

Análisis exploratorio de datos espaciales sobre el Índice de Desarrollo Humano y la desnutrición crónica en el departamento de Áncash

Resumen

John Tarazona Jimenez

Docente Nombrado como asociado TC, en la Facultad de Economía y Contabilidad de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo de Ancash, consultor Senior en temas de desarrollo empresarial, Proyectos Sociales. Con experiencia en formulación de planes de desarrollo con enfoque prospectivo. Economista de profesión, tengo el grado de Maestro en Políticas Sociales, los campos de investigación desarrollados en la Universidad son: Empleo Rural No agrícola. Comercio Informal Gerencia de Transito Responsabilidad Social Empresarial

jtaronaj@unasam.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-0484-6316>

El estudio tuvo como objetivo identificar la relación espacial entre el Índice de Desarrollo Humano (IDH) y la prevalencia de desnutrición crónica en las provincias del departamento de Áncash, Perú. Mediante técnicas de análisis exploratorio de datos espaciales, se examinó la distribución del IDH y su asociación con las tasas de desnutrición infantil. Los resultados revelan una autocorrelación espacial positiva en el IDH e indican que las provincias vecinas tienden a compartir niveles similares de desarrollo humano. Además, se identifica una relación inversa entre el IDH y la desnutrición crónica, lo cual sugiere que provincias con mayor desarrollo humano presentan menores tasas de desnutrición infantil. Estos hallazgos subrayan la importancia de considerar las características espaciales en el diseño de políticas públicas orientadas a mejorar el bienestar y reducir las desigualdades socioeconómicas en la región.

Palabras claves: Índice de Desarrollo Humano, desnutrición crónica, análisis espacial, autocorrelación espacial.

Cómo citar este artículo: Tarazona Jimenez, J. (2024). Análisis exploratorio de datos espaciales sobre el Índice de Desarrollo Humano y la desnutrición crónica en el departamento de Áncash. *Economía & Gestión Chaninchaatsiq*, 2(2), Pág. 145–158. <https://doi.org/10.32911/egc.2024.v2.n2.1188>

Recibido: 2024-08-17 | Aceptado: 2024-11-12



Exploratory Analysis of Spatial Data on the Human Development Index and Chronic Malnutrition in the Department of Ancash

The objective of the study was to identify the spatial relationship between the Human Development Index (IDH) and the prevalence of chronic malnutrition in the provinces of the department of Ancash, Peru. Using exploratory spatial data analysis techniques, the distribution of the IDH and its association with child malnutrition rates were examined. The results reveal a positive spatial autocorrelation in the IDH and indicate that neighboring provinces tend to share similar levels of human development. Furthermore, an inverse relationship is identified between the IDH and chronic malnutrition, which suggests that provinces with greater human development have lower rates of child malnutrition. These findings highlight the importance of considering spatial characteristics in the design of public policies aimed at improving well-being and reducing socioeconomic inequalities in the region.

Keywords: Human Development Index, chronic malnutrition, spatial analysis, spatial autocorrelation

Introducción

Las particularidades de los procesos de desarrollo, tanto económico como humano, han sido objeto de un creciente interés en la investigación. Sin embargo, estos procesos, especialmente los relacionados con el desarrollo humano, aún no se comprenden plenamente. Es importante destacar que el desarrollo humano implica la mejora del bienestar de todas las personas y el aumento de sus oportunidades de elección individual. Se puede definir como el proceso de ampliar la capacidad de las personas para llevar a cabo actividades que reflejen sus valores centrales, elegidas libremente (Mariano et al., 2015).

El Índice de Desarrollo Humano (IDH), una medida compuesta que engloba indicadores de salud, educación y nivel de vida, ofrece una visión integral del desarrollo humano en una región determinada. Por otra parte, la desnutrición crónica, evaluada a través de la prevalencia de niños menores de cinco años con bajo peso para su edad, constituye un indicador crucial de la salud y el bienestar de la población. Sin embargo, con frecuencia, el análisis de estos indicadores omite considerar las características físicas de los entornos donde residen las personas (Gonzales de Olarte & Del Pozo, 2018).

En el ámbito de la investigación geoespacial y la economía, el análisis de datos espaciales desempeña un papel fundamental en la comprensión de los patrones y las relaciones subyacentes entre variables socioeconómicas y de salud. En este contexto, el presente estudio se centra en el análisis exploratorio de datos espaciales para examinar la relación entre el Índice de Desarrollo Humano (IDH) y la desnutrición crónica en el departamento de Ancash, Perú.

El análisis exploratorio de datos espaciales ofrece la oportunidad de descubrir patrones, autocorrelaciones y posibles relaciones causales entre variables (Moranchel & Carbajal, 2019). Al entender mejor la distribución espacial del Índice de Desarrollo Humano (IDH) y la incidencia de desnutrición crónica en Ancash, podemos ofrecer información valiosa para orientar el diseño e implementación de políticas públicas destinadas a mejorar la calidad de vida y reducir las disparidades socioeconómicas en la región. La desigualdad territorial plantea desafíos significativos en los niveles de desarrollo de las diversas provincias de Ancash, lo que representa uno de los principales obstáculos a enfrentar. Esta investigación, además de describir la realidad en términos de IDH y tasas de desnutrición crónica, permitirá determinar si estas variables se distribuyen de manera dispersa o presentan algún grado de dependencia espacial

Materiales y métodos

La metodología empleada siguió diversas etapas. En primer lugar, se seleccionaron las variables de interés (IDH y Tasa de desnutrición crónica). A partir de fuentes secundarias, se estableció la muestra del estudio en función de la calidad y disponibilidad de estos datos. Es relevante destacar que el propósito central de este trabajo fue analizar si existe una relación espacial en el IDH, y, por ende, modelar este patrón utilizando técnicas de econometría espacial. En este sentido, se buscó examinar cómo el IDH puede relacionarse con la tasa de desnutrición crónica en las provincias de Áncash. Además, se utilizó el estadístico univariado Índice de Morán global para llevar a cabo la medición de la autocorrelación espacial global. Este estadístico permite determinar si la distribución espacial del Índice de Desarrollo Humano (IDH) es aleatoria, agrupada o dispersa. Los cálculos y gráficos incluidos para su análisis fueron realizados mediante el software especializado GEODA.

A continuación, se muestra la fórmula utilizada:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{i,j} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{i,j} \right) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

En esta fórmula, n denota el número total de provincias. X_i y X_j representan los valores del Índice de Desarrollo Humano (IDH) en las provincias i y j , respectivamente, expresados como desviaciones respecto a su promedio. La matriz W consiste en los elementos de la matriz binaria de contigüidad, que indica si las provincias i y j son vecinas entre sí. Además, S_o representa la suma de todos los elementos de la matriz W .

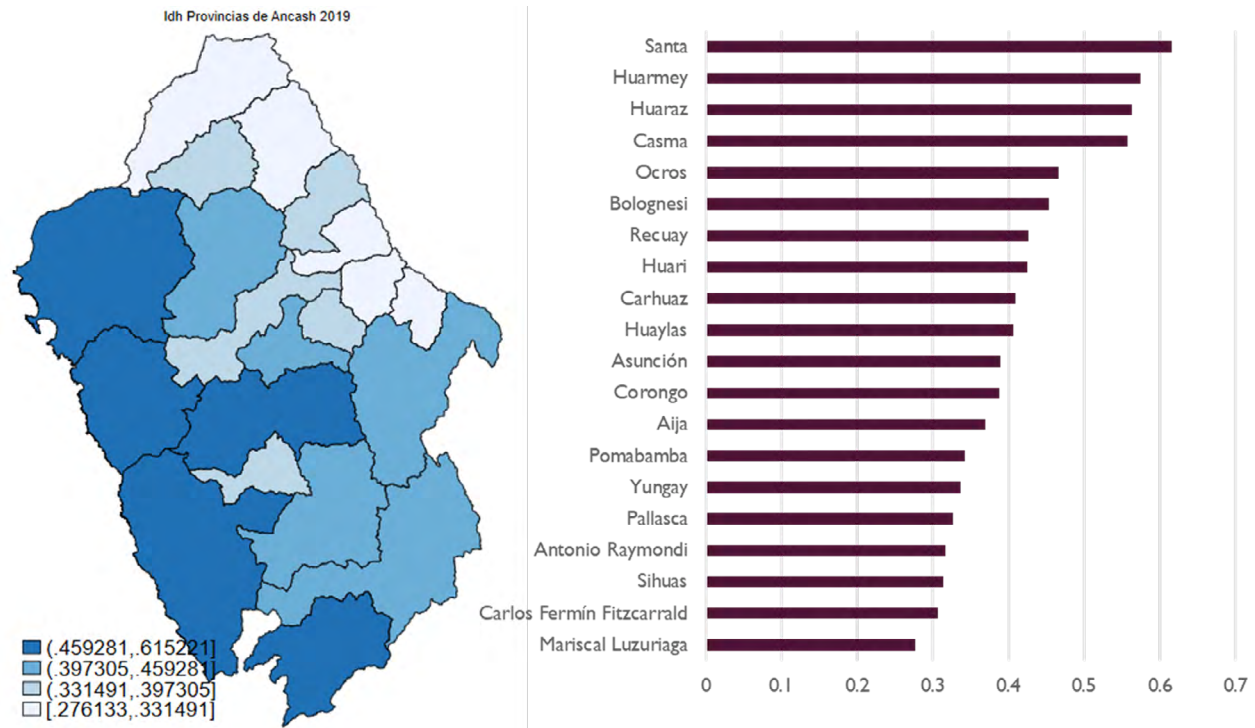
Resultados

El departamento de Áncash, situado en la región central de la costa norte del Perú, se destaca por su diversidad y complejidad socioeconómica y geográfica. Conformado por un total de veinte provincias, su territorio abarca una amplia variedad de características geográficas, que van desde la costa hasta la sierra. Esta diversidad, junto con su rica historia socioeconómica, crea un entorno propicio para explorar las relaciones espaciales entre el desarrollo humano y la desnutrición crónica

Con la información disponible sobre el Índice de Desarrollo Humano (IDH) a nivel provincial para el año 2019, se procedió a seleccionar la que corresponde a la región Áncash. En la Figura 1, se muestra el mapa de cuartiles, así como el gráfico de barras que ordena de mayor a menor el IDH de las provincias. En cuanto al mapa de cuartiles, se observa que las provincias que se ubican en el cuartil más alto son: Santa, Huarney, Huaraz, Casma y Ocros. Estas provincias están representadas por un color azul oscuro. El cuartil con los menores índices de desarrollo humano se encuentra ubicado en las provincias de Mariscal Luzuriaga, Carlos Fermín Fitzcarrald, Sihuas, Antonio Raymondi y Pallasca. En el mapa, estas provincias están representadas con colores más claros.

Figura 1

Mapa de cuartiles de los niveles de IDH por provincias del departamento de Ancash, 2019



John Tarazona Jiménez

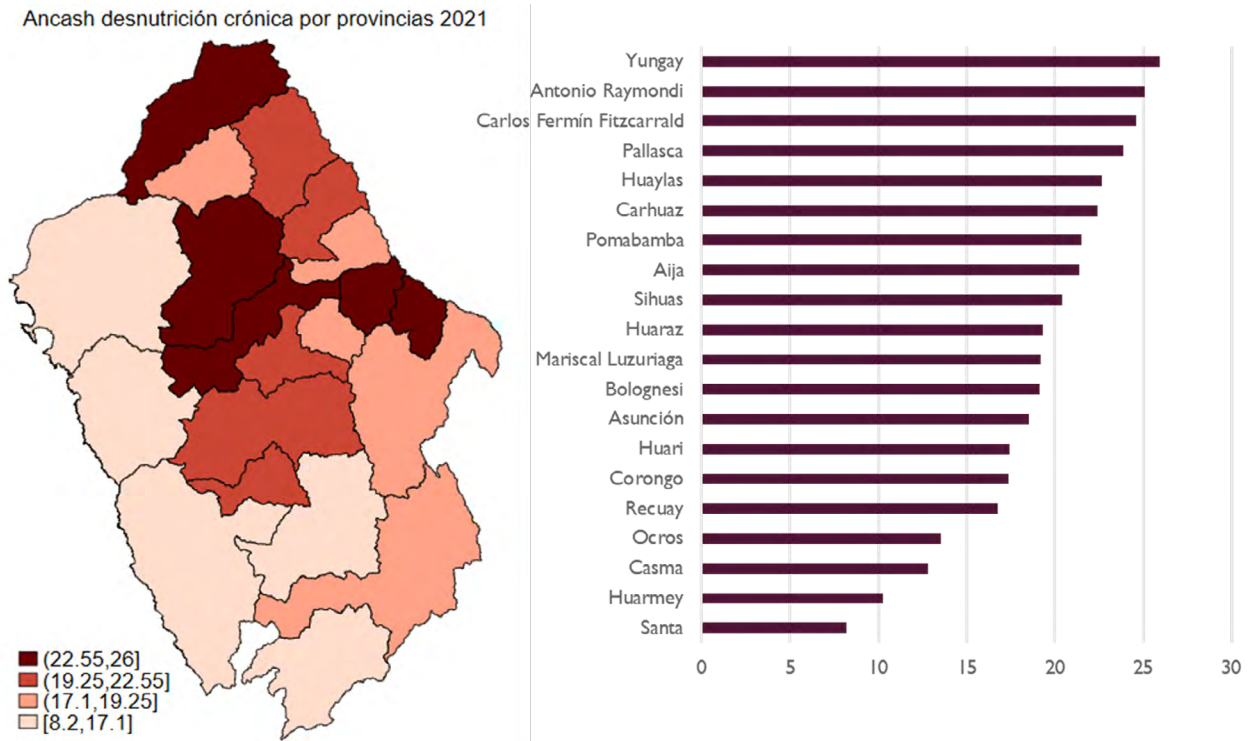
Nota. Elaborado a partir de la información del Índice de Desarrollo Humano (IDH) publicada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2019).

Se dispone de información sobre la tasa de desnutrición crónica en niños menores de cinco años para las provincias del departamento de Ancash del año 2021. En la Figura 2, se presenta el mapa de cuartiles y el gráfico de barras correspondiente a nivel provincial. Se observa que las provincias ubicadas en el cuartil superior, con las mayores tasas de desnutrición infantil, son

Yungay, Antonio Raymondi, Carlos Fermín Fitzcarrald y Pallasca. El rango con menores tasas de desnutrición se encuentra en las provincias de Santa, Huarmey, Casma, Ocros y Recuay.

Figura 2

Mapa de cuartiles de los niveles de desnutrición crónica en niños menores de cinco años en las provincias del departamento de Áncash, 2019



Nota. Elaborado a partir de la información del Compendio Estadístico 2019 (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019).

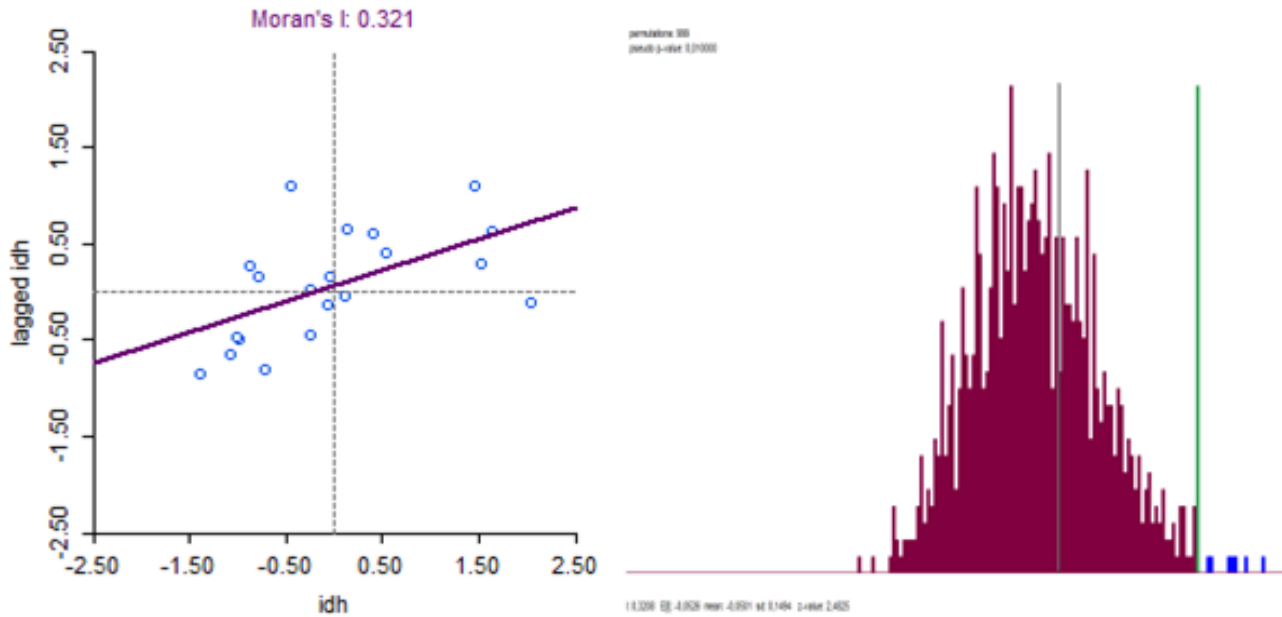
Distribución espacial del índice de desarrollo humano (IDH)

En esta sección, se presenta el análisis univariado de la distribución espacial del Índice de Desarrollo Humano (IDH) en las provincias del departamento de Áncash. Tal como se muestra en la Figura 3, se evidencia una autocorrelación positiva significativa de 0.321, con

un valor de p menor a 0.05, lo que indica la presencia de autocorrelación espacial en relación con el IDH en las provincias de Áncash

Figura 3

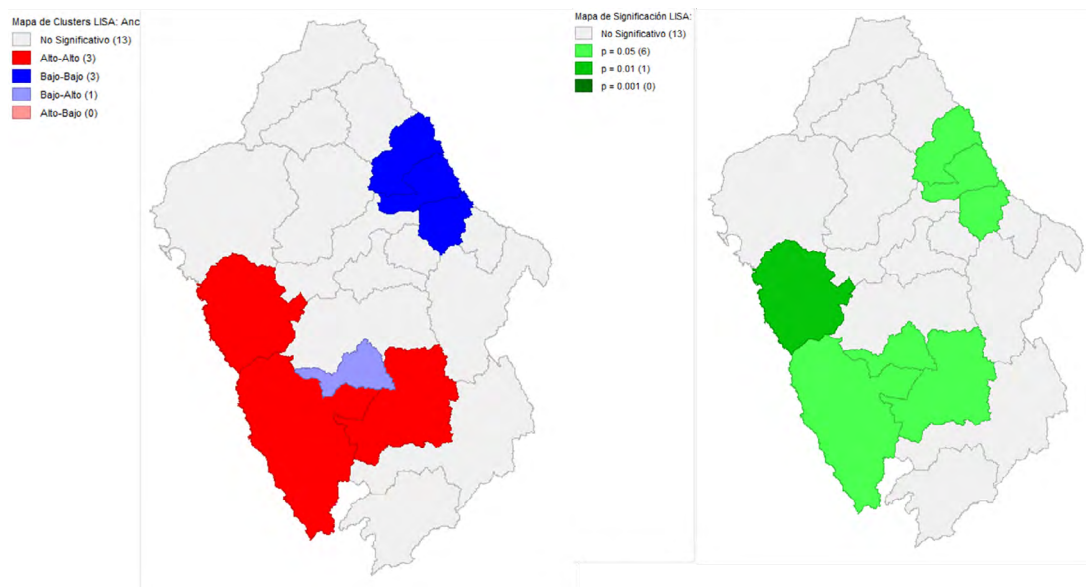
Diagrama de dispersión del índice de Morán Global del IDH en las provincias del departamento de Áncash



En cuanto al análisis de la heterogeneidad entre las provincias, respecto al Índice de Desarrollo Humano, en la Figura 4 se muestran dos importantes *clusters*. El primero, denominado “Alto-Alto”, agrupa un conjunto de provincias con niveles elevados de IDH, cuyos vecinos también exhiben indicadores altos. Por otro lado, el segundo *cluster*, identificado como “Bajo-Bajo”, indica la existencia de un grupo de provincias que mantienen un círculo vicioso de bajo desarrollo.

Figura 4

Mapa de cluster y significación LISA del IDH en las provincias del departamento de Áncash

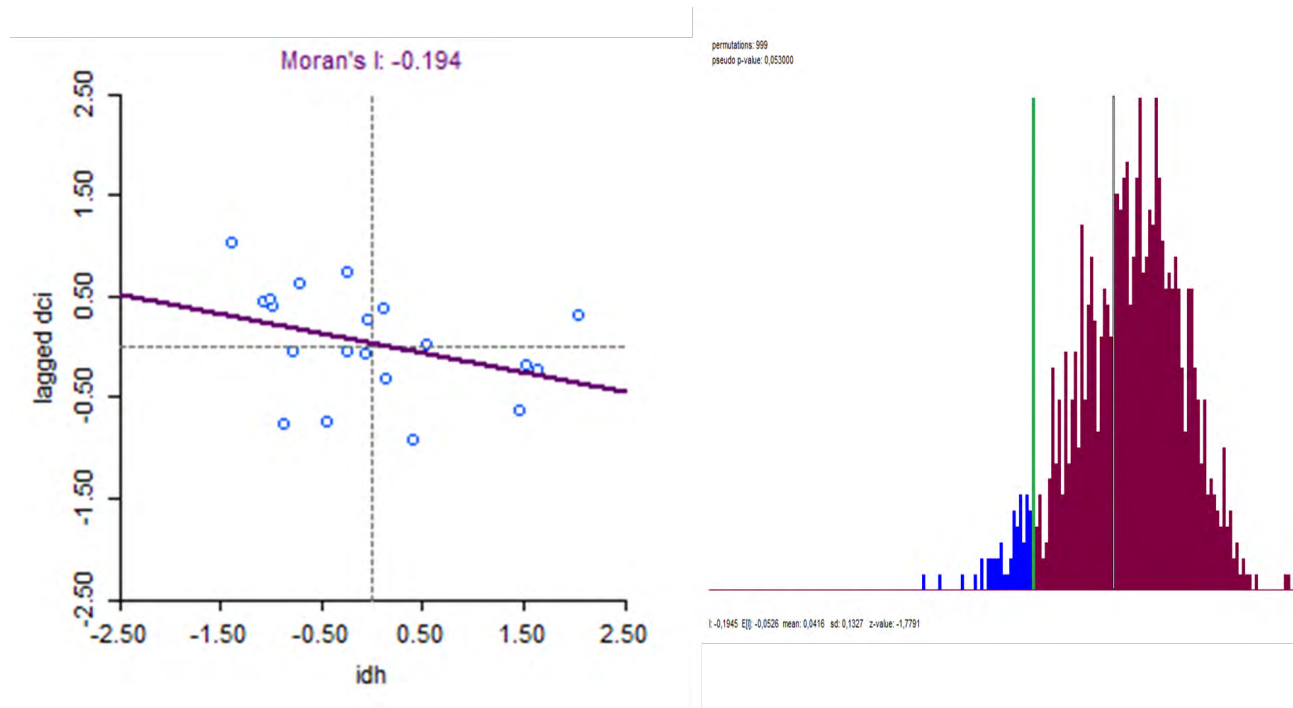


Relación espacial entre el IDH y la tasa de desnutrición crónica

El análisis bivariado del Índice de Morán Global revela una asociación negativa entre el Índice de Desarrollo Humano (IDH) y la tasa de desnutrición crónica en niños menores de cinco años (Figura 5). El p-valor calculado es de 0.053, ligeramente superior al nivel de significancia estándar de 0.05, lo que sugiere una relevancia estadística al nivel del 10%.

Figura 5

Diagrama de dispersión bivariado entre el índice de Morán Global del IDH y la tasa de desnutrición crónica en las provincias del departamento de Ancash



Resultados

Considerando la información sobre los niveles de desarrollo humano en el departamento de Áncash y los datos disponibles de sus provincias hasta el año 2019, se observa que su distribución es heterogénea en el espacio geográfico. No se ubican provincias con un alto Índice de Desarrollo Humano (IDH). En el grado medio de desarrollo humano se encuentran las siguientes

Este hallazgo indica que, en general, las provincias con niveles más altos de desarrollo humano tienden a tener tasas más bajas de desnutrición crónica en niños menores de cinco años. Esta asociación negativa sugiere que el desarrollo humano puede estar relacionado con la disponibilidad de recursos y acceso a servicios básicos, los cuales pueden influir en la salud nutricional de la población infantil.

provincias: Santa, Huarney, Huaraz y Casma, que representan apenas el 15% del total de las provincias. Las demás provincias se sitúan en un nivel de desarrollo humano bajo. El Índice de Desarrollo Humano (IDH) no solo es multidimensional, abarcando diversos aspectos del bienestar humano, sino que también tiene una dimensión espacial significativa. Esto implica que el nivel de desarrollo humano no solo se determina por factores internos a una región o país, sino que

también está influenciado por el entorno geográfico y las interacciones espaciales entre diferentes áreas (Gerónimo Antonio et al., 2020).

En relación a las tasas de desnutrición crónica en niños menores de cinco años, disponemos de información actualizada a nivel provincial hasta el año 2021. Los datos revelan una distribución heterogénea del fenómeno, similar a la observada en el Índice de Desarrollo Humano (IDH). Las provincias con las tasas más altas son Yungay, Antonio Raymondi, Carlos Fermín Fitzcarrald y Pallasca, ubicadas en la sierra del departamento de Áncash. En contraste, las provincias con las tasas más bajas de desnutrición crónica son Santa, Huarmey y Casma, ubicadas en la costa. Esta variación en las tasas de desnutrición crónica entre provincias subraya la importancia de considerar los factores territoriales en la determinación del estado nutricional y la salud infantil. La evidencia empírica respalda la existencia de una relación significativa entre los contextos territoriales y el estado de nutrición, lo que destaca la necesidad de abordar los determinantes socioeconómicos y geográficos para combatir las condiciones de vulnerabilidad social de manera efectiva (Durán Gil, 2017).

Los hallazgos principales del trabajo de investigación indican que el desarrollo humano presenta una autocorrelación espacial positiva. Esto sugiere la presencia de codependencias entre las provincias vecinas o una tendencia hacia la similitud en sus niveles de desarrollo. Desde una perspectiva cuantitativa, la distribución del Índice de Desarrollo Humano (IDH) no es aleatoria en el territorio, sino que muestra patrones de agrupamiento o concentración geográfica. Además, este resultado sugiere la presencia de posibles efectos de derrame o *spillover*, donde los niveles de desarrollo de algunas provincias influyen en el desarrollo de las provincias vecinas. Esto resalta la importancia de considerar las interacciones espaciales en el análisis y las estrategias de desarrollo, ya que las políticas implementadas en una provincia pueden tener efectos indirectos en sus vecinas (Yeh et al., 2020).

Además, la relación inversa encontrada entre el IDH y la tasa de desnutrición crónica en niños menores de cinco años sugiere que el desarrollo humano puede actuar como un factor que reduce la desnutrición infantil. Este resultado está alineado con la literatura que indica que mayores niveles de desarrollo están asociados con mejor acceso a servicios de salud, educación y alimentación adecuada, lo cual impacta positivamente en el estado nutricional de la población infantil (Durán Pincay et al., 2022; Albuja Echeverría, 2022). Sin embargo, la significancia estadística ligeramente superior al 5% en esta relación sugiere que podría haber otros factores contextuales que también influyen en la variabilidad de la desnutrición, como las políticas públicas locales o la accesibilidad geográfica (Moranchel & Carbajal, 2019).

La heterogeneidad en los niveles de desarrollo humano y de desnutrición crónica observada entre las provincias de Áncash resalta la importancia de adoptar un enfoque territorial en el diseño e implementación de políticas públicas. Las provincias con bajos niveles de IDH y altas tasas de desnutrición, como Mariscal Luzuriaga y Antonio Raymondi, ubicadas en la sierra, requieren intervenciones específicas que consideren sus características geográficas y socioeconómicas (Acemoglu & Robinson, 2013). Esto es consistente con estudios que promueven estrategias diferenciadas en las políticas públicas que aborden las necesidades únicas de las regiones rurales y aisladas en base a evidencia (Benerjee & Duflo, 2011).

Además, los patrones de agrupamiento “Alto-Alto” y “Bajo-Bajo” identificados en el análisis de *clusters* LISA indican la presencia de dinámicas virtuosas y viciosas en el desarrollo de las provincias de Áncash. Este fenómeno, conocido como efectos de *spillover* o derrame, ha sido ampliamente documentado en la literatura, sugiriendo que el desarrollo de una provincia puede influir en el de sus vecinas a través de mecanismos de interdependencia económica y social (Rodríguez Benavides et al., 2020; Serrano, 2008).

Conclusiones

Utilizando el Análisis Exploratorio de Datos Espaciales, los resultados sugieren la presencia de una autocorrelación espacial positiva en el nivel de desarrollo. Por lo tanto, se infiere que el IDH de una provincia está influenciado por el nivel de desarrollo de las provincias vecinas.

Mediante el análisis de significancia univariante LISA para evaluar la dependencia espacial positiva entre las provincias, se puede indicar la coexistencia de dinámicas virtuosas (AA) y viciosas (BB) en cuanto al desarrollo humano dentro del departamento de Áncash. Estas dinámicas no están dispersas por todo el territorio, sino que se concentran en áreas específicas. Las provincias con dinámicas virtuosas, que exhiben un mayor nivel de desarrollo, se localizan principalmente en la zona costera o cerca de las provincias costeras. Por otro lado, las provincias inmersas en círculos viciosos están ubicadas en la región serrana, específicamente en la zona correspondiente a Conchucos norte, incluyendo a Mariscal Luzuriaga, Carlos Fermín Fitzcarrald y Antonio Raymondi.

En cuanto al análisis bivariado realizado, se ha identificado una relación inversa entre el Índice de Desarrollo Humano y la tasa de desnutrición crónica en niños menores de cinco años. Aunque la significancia obtenida es ligeramente superior al 5%, lo cual podría sugerir cierta variabilidad, este análisis indica que un mayor nivel de desarrollo humano se asocia con menores tasas de desnutrición crónica en esta población.

Referencias

Acemoglu, D., & Robinson, J. A. (2013). La economía versus la política: fallas en el asesoramiento sobre políticas públicas. *Source Desarrollo Económico*, 53210(209), 3–26. <http://www.jstor.org/stable/43748221>

Albuja Echeverría, W. S. (2022). Determinantes socioeconómicos de la desnutrición crónica en menores de cinco años: evidencia desde Ecuador. *INTER DISCIPLINA*, 10(28), 591. <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2022.28.83314>

Benerjee, A., & Duflo, E. (2011). *Repensar la pobreza*. Taurus.

Durán Gil, C. A. (2017). Análisis espacial de las condiciones de vulnerabilidad social, económica, física y ambiental en el territorio colombiano. *Perspectiva Geográfica*, 22(1), 11–32. <https://doi.org/10.19053/01233769.5956>

Durán Pincay, Y. E., Andrade Santos, R. M., Aveiga Bartolomé, Y. L., & Molina Zambrano, D. S. (2022). Análisis Situacional de la desnutrición infantil a nivel de Latinoamérica. *MQRInvestigar*, 6(3), 1205–1225. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.6.3.2022.1205-1225>

Gerónimo Antonio, V. M., Marina Clemente, J. A., & Vázquez Hernández, A. R. (2020). Patrones y dinámicas espaciales de desarrollo humano en los municipios de México. *Revista Desarrollo y Sociedad*, 85, 111–155. <https://doi.org/10.13043/DYS.85.3>

Gonzales de Olarte, E., & Del Pozo, J. M. (2018). *El espacio importa para el desarrollo humano: el caso peruano*. Pontificia Universidad Católica del Perú. <https://doi.org/10.18800/2079-8474.0462>

Instituto de Estadística e Informática (2019). *Compendio estadístico 2019*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1690/COMPENDIO2019.html

- Mariano, E. B., Sobreiro, V. A., & Rebelatto, D. A. do N. (2015). Human development and data envelopment analysis: A structured literature review. *Omega*, 54, 33–49. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2015.01.002>
- Moranchel-Bustos, J. L., & Carbajal Suárez, Y. (2019). Claroscuros en el desarrollo del Estado de México. Un análisis espacial del Índice de Desarrollo Humano. *Paradigma Económico*, 11(1), 101. <https://doi.org/10.36677/paradigmaeconomico.v11i1.11189>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2019). *Informe sobre desarrollo humano 2019: Más allá del ingreso, más allá de los promedios, más allá del presente*. PNUD. <https://hdr.undp.org>
- Rodríguez Benavides, D., Muller Durán, N., & Climent Hernández, J. A. (2020). Spillovers entre los principales Mercados Accionarios de Latinoamérica, Estados Unidos y el Mercado Petrolero. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 16(1), 1–18. <https://doi.org/10.21919/remef.v16i1.573>
- Serrano, L. O. (2008). Sobre la naturaleza de la integración regional: teorías y debates. *Revista de Ciencia Política (Santiago)*, 28(2). <https://doi.org/10.4067/S0718-090X2008000200004>
- Yeh, C.-T., Cheng, Y.-Y., & Liu, T.-Y. (2020). Spatial Characteristics of Urban Green Spaces and Human Health: An Exploratory Analysis of Canonical Correlation. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(9), 3227. <https://doi.org/10.3390/ijerph17093227>