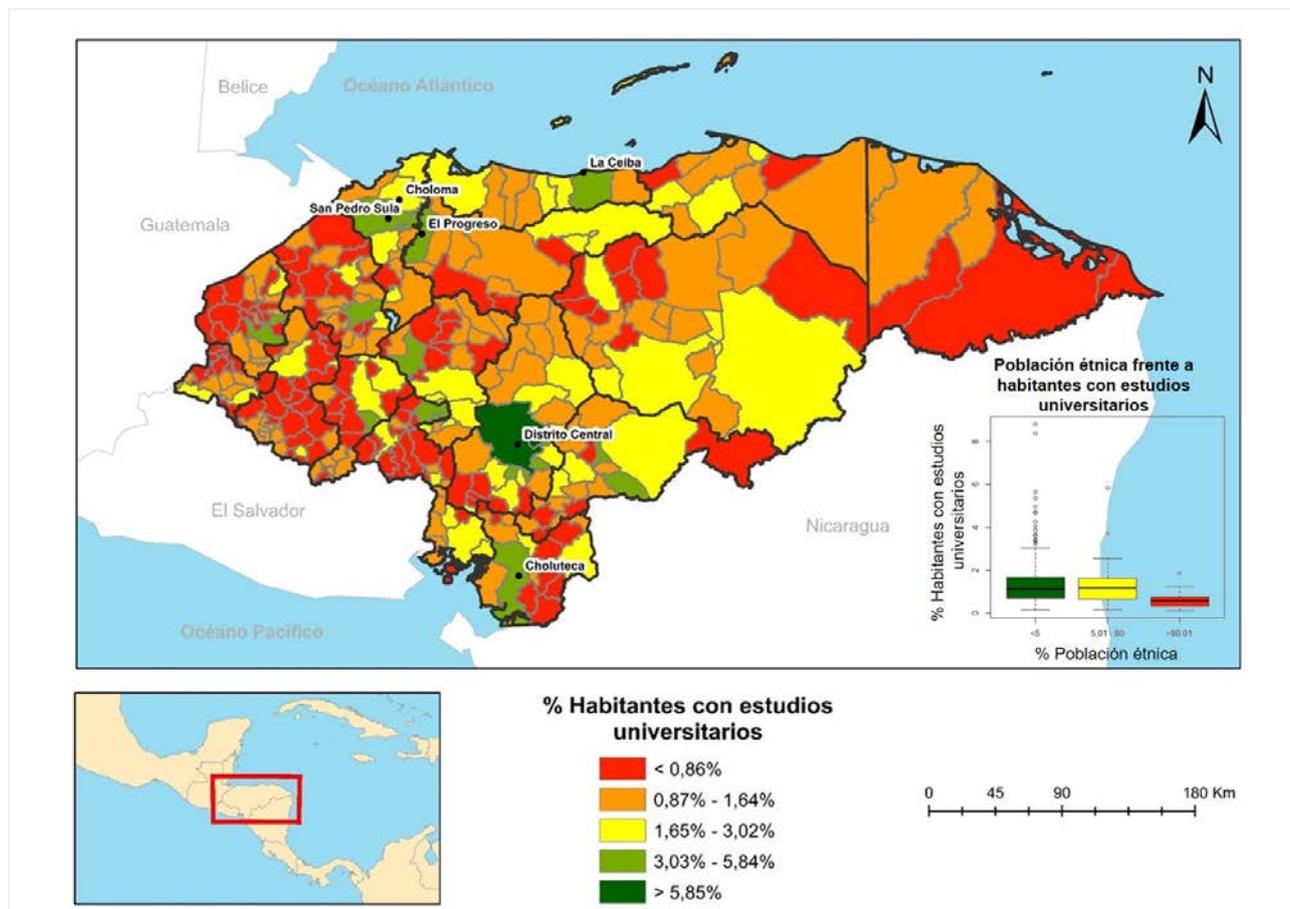
Como se muestra en la Figura 3a, las principales ciudades (San Pedro Sula, Choloma, El Progreso, La Ceiba y Choluteca) también presentan porcentajes significativos de población con estudios universitarios. El municipio que muestra el menor porcentaje de población con este nivel de estudios es San Sebastián (0,14 %), situado en el oeste del país en el departamento de Lempira, en el que el 90 % de los habitantes pertenecen a algún grupo étnico.

Para reflejar el efecto del porcentaje de población étnica sobre la proporción de habitantes con estudios universitarios, en la Figura 3a se adjunta el diagrama de caja, que muestra que los municipios con porcentaje de población étnica mayor al 80,01 % presentan una asimetría negativa en el que los datos se encuentran poco dispersos, lo que significa que a mayor porcentaje de población étnica en los municipios hondureños, menor es la proporción de habitantes que cuentan con estudios universitarios. Además, se observa que la media de dichos municipios en cuanto a la variable representada (0,6 %) es 2,5 veces menor que la media de los municipios con menos del 5 % de población étnica (1,4 %). Los municipios con menos del 5% de población étnica presentan valores que se encuentran alejados del resto de los datos, ya que están representados por

municipios que tienen porcentajes muy altos de personas con estudios universitarios en comparación con el resto de la población.

Figura 3. Representación gráfica de las variables seleccionadas más representativas y su relación con el porcentaje de población étnica

Figura 3a. Porcentaje de habitantes con estudios universitarios

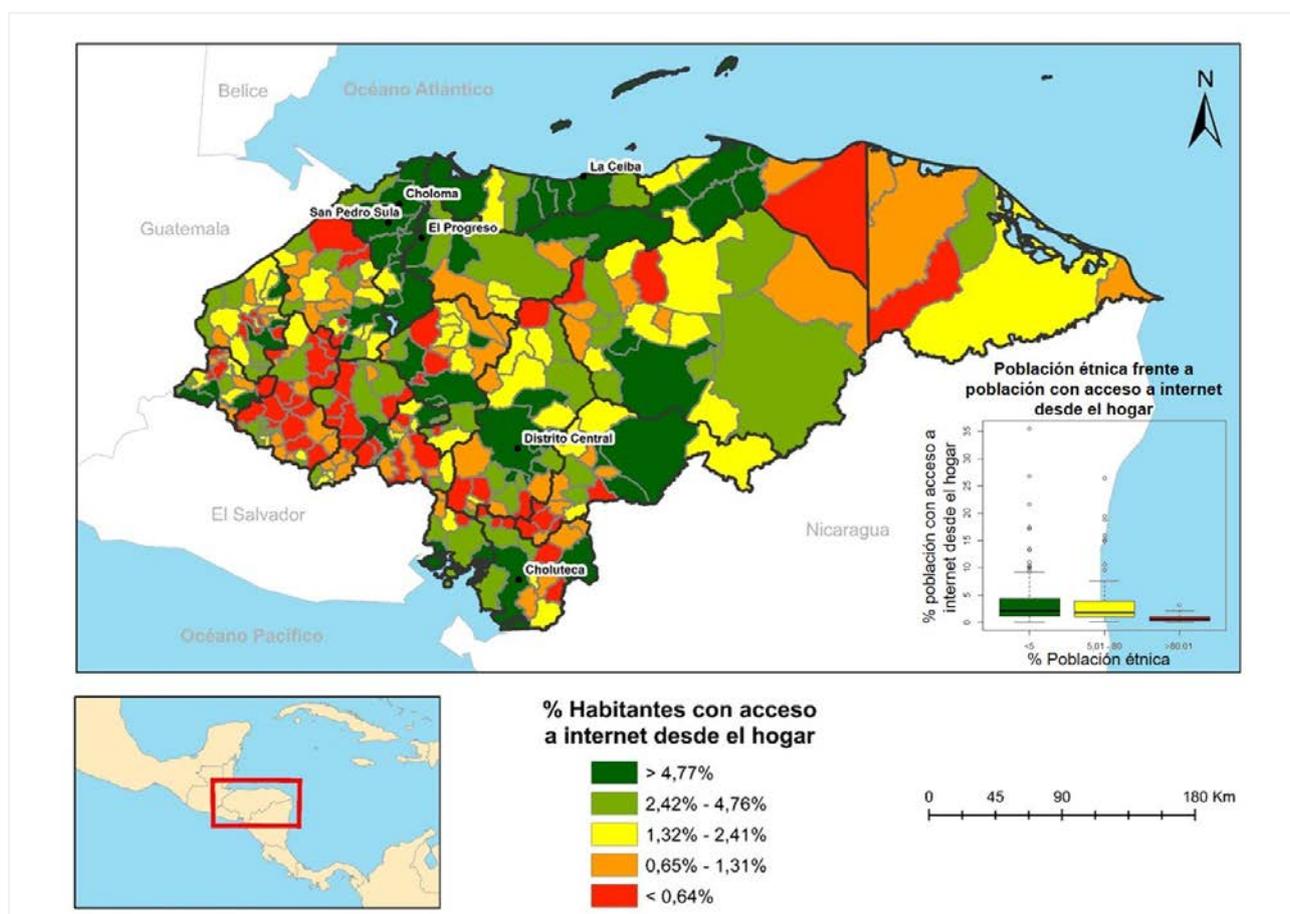


Fuente: elaboración propia a partir del *Censo de Población y Vivienda de Honduras de 2013* (INE, 2013)

Otro indicador que se comporta de manera similar a la población con nivel universitario es la población que cuenta con servicio de internet. Esta es una variable que muestra una correlación positiva con la población dedicada a la actividad comercial y con los municipios con un alto porcentaje de habitantes con estudios universitarios. Además, está directamente relacionada con aquellos con una importante proporción de población con un televisor en su vivienda o que se dedican a la actividad industrial. De manera inversa, se correlaciona con el índice de pobreza según NBI. La media de este indicador es de 3,2% y presenta una dispersión importante de los datos.

De acuerdo con la Figura 3b, geográficamente, esta variable se encuentra más concentrada en el norte, centro y sur del país, con valores que van desde 0 % (en los municipios de Dolores, Dolores Merendón, Santa Ana y Mercedes de Oriente) hasta 35,5 % (Utila). Es importante hacer notar que 3 de los 4 municipios cuyos habitantes no cuentan con servicio de internet (Dolores, Santa Ana y Mercedes de Oriente), también presentan valores mayores al 86 % de población étnica.

Figura 3b. Porcentaje de población con acceso a internet desde el hogar



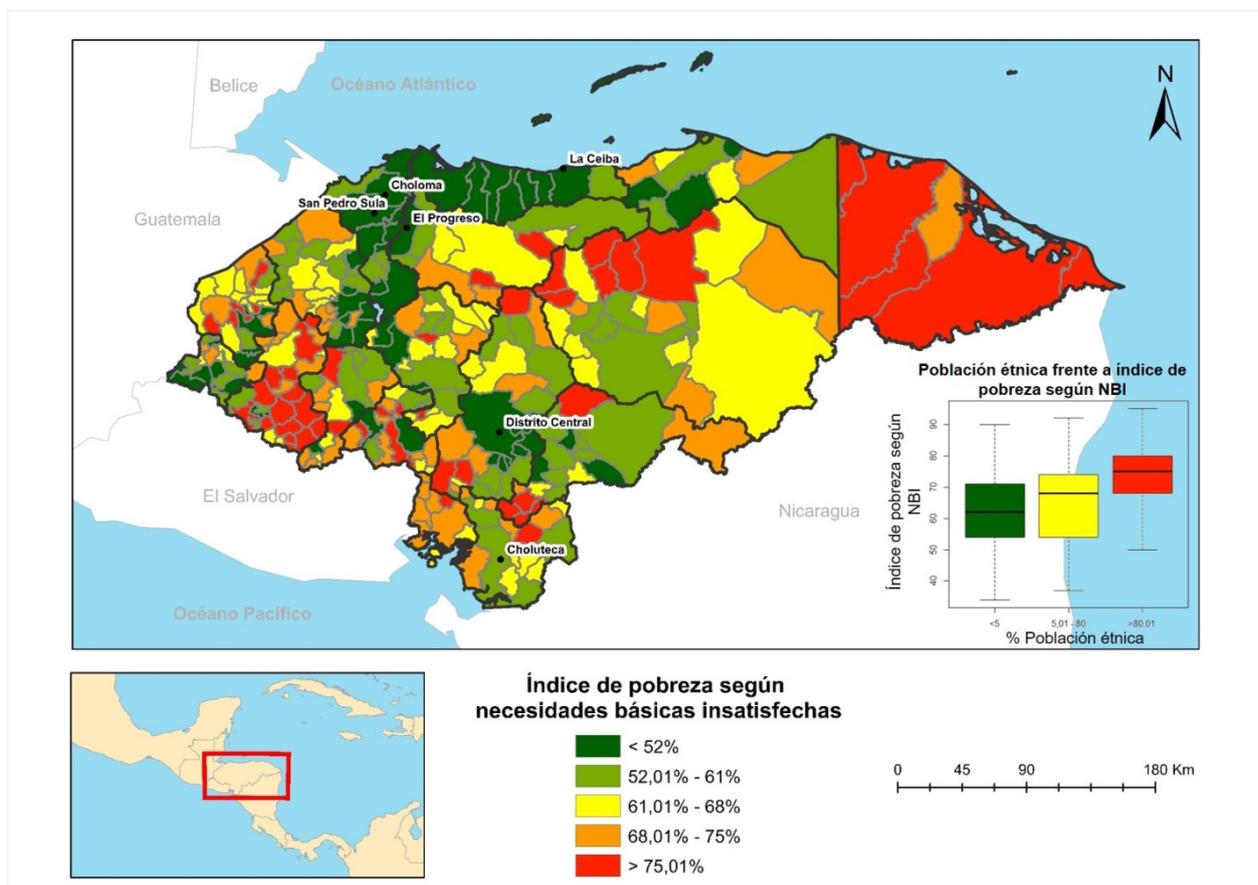
Fuente: elaboración propia a partir del *Censo de Población y Vivienda de Honduras de 2013* (INE, 2013)

El diagrama de caja de la Figura 3b muestra que mientras más alto es el porcentaje de población étnica, existen menos habitantes que cuentan con servicio de internet. En cuanto a esta variable, el gráfico también refleja mucha dispersión entre los valores de unos y otros municipios, de tal manera que la media de los que cuentan con más del 80,01 % de población étnica es casi 5 veces mayor que la media de los municipios con menos del 5 % de población étnica, y la desviación estándar es 6,5 veces mayor. En cuanto al índice de pobreza según NBI, es un indicador que está asociado de manera negativa con el porcentaje de hogares que cuenta con televisor, la población en el grupo de edad de 15-64 años y la población ocupada en el sector comercio. Los municipios hondureños

tienen una media del índice de pobreza según NBI del 64 % y un coeficiente de variación de 20 %.

La Figura 3c indica que los peores valores referente a este indicador corresponden a los municipios de Wampusirpi (95 %), Ahuas (94 %), Puerto Lempira (93 %) y Brus Laguna (92 %) en el departamento de Gracias a Dios. También se presentan altos valores en la zona este, centro-norte y suroeste del país. Asimismo, mediante el diagrama de caja, se establece que los municipios con más altos porcentajes de población étnica también presentan índices de pobreza según NBI más altos y valores más concentrados que los que cuentan con menores porcentajes, y entre sus medias existe una diferencia de 10 puntos porcentuales.

Figura 3c. Índice de pobreza según necesidades básicas insatisfechas



Fuente: elaboración propia a partir del Censo de Población y Vivienda de Honduras de 2013 (INE, 2013)

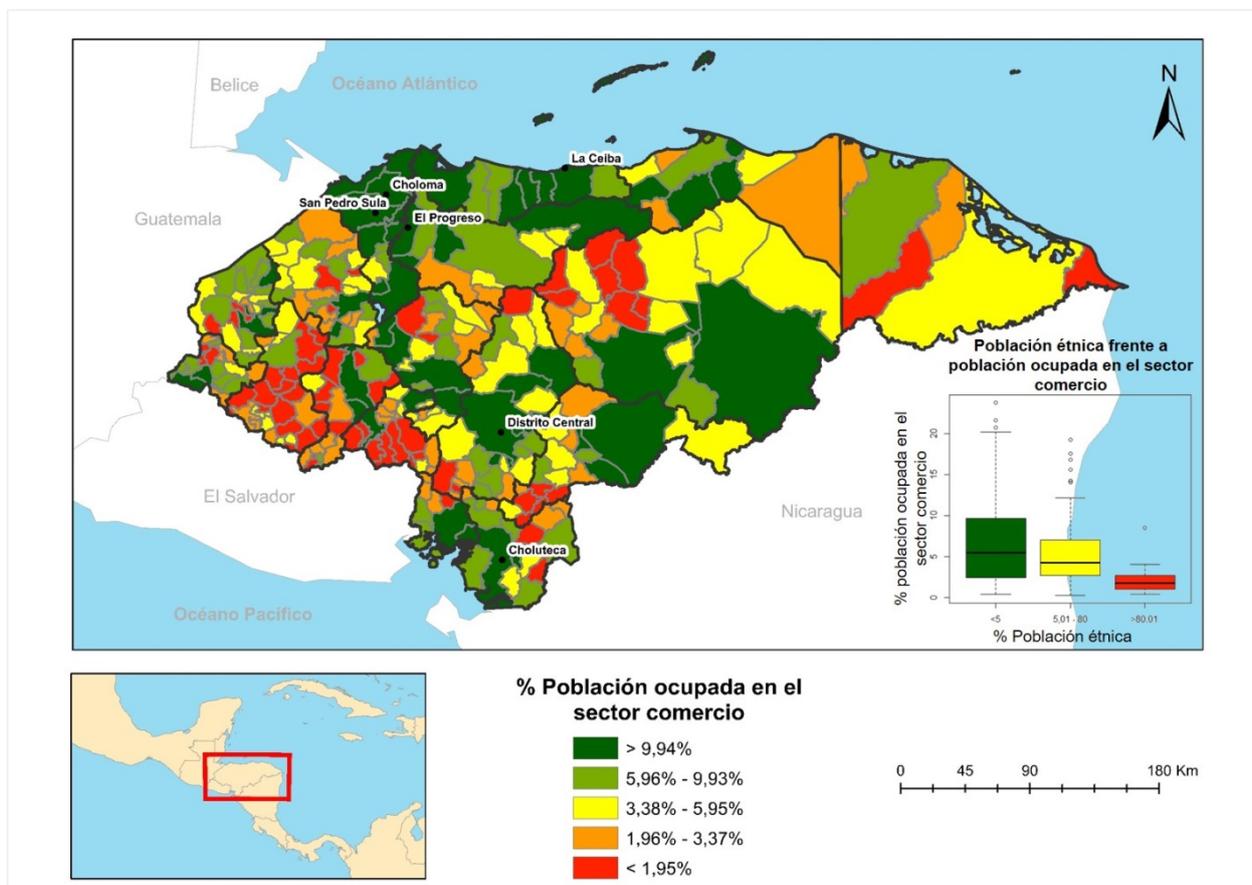
El índice de pobreza según NBI está asociado de manera inversa a la población empleada en el sector comercio. Para el año 2013, la población económicamente activa ocupada en la actividad comercial era de aproximadamente el 24 %, siendo la segunda en importancia a escala nacional tras la agricultura (36 %) (Banco Central de Honduras, 2015, p. 4). La media de la población que se dedica a la actividad comercial es del 6 % y presenta un coeficiente de variación de 81 %. Se

encuentra fuertemente correlacionada de manera positiva con el porcentaje de habitantes que tiene acceso a internet y que cuenta con un televisor. También tiene relación directa con la población en industria, con los habitantes que cuentan con estudios universitarios y con la tasa de urbanización.

La población ocupada en el comercio se concentra en las ciudades principales del país, mostrando sus valores más altos en los municipios de Nueva Arcadia (24 %), San Pedro Sula (22 %), Choloteca (21 %) y el Distrito Central (20 %) ubicados en el oeste, norte, sur y centro del país respectivamente, tal como muestra la Figura 3d. En contraste, el municipio de San Andrés, presenta el menor valor en cuanto a este indicador (0,29 %).

De acuerdo con el diagrama de caja inserto en la Figura 3d, el nivel de población étnica guarda relación inversa con la población empleada en el sector comercio. En función de esta variable (población empleada en el sector comercio), algunas de las características de los municipios que cuentan con los mayores porcentajes de población étnica frente a los municipios que cuentan con los menores porcentajes, es que su media es 3,4 veces mayor y su desviación estándar 3 veces mayor.

Figura 3d. Porcentaje de población ocupada en el sector comercio

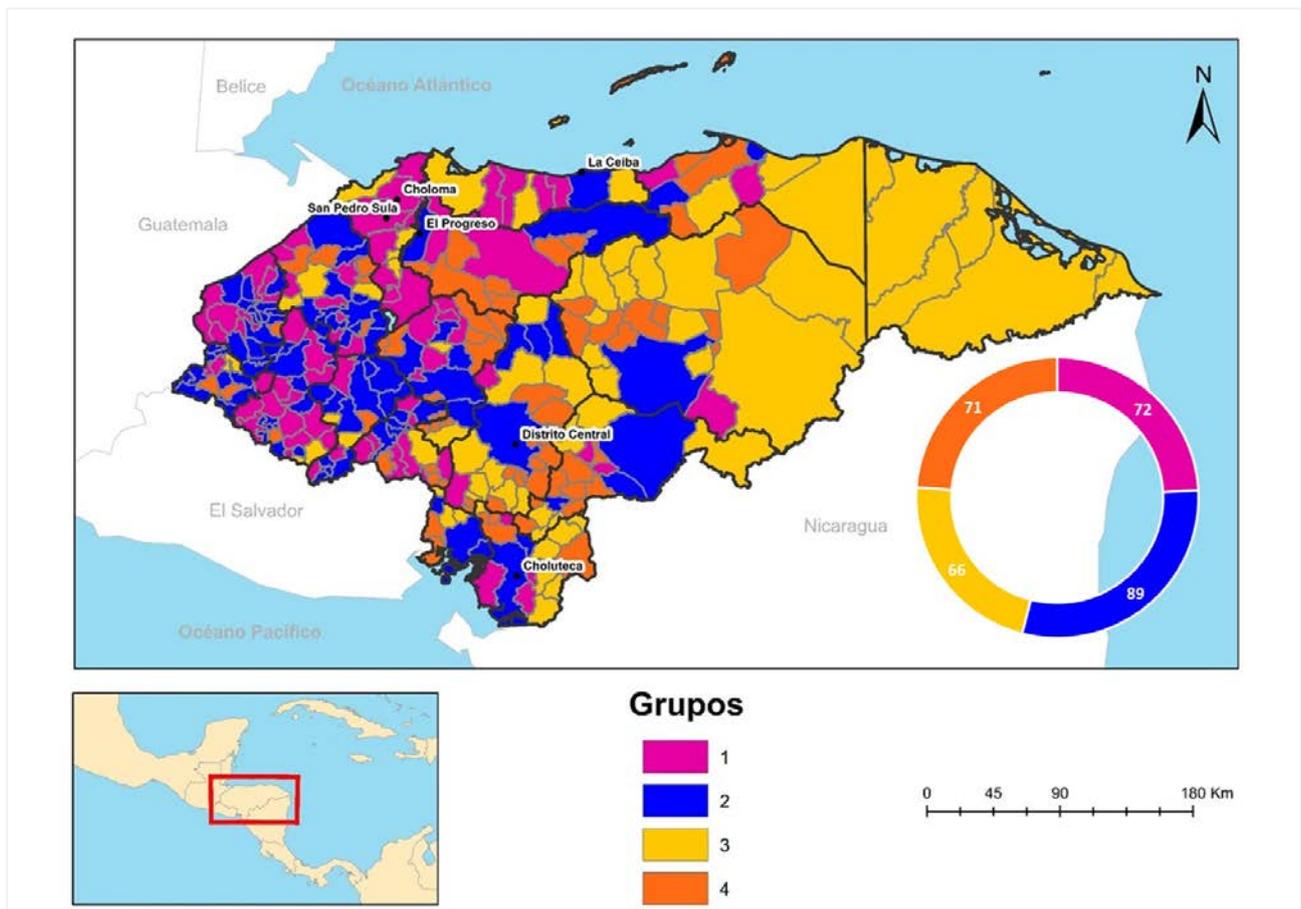


Fuente: elaboración propia a partir del *Censo de Población y Vivienda de Honduras de 2013* (INE, 2013)

## 5 Resultados

En esta sección se presentan los resultados del análisis de clasificación, que muestran que el territorio hondureño se ha dividido en cuatro grupos relativamente homogéneos (Figura 4), donde cada grupo está compuesto por un número determinado de municipios. Lo anteriormente expuesto permite describir las características demográficas y socioeconómicas que distinguen a cada agrupación resultante, siendo necesario aclarar que la tipología resulta aproximada en cuanto que existe mucha variación entre los valores de las variables. Para obtener los promedios máximos y mínimos de dichas variables se ha utilizado la media simple como medida de centralidad.

Figura 4. Mapa de clasificación de los municipios de Honduras



Fuente: elaboración propia a partir del *Censo de Población y Vivienda de Honduras de 2013* (INE, 2013)

Con el propósito de validar la clasificación obtenida, se ha realizado un análisis discriminante, en el que se utilizó como variable dependiente la pertenencia de los municipios a los grupos, y como variables discriminantes las 8 componentes independientes resultantes de la aplicación del modelo ICA. Los resultados mostrados en la Tabla 2 reflejan que entre la primera y la segunda función discriminante explican el 97,6 % de la variabilidad del modelo.

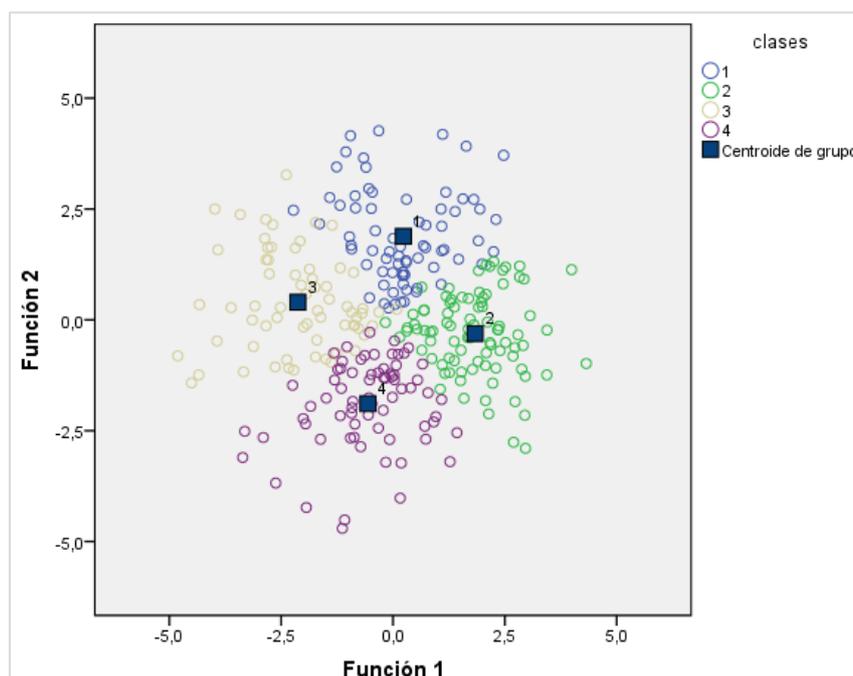
Tabla 2. Funciones canónicas discriminantes

Función	Autovalor	% de varianza	% acumulado	Correlación canónica
1	2,125 <sup>a</sup>	52,9	52,9	0,825
2	1,798 <sup>a</sup>	44,7	97,6	0,802
3	0,096 <sup>a</sup>	2,4	100,0	0,296

Fuente: elaboración propia

En la misma línea, la Figura 5 representa los distintos elementos que han sido clasificados atendiendo a los valores que tienen las funciones discriminantes 1 y 2. La función discriminante 1 se representa en el eje de abscisas y la función discriminante 2 en el eje de ordenadas, de tal manera que se pueda ver si existen solapes entre los diferentes grupos, así como la concentración de los elementos asignados a un grupo con respecto al centroide de dicho grupo. Puesto que los municipios que pertenecen a cada grupo no se solapan por completo, la Figura 4 sugiere que existen diferencias significativas entre los cuatro grupos.

Figura 5. Funciones canónicas discriminantes



Fuente: elaboración propia

Por otro lado, la Tabla 3 representa la matriz de confusión, la cual valida la facultad discriminante de las funciones, en la cual los grupos 1, 2, 3 y 4 se clasifican correctamente en el 95,8 %, 97,8 %, 84,8 % y 93 % de los casos, respectivamente. En total, existe una exactitud de asignación de los

municipios a su respectivo grupo del 93,3 %. Por lo tanto, la matriz de confusión ratifica el proceso de agrupación establecido en el análisis clúster.

Tabla 3. Matriz de confusión / resultados de la clasificación

	Grupos	Grupo de pertenencia pronosticado				Total	
		1	2	3	4		
Original	Recuento	1	69	3	0	0	72
		2	0	87	0	2	89
		3	4	0	56	6	66
		4	0	4	1	66	71
	%	1	95,8	4,2	0,0	0,0	100,0
		2	0,0	97,8	0,0	2,2	100,0
		3	6,1	0,0	84,8	9,1	100,0
		4	0,0	5,6	1,4	93,0	100,0

Fuente: elaboración propia

A tenor de la representación espacial clasificatoria y la respectiva comprobación por el análisis discriminante, es posible describir las características de cada uno de los grupos. Por tanto, el Grupo 1 comprende 72 municipios que se encuentran ubicados principalmente en el oeste y noroeste del país. La actividad económica principal de este conglomerado gira en torno a la industria, especialmente en el departamento de Cortés en los municipios de Choloma, Villanueva, La Lima y San Pedro Sula; y en el municipio de Trinidad en el departamento de Santa Bárbara. Las variables demográficas indican que la mayor parte de los habitantes de esta zona presentan la tasa promedio de edad más baja del país (24,5 años), una alta mortalidad infantil (12 %) y una baja proporción de población mayor de 65 años (5 %). El porcentaje promedio de población étnica es de 26%, encontrándose este valor por encima del promedio nacional (17 %), además, pertenecen a este grupo los dos municipios que tienen los mayores porcentajes de población étnica a escala nacional: El municipio de San Francisco de Opalaca con 98,6 % y el municipio de Mapulaca con 98,5 %. Otra característica de estos municipios es el bajo porcentaje promedio de población con estudios universitarios (0,94 %) y con acceso a internet (2,52 %).

El Grupo 2 está conformado por 89 municipios que se encuentran principalmente en el oeste, suroeste y centro del país y agrupa a los que cuentan con mayor densidad demográfica y una proporción de habitantes más numerosa (más de 40 000 como promedio). En este grupo se encuentra el Distrito Central, donde está ubicada la ciudad capital que cuenta con 1 157 509 habitantes y que representan el 14 % de la población total del país. Este municipio presenta una

tasa de desempleo abierto (TDA)<sup>4</sup> de 90 % que es la más alta a escala nacional, alberga al 17 % de la población étnica del país y el 65 % de la población se encuentra en el grupo de edad de 15–64 años.

Prevalece el sector comercial, principalmente en el municipio de Nueva Arcadia, en el departamento de Copán, en el que el 24 % de la población se dedica al comercio. El movimiento comercial en este municipio se debe a que se encuentra ubicado estratégicamente en el cruce de dos carreteras principales a través de las cuales se puede acceder a las repúblicas vecinas de El Salvador y Guatemala. Los municipios que pertenecen a este grupo presentan el menor promedio en cuanto al índice de pobreza según NBI (60,5 %). La mayor parte de la población recibe agua por tubería (88,5 %) y, en comparación con el resto de los grupos, un porcentaje relativamente alto recibe agua privada (36 %).

El Grupo 3 comprende 66 municipios ubicados en el noreste, centro y sur del país, caracterizados por el mayor índice de pobreza según NBI (69 %). El comercio tiene muy poca presencia en este grupo, destacando el municipio de Tocoa en el departamento de Colón con un 18,5%, siendo octavo por importancia a escala nacional. En cuanto al sector industrial, los municipios de Potrerillos y Pimienta representan dos importantes polos de desarrollo en esta zona, siendo segundo y tercero respectivamente a escala nacional en esta actividad.

Este grupo está integrado por municipios con poca densidad demográfica, principalmente los ubicados en el departamento de Gracias a Dios, en el que sus 6 municipios cuentan con una densidad demográfica muy reducida (menos de 18 hab/km<sup>2</sup>). Así, el 80 % de los municipios que corresponden a esta agrupación, tiene menos de 100 hab/km<sup>2</sup> y el 42 % tiene menos de 10 000 habitantes. Cuenta con un porcentaje de población étnica de 16 %, mayormente concentrado en los municipios de Ahuas (95 %), Alubaren (93 %) y San Marcos de la Sierra (92 %).

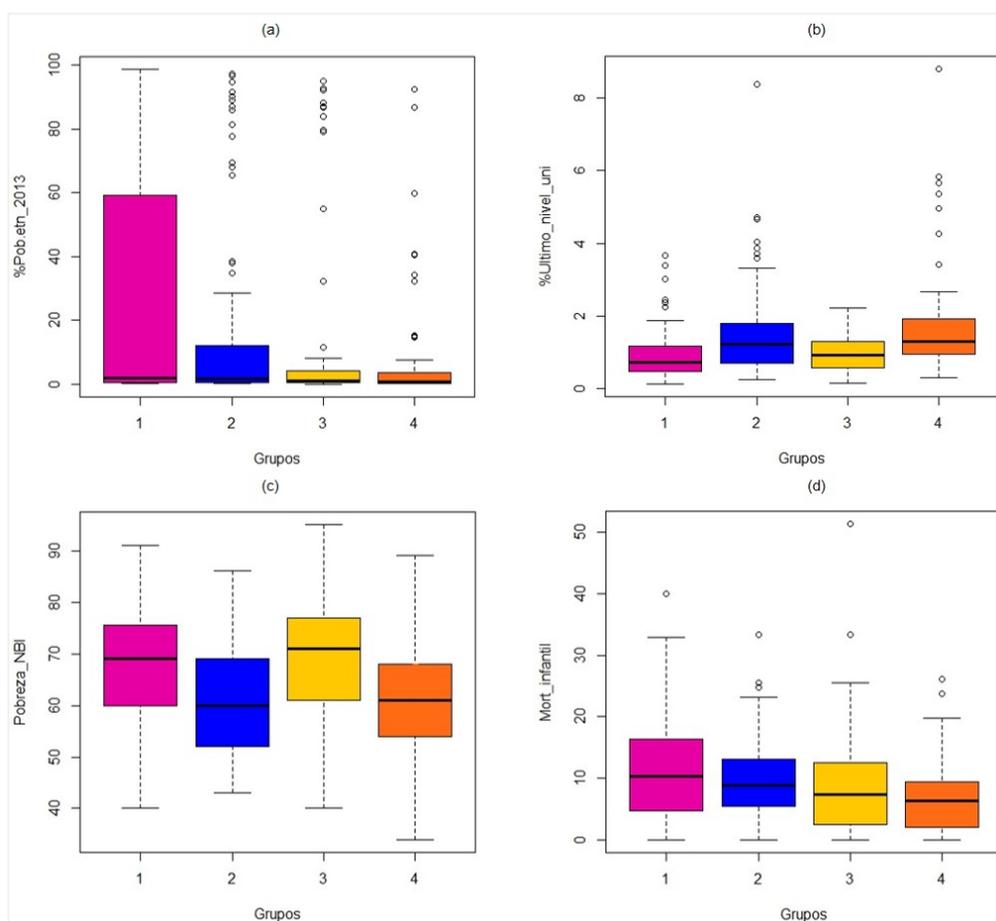
El Grupo 4 está integrado por 71 municipios. Es un grupo con poca homogeneidad en cuanto a su ubicación geográfica, y entre sus principales elementos comunes se encuentra un alto promedio de habitantes con estudios universitarios, sobre todo en el municipio de Santa Lucía (8,8 %), que debido a su cercanía a la capital cuenta con una proporción que es la más alta del país. Esta agrupación cuenta con la media más alta de población con acceso a internet (4 %) y que tiene televisor en su vivienda (55%), especialmente en municipios turísticos como: la isla de Guanaja, Santa Lucía, José Santos Guardiola y Roatán.

---

4 TDA: Considera —para un determinado período— la población desocupada de 15 años y más, es decir, aquellos que están cesantes pero han intentado emplearse y los que buscan trabajo por primera vez dentro de la población económicamente activa de 15 años y más (CEPALSTAT).

En cuanto a las variables demográficas, los valores medios más altos se presentan en el promedio de edad (26,5 años), tasa de mortalidad por cada 100 000 habitantes (490,7), población en edad de 15–64 años (58 %) y población mayor de 65 años (6,5 %). Comprende los municipios de Yauyupe y San Juan (departamento de La Paz), ambos con TDA de 0 %. Cuenta con poca presencia en el sector industrial (5%), sin embargo, están integrados en este grupo municipios con mucha actividad turística (Roatán, Guanaja, Trujillo, Valle de Ángeles, entre otros). En cuanto a formación, tiene amplia cobertura básica (93 %) y secundaria (66 %). Agrupa a los municipios con menor población, de tal forma que el 93 % tiene menos de 27 865 habitantes, que es la media nacional. Cuenta con el 7 % de población étnica que es la más baja del país. En este sentido, el 80 % de los municipios que pertenecen a este grupo tiene menos del 5 % de población étnica.

Figura 6. Gráficos de caja de los grupos frente a variables seleccionadas más representativas



Fuente: elaboración propia a partir del Censo de Población y Vivienda de Honduras de 2013 (INE, 2013)

Una vez caracterizados los 4 grupos de municipios, resulta interesante mostrar un análisis estadístico a través de los diagramas de caja (Figura 6), identificando la mediana, dispersión y asimetría de las

distribuciones. Este análisis permite observar el comportamiento de las variables en función del grupo al que pertenecen.

La Figura 6a muestra la relación entre los grupos obtenidos y el porcentaje de población étnica, y se observa que los 4 grupos presentan distribuciones con asimetría positiva, en las que la mediana se encuentra bastante alejada de la media y los municipios con menores porcentajes de población étnica están más concentrados que los municipios que cuentan con mayores porcentajes. Los diagramas de cada agrupación presentan mucha dispersión de los datos, especialmente en el Grupo 1. Asimismo, se muestran valores que se encuentran muy distantes del resto de los datos, representados por valores atípicos.

A diferencia del caso anterior, en las Figuras 6b, 6c y 6d, las distribuciones presentan valores más parecidos para la mediana y la media, y resultan muy explicativos en sí mismos.

## 6 Conclusiones

Desde el punto de vista metodológico la elaboración del presente estudio ha evidenciado su efectividad y ha permitido obtener una clasificación de los municipios de Honduras en la que cada agrupación resultante está conformada por unidades territoriales que comparten características similares. En este sentido, los resultados del análisis muestran que las variables seleccionadas definen la situación demográfica y socioeconómica de los municipios que pertenecen a los grupos en que está dividido el territorio hondureño.

El modelo utilizado en esta investigación también ha permitido la obtención de cartografía temática de resultados muy visuales mediante un SIG y un análisis exploratorio de datos socioeconómicos y demográficos a través de técnicas estadísticas. Todas las herramientas empleadas han permitido identificar las disparidades territoriales más significativas y las zonas más vulnerables y desfavorecidas del país, principalmente aquellas que cuentan con porcentajes más altos de población étnica (más de 80 %).

De acuerdo con la clasificación obtenida, el territorio hondureño se ha dividido en cuatro grupos, que presentan características similares entre los elementos de los mismos pero diferentes del resto. Así, el Grupo 1 presenta el mayor porcentaje de población étnica y el menor porcentaje de personas con estudios universitarios y con acceso a servicios de internet, lo que pone de manifiesto lo planteado al inicio del documento: el nivel de educación de los hondureños está condicionado por su origen étnico. Respecto al Grupo 2, comprende los municipios que destacan fundamentalmente por su actividad comercial. En cuanto al Grupo 3, incluye a algunos de los municipios con mayor actividad económica y con menor densidad de población. Por último, el Grupo 4 está integrado por municipios con un elevado porcentaje de personas con estudios universitarios y aquellos con la menor proporción de población étnica.

Una vez establecidas las agrupaciones, se puede visualizar de manera más clara la realidad de los municipios, facilitando la identificación de los problemas comunes y por ende el diseño y la aplicación de políticas de desarrollo concretas para cada uno de los conglomerados orientadas a mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Así, se espera que este estudio sirva de herramienta a los decisores políticos encargados del ámbito municipal, que les permita definir las áreas en crecimiento así como aquellas que presentan deficiencias estructurales y territoriales y planificar de manera más congruente las acciones de desarrollo.

**Declaración responsable:** Las/os autoras/es declaran que no existe ningún conflicto de interés en relación a la publicación de este artículo. D.V.M.A.: compilación de los datos estadísticos y de la creación de la base de datos; revisión bibliográfica; elaboración del marco teórico; elaboración de la cartografía temática; edición general del documento. J.A.G.G.: análisis estadístico, redacción de la metodología del estudio; supervisión de la preparación del documento. F.J.J.C.: elaboración de la cartografía temática; supervisión de la preparación del documento; edición general del documento. J.M.P.P.: revisión bibliográfica; elaboración del marco teórico.

## Bibliografía

- Aché, D. B. (2013). Teorías que explican la formación de desigualdades territoriales. *Revista Geográfica Venezolana*, 54(2), 179–194.
- Aguilar, A. G., & Mateos, P. (2011). Diferenciación sociodemográfica del espacio urbano de la Ciudad de México. *EURE*, 37(110), 5–30.
- Alfaro, E., Gámez, M., & García, N. (2003). Una clasificación socioeconómica de las regiones europeas mediante mapas de kohonen. *Documentos de trabajo*, 2(1), 1–20.
- Arias, R., Sánchez, L., & Sánchez, R. (2011). Transformación productiva y desigualdad en Costa Rica. *Economía y Sociedad*, 39–40, 59–95.
- Ayaviri, N., & Alarcón, S. (2014). Clasificación socioeconómica de los municipios de Bolivia. *Perspectivas*, 33, 29–55.
- Banco Central de Honduras (BCH) (2015). *Honduras en Cifras 2012–2014*. Retrieved from [http://www.bch.hn/download/honduras\\_en\\_cifras/hencifras2012\\_2014.pdf](http://www.bch.hn/download/honduras_en_cifras/hencifras2012_2014.pdf)
- Banco Mundial. (2009). *Determinantes de las desigualdades regionales de bienestar al interior de los países de América Latina*. Washington, D.C.: Naciones Unidas.
- Banco Mundial (2016). *Honduras: panorama general*. Retrieved from <http://www.bancomundial.org/es/country/honduras/overview>
- Bayona, J., Rubiales, M., Gil-Alonso, F., & Pujadas, I. (2016). Causas de las desigualdades territoriales en la fecundidad: un estudio a escala metropolitana en el área barcelonesa. *Revista de Geografía Norte Grande*, 65, 39–63. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022016000300003>
- Briceño, W., & Gillezeau, P. (2010). Una alternativa de análisis multivariante para medir el desarrollo humano en países latinoamericanos. *Revista Científica Electrónica Ciencias Gerenciales (NEGOTIUM)*, 15(5), 4–36.
- Castillo-Rodríguez, M., López-Blanco, J., & Muñoz-Salinas, E. (2010). A geomorphologic GIS-multivariate analysis approach to delineate environmental units, a case study of La Malinche volcano (central Mexico). *Applied Geography*, 30, 629–638. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apgeog.2010.01.003>
- Cecchini, S. (2005). *Indicadores sociales en América Latina y El Caribe. Estudios estadísticos y prospectivos*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE) (2002). *Propuesta de indicadores para el seguimiento de las metas de la Conferencia Internacional sobre la Población y el Desarrollo en*

*América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Centro Latinoamericano de Demografía. Retrieved from <http://archivo.cepal.org/pdfs/2002/S023185.pdf>

Comisión Económica para América Latina (CEPAL) (2015). Panorama del desarrollo territorial en América Latina y el Caribe, 2015: Pactos para la igualdad territorial. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina. Retrieved from [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39223/1/S1500808\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39223/1/S1500808_es.pdf)

Comon, P. (1994). Independent component analysis, A new concept? *Signal Processing*, 36(3), 287–314.

Cruces, E., De Haro, J., & Sarrión, M. D. (2009). Análisis estadístico de la realidad socioeconómica en Andalucía. Una aproximación a escala municipal. *Investigaciones Regionales*, 18, 107–138.

Cuadrado, J., & Marcos, M. (2005). Disparidades regionales en la Unión Europea. Una aproximación a la cuantificación de la cohesión económica y social. *Investigaciones Regionales*, 6, 63–89.

Del Castillo Cuervo-Arango, F., Fernández, T., Pedrazuela, C., & Sacristán R. (2006). *Tipología municipal de la Comunidad de Madrid 2006*. Madrid: Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid.

Díaz, B., Cruces, E., & Morillas, A. (1997). Las regiones europeas: Una tipología basada en la aplicación de técnicas multivariantes. *Revista Asturiana de Economía*, 10, 249–265.

Díaz, R., & Parreño, J. M. (2005). Crecimiento económico-demográfico y desigualdad territorial en canarias en la década de los noventa. *Cuadernos Geográficos*, 36, 361–373.

Domínguez, R. (2009). Desigualdad y bloqueo al desarrollo en América Latina Inequality and development blockade in Latin America. *Principios: estudios de economía política*, 13, 5–32.

Fernández, M. I. (2015). Superación de la pobreza y diferencias socio-territoriales: el caso del Ingreso Ético Familiar en Chile. *Revista del CLAD Reforma y Democracia*, 63, 195–228.

Forte, R., & Santos, N. (2015). A cluster analysis of FDI in Latin America. *Latin American Journal of Economics*, 52(1), 25–56. doi: <http://dx.doi.org/10.7764/LAJE.52.1.25>

Fuenzalida, M., & Moreno, A. (2009). Desigualdades intra-regionales en el desarrollo de la región de Valparaíso, Chile: una propuesta de análisis espacio-temporal. *GeoFocus*, 9, 1–27.

Gallo, M. T., & Garrido, R. (2006). Disparidades económicas territoriales en el Perú: Una aproximación empírica a partir de microdatos. *Investigaciones Regionales*, 9, 47–72.

- Gänzle, S. (2017). Macro-regional strategies of the European Union (EU) and experimentalist design of multi-level governance: the case of the EU strategy for the Danube region. *Regional & Federal Studies*, 27(1), 1–22. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/13597566.2016.1270271>
- González, J. M., & Vélez, J. A. (2011). *Ciudadanía juvenil étnica: una aproximación a la realidad de la juventud indígena y afrodescendiente en Honduras*. Tegucigalpa: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo de Honduras.
- Gutiérrez, J. A., Naranjo, J. M., Jaraíz, F. J., & Ruíz, E. (2015). Estimación de la cohesión social en los municipios españoles peninsulares tras la implantación de la alta velocidad ferroviaria. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 69, 113–138.
- Harvey, D. (2010). *Social justice and city*. Athens: University of Georgia Press.
- Hill, E., Brennan, J., & Wolman, H. (1998). What is a Central City in the United States? Applying a Statistical Technique for Developing Taxonomies. *Urban Studies*, 11(35), 1935–1969. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/0042098983962>
- Hon, T., Poon, C., & Woo, K. Y. (2005). Regional distribution of Foreign Direct Investment in China A Multivariate Data Analysis of Major. *The Chinese Economy*, 38(2), 56–87. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/10971475.2005.11033519>
- Hyvärinen, A., Karhunen, J., & Oja, E. (2004). *Independent Components Analysis*. New York: John Wiley.
- Instituto Nacional De Estadísticas de Honduras (INE). (2013). *XVII Censo Nacional de Población y VI Vivienda*. Tegucigalpa, Honduras: Instituto Nacional De Estadísticas de Honduras. Retrieved from <http://www.ine.gob.hn/>
- Jimenez, A. J. (2009). *Regionalización de Honduras: Hacia la construcción de regiones plan a través del análisis espacial cuantitativo*. *Revista POSTGRADOS UNAH*, 1(4), 202–213 Retrieved from [http://faces.unah.edu.hn/decanato/images/stories/PDF/Revista\\_Congreso\\_Vol1/regionalizacion\\_honduras.pdf](http://faces.unah.edu.hn/decanato/images/stories/PDF/Revista_Congreso_Vol1/regionalizacion_honduras.pdf)
- Juárez-Neri, V. M. (2008). *Globalización económica, pobreza y desigualdad territorial en México: 1980–2005*. Paper presented at the Jornadas de Economía Crítica, Instituto Politécnico Nacional, México.
- López, E. (2005). Un modelo para el análisis de las desigualdades económicas y sociales en un marco territorial: la provincia de Almería. *Revista de Estudios Regionales*, 74, 119–152.
- López, F., & Pastor, I. (2013). Self-organizing maps as a tool to compare financial macroeconomic imbalances: The European, Spanish and German case. *Spanish Review of Financial Economics*, 11(2), 69–84. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.srfe.2013.07.001>

- Lustig, N. (2015). La mayor desigualdad del mundo. *Finanzas & Desarrollo*, 52(3), 14–16.
- Martínez de Lejarza Esparducer, I. (2001). Análisis socioeconómico del Área Metropolitana de Valencia por medio de un Mapa Auto-organizado de Kohonen. *Revista de Estudios Regionales*, 59, 145–167.
- Mena Arzú, D. V., Gutiérrez Gallego, J. A., Jaraíz Cabanillas, F. J., & Pérez Pintor, J. M. (2016a). Clasificación y caracterización de unidades territoriales. El caso de los municipios de Honduras. In F. B. Galacho Jiménez, J. Vías Martínez, & S. Reyes Corredera (Eds.), *Aplicaciones de las Tecnologías de Información Geográfica (TIG) para el desarrollo económico sostenible*. Paper presented at the XVII Congreso Nacional de Tecnologías de Información Geográfica, Málaga. Retrieved from [http://www.age-geografia.es/tig/2016\\_Malaga/Mena-Arzu%CC%81.pdf](http://www.age-geografia.es/tig/2016_Malaga/Mena-Arzu%CC%81.pdf)
- Mena Arzú, D. V., Gutiérrez Gallego, J. A., Jaraíz Cabanillas, F. J., & Pérez Pintor, J. M. (2016b). Aplicación de los SIG en la clasificación y caracterización de los municipios de Honduras. En A. Nieto Masot (Coord.), *Tecnologías de la Información Geográfica en el Análisis Espacial. Aplicaciones en los Sectores Público, Empresarial y Universitario* (pp. 189–200). Cáceres: Universidad de Extremadura.
- Molpeceres, A., Gray Molina, G., Souvervielle, M., René, L., Hernández, G., & Calderón E. (2016). *Presentación del Informe Regional sobre Desarrollo Humano para América Latina y El Caribe "progreso multidimensional: bienestar más allá del ingreso"*. Retrieved from <http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/handle/123456789/3275>
- Nishigaki, T., & Onoda, T. (2012). Clustering based on independent component. In *Proceedings of the The 2012 IEEE/WIC/ACM International Joint Conferences on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology*, 3 (pp. 74–78).
- Ordóñez, J. (2015). Desigualdades regionales en México: la importancia de considerar las capacidades regionales para el diseño de la política de desarrollo regional. *Circunstancia*, 36, 1–17.
- Pacheco, J., & Valencia, O. (2005). Análisis de nuevos métodos de clasificación. Un ejemplo ilustrativo de su uso en la agrupación de los municipios de Castilla y León. *Estudios de Economía Aplicada*, 23(3), 711–729.
- Pelucha, M., Kveton, V., & Safr, K. (2017). Theory and reality of the EU's rural development policy application in the context of territorial cohesion perspective – The case of the Czech Republic in the long-term period of 2004–2013. *Land Use Policy*, 62, 13–28. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.11.036>
- Pena, J., & Sánchez, J. (2008). Disparidades económicas intraregionales a escala municipal: Evidencia empírica para el caso Gallego. *Revista de Estudios Regionales*, 81, 15–43.

- Pérez, P. P., Martín, J. M., Torres, M., & Fernández, L. A. (2014). Application of Prospective Analysis and Cluster Analysis as a Tool to Aid in the Design of Rural Development Policies: the Case of Andalusia. *Cuadernos de desarrollo rural*, 73(11), 61–86.
- Pita, M., & Pedregal, B. (2015). La medición de la cohesión territorial a escala regional. Propuesta metodológica y aplicación a Andalucía. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 68, 31–55.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2015). *Atlas de Desarrollo Humano Local: Panamá 2015*. Panamá: PNUD. Retrieved from [http://www.undp.org/content/dam/panama/docs/documentos/undp\\_pa\\_atlas\\_2015.pdf](http://www.undp.org/content/dam/panama/docs/documentos/undp_pa_atlas_2015.pdf)
- Riffo, L. (2011). Desigualdades económicas regionales en América Latina y el Caribe. Paper presented at the *Reunión de expertos sobre población, territorio y desarrollo sostenible*. Santiago de Chile, 15 y 17 de agosto.
- Rodríguez Chaves, A. (2015). Encrucijada de déficits y desigualdades : Centroamérica, historia de una región desintegrada. *Estudios Sociales*, XXXIII(45), 10–32.
- Rodríguez, V. (1988). La medición de los desequilibrios territoriales en España. *Estudios Regionales*, 21, 97–120.
- Rúa, A., Redondo, R., & Del Campo, C. (2003). Distribución municipal de la realidad socioeconómica gallega. *Revista Galega de Economía*, 12(2), 1–20.
- Sanches, M. V., De Oliveira, J. C., Albuquerque, V. D., & Meira, A. D. (2011). Proposta metodológica para o cálculo e análise espacial do IDH intraurbano de Viçosa – MG. *Revista Brasileira de Estudos de Populacao*, 28(1), 169–186.
- Secretaría de Gobernación y Justicia de Honduras. (2003). Decreto No 180/2003. Ley de Ordenamiento Territorial y su Reglamento General. Tegucigalpa, Honduras.
- Secretaría del Interior y Población. (2012). Política de descentralización del Estado para el desarrollo. Tegucigalpa, Honduras.
- Sequeira, H. (2015). Novo desenvolvimentismo e dinâmica urbano-regional no Brasil. *EURE*, 41(122), 261–277. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612015000100012>
- Shaker, R. R. (2015). The spatial distribution of development in Europe and its underlying sustainability correlations. *Applied Geography*, 63, 304–314. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apgeog.2015.07.009>
- Soares, J., Lourenço, M., & Ferreira, C. (2003). A multivariate methodology to uncover regional disparities: A contribution to improve European Union and governmental decisions. *European*

*Journal of Operational Research*, 145, 121–135. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217\(02\)00146-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00146-7)

Stimson, R., Baum, S., Mullins, P., & O'Connor, K. (2001). A typology of community opportunity and vulnerability in metropolitan Australia. *Regional Science*, 66(80), 45–66. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1435-5597.2001.tb01786.x>

Vivo, J. M., Hermoso, J. A., & Cano, R. (2005). *Factores latentes del desarrollo en los municipios de la región de Murcia*. Paper presented at the XII Jornadas de ASEPUMA. Murcia.

Wei, J., Lu, L., Zhao, D., & Wang, F. (2016). Estimating the influence of the socio-economic inequalities on counties occupational injuries in Central China. *Safety Science*, 82, 289–300. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ssci.2015.09.009>

Wu, E.H.C., & Yu, P.L.H. (2005). Independent Component Analysis for Clustering Multivariate Time Series Data. International Conference on Advanced Data Mining and Applications. In: Li X., Wang S., Dong Z.Y. (Eds.), *Advanced Data Mining and Applications* (pp. 474–482). Berlin, Heidelberg: Springer. doi: [https://doi.org/10.1007/11527503\\_57](https://doi.org/10.1007/11527503_57)

Zoido, F., & Rodríguez, F. (2001). Desarrollo territorial y evaluación de la diversidad y desigualdad intrarregional. Una aproximación desde Andalucía. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 32, 113–125.