

n.º 1
2024

ANÁLISIS,
INVESTIGACIÓN
E INCIDENCIA

REVISTA

asis | 45
AÑOS

Investigación, análisis
e incidencia

**OPORTUNIDADES PARA EL
DESARROLLO ECONÓMICO
LOCAL: IDENTIFICANDO
POSIBILIDADES DE FOMENTO
PARA LOS MUNICIPIOS**

 **KONRAD
ADENAUER
STIFTUNG**

n.º 1
2024

ANÁLISIS,
INVESTIGACIÓN
E INCIDENCIA

REVISTA

asig

Investigación, análisis
e incidencia

45
AÑOS

**OPORTUNIDADES PARA EL
DESARROLLO ECONÓMICO
LOCAL: IDENTIFICANDO
POSIBILIDADES DE FOMENTO
PARA LOS MUNICIPIOS**

Sofía Domínguez y Francisco F. Juárez

 **KONRAD
ADENAUER
STIFTUNG**

Asociación de Investigación y Estudios Sociales
Departamento de Investigación y Consultoría Económica
Oportunidades para el desarrollo económico local:
identificando posibilidades de fomento para los municipios
Guatemala: ASIES, 2024

48 p.; 21.5 cm. (Revista ASIES n.º 1, 2024)

ISBN: 978-9929-603-50-9

1. MUNICIPIOS.- 2. DESARROLLO ECONÓMICO
Y SOCIAL.- 3. CONDICIONES ECONÓMICAS.- 4.
DESARROLLO DE LA COMUNIDAD.- 5. POBREZA.- 6.
GOBIERNO LOCAL.- 7. ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL.-
8. GUATEMALA.- i. Asociación de Investigación y Estudios
Sociales (ASIES)

Editor

Asociación de Investigación y Estudios Sociales © 2023
10ª. Calle 7-48 Zona 9
PBX: 2201-6300; FAX: 2360-2259
www.asies.org.gt, asies@asies.org.gt
Ciudad de Guatemala, Guatemala, C.A.

Autores

Sofía Domínguez y Francisco F. Juárez

Departamento de Investigación y Consultoría Económica

Pedro Prado (coordinador)
Joaquín Flores (asistente de investigación)

Revisión técnica

Pedro Prado y Juan Pablo Pira

Revisión de estilo

Ana Lucía Blas

Diagramación

Cesia Calderón

Impresión

Centro de Impresiones Gráficas –CIMGRA–
Impresión, noviembre 2024



La publicación se realiza con el apoyo de la Fundación Konrad Adenauer. Su contenido es responsabilidad exclusiva de los autores y no necesariamente refleja los puntos de vista de la Fundación. Se permite la reproducción total o parcial de este documento siempre que se cite la fuente.

Contenido

Siglas y acrónimos	5
Resumen	7
Marco Teórico	9
Análisis de indicadores seleccionados del desarrollo económico local en Guatemala	11
A. El desarrollo económico local a nivel nacional y departamental	12
B. Identificación de factores del desarrollo económico local y agrupamiento	14
C. Factores y grupos de desarrollo económico local en Guatemala	15
• Distribución geográfica de los clústeres	17
• Relación con los niveles de riqueza	19
D. Caso: estudio comparativo de municipios turísticos	21
El desarrollo económico local en poblaciones vulnerables	25
A. Mujeres	25
B. Poblaciones indígenas	28
Conclusiones y recomendaciones	31
Referencias	35
Anexos	37
A1. Fuentes de información	37
A2. Selección de variables	38
A2.1 Construcción del indicador de riqueza	43
A3. Análisis de Componentes Principales	44
A3.1 Componentes principales del grupo de variables	45
A4. Agrupamiento	47
A4.1 Agrupamiento del grupo de variables	47

Siglas y acrónimos

DEL	Desarrollo económico local
DHS	Encuestas de desarrollo y salud (por sus siglas en inglés)
ENCOVI	Encuesta Nacional de Condiciones de Vida
FUNDESA	Fundación para el Desarrollo de Guatemala
ICL	Índice de competitividad local
INE	Instituto Nacional de Estadística
INGUAT	Instituto Guatemalteco de Turismo
ODS	Objetivos de desarrollo sostenible
OMT	Organización Mundial del Turismo
PCA	Análisis de componentes principales (por sus siglas en inglés)
SEGEPLAN	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia
TGP	Tasa global de participación

OPORTUNIDADES PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO LOCAL: IDENTIFICANDO POSIBILIDADES DE FOMENTO PARA LOS MUNICIPIOS

Resumen

Los indicadores de desarrollo económico local de Guatemala se encuentran rezagados en muchas dimensiones, lo cual se refleja en sus altos índices de pobreza. El presente estudio ofrece una caracterización innovadora del desarrollo económico local a nivel municipal, identificando dos factores clave que capturan múltiples dimensiones del desarrollo y proponiendo diez clústeres de agrupación municipales. Además, se desarrollan indicadores específicos de riqueza, turismo y brechas que afectan a poblaciones vulnerables.

Los resultados muestran que los municipios próximos tienden a compartir características de desarrollo económico local similares. No obstante, no siempre es el caso, ya que identificamos un grupo descentralizado geográficamente con altos indicadores de riqueza, que puede servir como caso de estudio para replicar buenas prácticas y estrategias en otros municipios rezagados. Además, encontramos brechas significativas en el desarrollo económico local para mujeres y poblaciones indígenas. Encontramos que la tasa global de participación de mujeres es sistemáticamente menor a la general en todos los municipios del país.

Marco teórico

El desarrollo local, en términos generales, es un proceso colaborativo para fortalecer capacidades y derechos ciudadanos en ámbitos territoriales y de administración local, que deben organizarse como unidades de planificación y diseño de estrategias y proyectos de desarrollo, ajustados a los recursos, necesidades e iniciativas propias de la región. Este proceso integra dinámicas sectoriales, funcionales y territoriales impulsadas por el Estado, organizaciones sociales y el sector privado en el territorio (Rojas, 2005).

Bajo la economía social de mercado, el principio de subsidiariedad dicta que el centro de las decisiones económicas debe estar situado en la autoridad más cercana a la persona concreta posible. En materia de desarrollo local, esto requiere que los agentes de la localidad tengan a su disposición recursos y condiciones económicas favorables que les permitan planificar y tomar decisiones que se traduzcan en beneficios económicos y sociales. Así como menciona Alburquerque (2004), “No es lo mismo crear instrumentos desde el nivel central, los cuales pueden ser utilizados por los diferentes territorios, que impulsar y promover un protagonismo y capacidad mayor de dichos territorios para un mejor aprovechamiento de sus recursos endógenos.”

La agenda del desarrollo económico local (DEL) se instaló con gran fuerza en la década de 1990 en América Latina después de que, en el contexto de la crisis de la deuda externa y los procesos de democratización en los ochenta, se impulsaron procesos de descentralización fiscal, administrativa y política, que fueron seguidos por procesos de apertura económica y globalización de las

economías (Alburquerque, 2004; Finot, 2001, como se citó en Gómez y Pineda, 2018).

En las teorías del DEL, uno de los elementos más importantes es la generación de economías externas o externalidades, las cuales pueden considerarse como efectos indirectos provenientes de un ente que tiene implicaciones positivas o negativas en otro, o en la misma comunidad (Gómez y Pineda, 2018). En muchas ocasiones estas externalidades son de tipo marshalliano¹, lo cual explica el fenómeno de concentración de la actividad económica en un área geográfica. Este fenómeno puede llevar a que localidades aledañas se beneficien o afecten de manera similar, dotando de características similares en sus indicadores de DEL. No obstante, también existe otro tipo de externalidades que no dependen de su dimensión geográfica. Gómez y Pineda (2018), citando a Schmitz (1999) mencionan la acción colectiva y la cooperación como externalidades importantes que pueden fomentar el desarrollo local.

En el presente estudio nos enfocamos en aquellas externalidades y dimensiones económicas, medidas a través de variables relacionadas con los niveles de capital. Según el Banco Mundial, el capital puede clasificarse en capital natural, capital social, capital humano y capital construido (Klikberg, 1999). En este estudio, nos limitamos a incluir variables correspondientes al capital humano y al capital construido, sin restar importancia a los demás tipos de capital, los cuales han sido ampliamente estudiados en su relación con el desarrollo económico.

¹ Efectos percibidos por algún sector por estar ubicados en un área geográfica específica.

Análisis de indicadores seleccionados del desarrollo económico local en Guatemala

Existe una gran variedad de indicadores que explican las características económicas y de capital de las comunidades. Algunas de ellas están ligadas a las capacidades geográficas, tales como la disponibilidad de recursos naturales; otras, a la infraestructura, como las carreteras, electrificación, agua y saneamiento; y otras, ligadas al capital humano, como indicadores de educación, desnutrición crónica, y edad, que también son importantes. El conjunto de estos indicadores puede llegar a explicar algunas de las características que permiten a las localidades desarrollarse y ofrecer condiciones de vida favorables para sus habitantes.

Dado que el enfoque principal de este estudio es la dimensión económica, elaboramos un indicador de riqueza, basándonos en las variables disponibles en la base del censo de población y vivienda de 2018 del índice del programa de encuestas de desarrollo y salud -DHS, por sus siglas en inglés- (Rutster y Johnson, 2004). Este indicador es una medida relativa del nivel socioeconómico de los hogares, basado en sus activos, condiciones de vida y acceso a servicios (ver Anexo para más información sobre la construcción de este índice). Este indicador fue utilizado a través del análisis como un calificador, o variable dependiente para identificar relación y patrones de DEL en Guatemala. De igual manera, utilizamos múltiples variables para identificar características del DEL, especialmente aquellas relacionadas al aspecto económico.

A. El desarrollo económico local a nivel nacional y departamental

Guatemala es un país muy diverso, caracterizado por una fuerte concentración económica en el área metropolitana. Posee una población mayoritariamente joven, siendo la edad mediana de 23 años. Esto, en muchas economías, es visto como un aspecto favorable, ya que la tasa de población en edad de trabajar es mayor a la de población dependiente (menores de edad y adultos mayores). No obstante, el aprovechamiento de estas ventajas requiere una estructura sólida en las capacidades en su capital físico y humano en las localidades. En ese sentido, a nivel nacional, el país está rezagado en sus indicadores de capital humano más importantes. Según la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida (ENCOVI), el 21.6 % de la población adulta no posee ningún tipo de educación, y únicamente 6.25 % tienen educación universitaria (INE, 2024).

Asimismo, la ENCOVI señalaba que el 56.0 % de la población se encuentra bajo el umbral de pobreza. Sin embargo, estos resultados muestran una notable dispersión geográfica de los indicadores de pobreza, en donde los niveles más bajos de esta condición se encuentran en el departamento de Guatemala (21.6 %), en contraste con los altos índices observados en los departamentos con mayor porcentaje de población en áreas rurales (INE, 2024).

RECUADRO 1. IMPORTANCIA DE LA PARTICIPACIÓN COMUNITARIA EN ORGANIZACIONES DE DEL

Los niveles de participación comunitaria en organizaciones de desarrollo económico local muestran que los departamentos más pobres en general experimentan una mayor participación en organizaciones de desarrollo económico local ($\beta = 3.1, p = 0.017$)². Este hallazgo sugiere que, en contextos en donde existe más porcentaje de la población en pobreza general, esta tiene un nivel de organización mayor y tiende a unirse y movilizarse para abordar sus necesidades, posiblemente en respuesta a la falta de atención gubernamental y servicios adecuados que apoyen su desarrollo y necesidades.

Esta relación plantea importantes implicaciones para las políticas públicas. Es esencial que los gobiernos reconozcan y apoyen la organización comunitaria en los departamentos más pobres, ya que esta puede ser un recurso valioso para el desarrollo local. Es crucial que las estrategias implementadas no desincentiven esta participación activa, ya que puede ser aprovechada y ser un campo fértil para desarrollar el principio de subsidiariedad en el contexto de la economía social de mercado.

En el siguiente apartado analizamos distintas variables de desarrollo económico local a nivel municipal. El nivel municipal nos permite centrarnos en unidades locales pequeñas, en donde las poblaciones comparten características económicas, sociales y demográficas que facilitan el análisis de los indicadores de desarrollo local. Adicionalmente, el utilizar los municipios como focos de análisis, permite calificar la estructura administrativa operacional, que en Guatemala se da a través del gobierno central a nivel nacional, y a través de las alcaldías a nivel municipal.

² El indicador de participación ciudadana fue construido utilizando la pregunta: “¿De qué grupo, organización o asociación, es (...) miembro o participante?” (P03B03) y seleccionando varios grupos de afiliación de desarrollo económico local.

Identificamos algunos instrumentos que se han elaborado, para calificar y recopilar variables de DEL en Guatemala. Dos destacaron por su alcance, el Índice de Competitividad Local (ICL) de FUNDESA (2023), y el Ranking de la Gestión Municipal elaborado por SEGEPLAN (2021). El primero está enfocado en la productividad y competitividad, e incluye 12 pilares construidos en base a 43 indicadores. El segundo pretende calificar la gestión municipal, e incluye 6 índices construidos por 55 indicadores.

B. Identificación de factores del desarrollo económico local y agrupamiento

En este apartado realizamos un análisis de factores y agrupamiento en donde proponemos un nuevo modelo para asociar a los municipios dependiendo de sus características de desarrollo local. Este tipo de análisis aplicado a unidades geográficas ha sido utilizado en varios estudios recientes que buscan simplificar una alta gama de variables e identificar factores con objeto descriptivo o predictivo utilizando otros modelos supervisados. Como ejemplo puede mencionarse el trabajo de Nicholson, et al., (2022) en donde utilizaron un modelo de descomposición de factores en variables de temperatura, características de la población, y movilidad para elaborar factores, que posteriormente sirvieron de base para la construcción de otro modelo para predecir infecciones de COVID-19 a nivel de condados en Estados Unidos; adicionalmente realizaron agrupamientos para identificar características similares de algunos condados.

El agrupamiento nos permite entender las similitudes, desafíos, y características que comparten algunos municipios del país. Encontramos que algunos grupos municipales comparten proximidad geográfica, pero también existen grupos que tienden a estar muy separados.

- **Factores y grupos de desarrollo económico local en Guatemala**

Para este ejercicio recopilamos múltiples variables de DEL extraídas de diversas fuentes (ver Anexo). A través de un análisis de componentes principales³ y después de múltiples iteraciones de selección de variables, encontramos un grupo que formó factores interpretables y con suficiente varianza para explicar cambios en el índice de riqueza, para lo cual se utilizaron los 12 pilares del ICL (FUNDESA, 2023)⁴. El análisis de componentes principales aplicado generó dos componentes o factores principales, que en conjunto explican el 55 % de la varianza.

Al primer factor le llamamos capital humano, infraestructura y macroeconomía. El factor está influenciado por ocho indicadores que lo afectan de manera positiva, estos son: la infraestructura existente, adopción de TICs, entorno económico, salud, fuerza laboral y talento, mercado laboral, tamaño del mercado y dinamismo de los negocios⁵. De cierta manera, el factor puede representar las características intrínsecas del DEL en los municipios, capturando los niveles de complejidad de su capital físico y humano⁶.

El segundo factor seleccionado lo denominamos inversión productiva y sistema financiero. Este describe a los municipios basado en su calificación de inversión productiva y el sistema financiero⁷. El indicador de inversión productiva en este caso está compuesto por la inversión pública y carga tributaria, mientras que el de sistema financiero define la infraestructura bancaria y financiera y los hábitos financieros de la población.

³ Ver Anexo para metodología

⁴ También realizamos el análisis seleccionando 37 variables de diversas fuentes, no obstante, la complejidad de muchos de los indicadores dificultó la interpretación de los factores, por lo que optamos por presentar únicamente los resultados del primero.

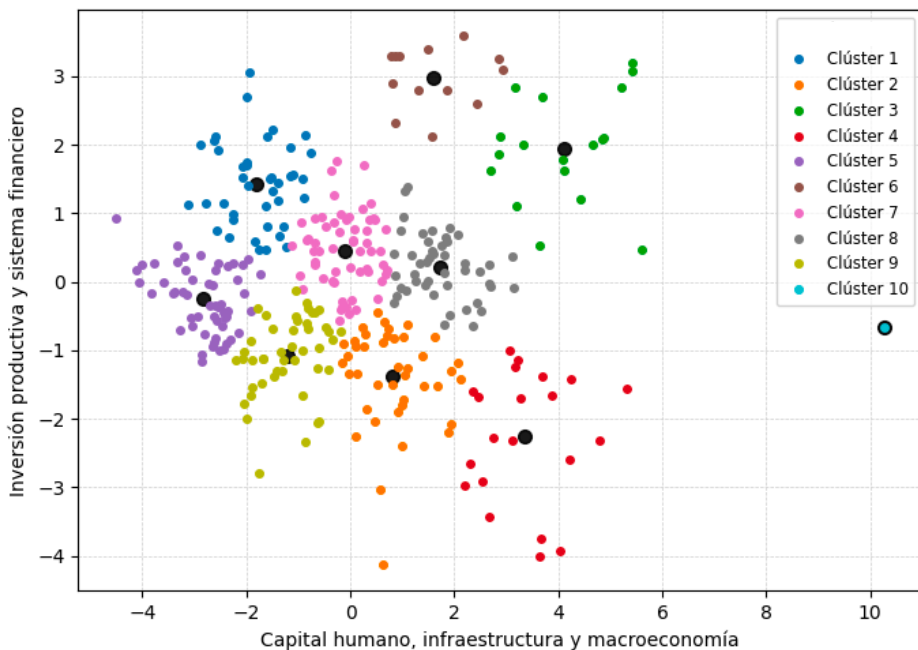
⁵ Referirse al Anexo A2 para una definición de cada uno de los indicadores.

⁶ Referirse al anexo A3.1 para una visualización de los pesos en cada uno de los dos componentes principales.

⁷ Referirse al Anexo A2 para una definición de cada uno de los indicadores.

Estos factores ofrecen un marco de referencia para evaluar las diferencias en desarrollo económico local entre municipios, destacando tanto las capacidades estructurales como las estrategias de inversión y financieras a corto plazo. Con estos factores realizamos un análisis de agrupamiento que resultó en diez clústeres⁸ o grupos. A continuación, se presenta un gráfico de dispersión ilustrando ambos factores y los diez clústeres identificados.

FIGURA 1. FACTORES Y CLÚSTERES DEL GRUPO DE VARIABLES



⁸ Se utilizó el algoritmo de agrupamiento no supervisado *k-means* (ver Anexo A4).

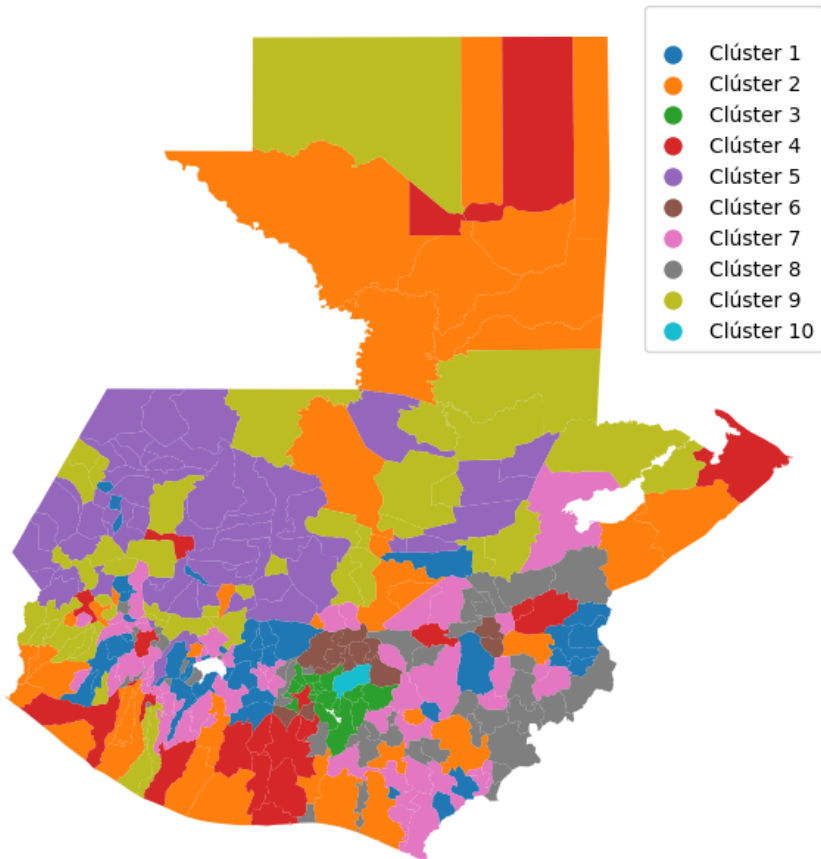
Aquellos clústeres ubicados en los extremos de ambas dimensiones muestran las características más interesantes. Respecto al factor de capital humano, infraestructura y macroeconomía, los clústeres 1, 5, 9 muestran niveles bajos; por el contrario, los clústeres 3 y 4 los tienen altos. En cuanto al factor de inversión productiva y sistema financiero, los clústeres 2, 4 y 9, muestran niveles bajos, mientras los clústeres 1, 6 y 3 los tienen altos.

El clúster 10 incluye únicamente al municipio de Guatemala, que es un punto atípico, especialmente por su alta calificación en el factor de capital humano, infraestructura y macroeconomía. Esto supone, entre otros aspectos, mejor acceso a servicios y la necesidad de un desarrollo menos concentrado. La dispersión y heterogeneidad de estos indicadores y clústeres subrayan la necesidad de focalizar las políticas públicas en los territorios a fin de alcanzar su desarrollo.

- **Distribución geográfica de los clústeres**

Una representación geográfica de los clústeres muestra que la mayoría de ellos están compuestos por municipios cercanos entre sí, lo cual confirma que los municipios geográficamente próximos tienden a compartir características de desarrollo económico local similares. Por ejemplo, los clústeres 3, 6 y 10 agrupan a los municipios del área metropolitana y sus alrededores, mientras que el clúster 5 incluye a los municipios de la región noroccidental.

FIGURA 2. MAPA DE CLÚSTERES DEL GRUPO DE VARIABLES



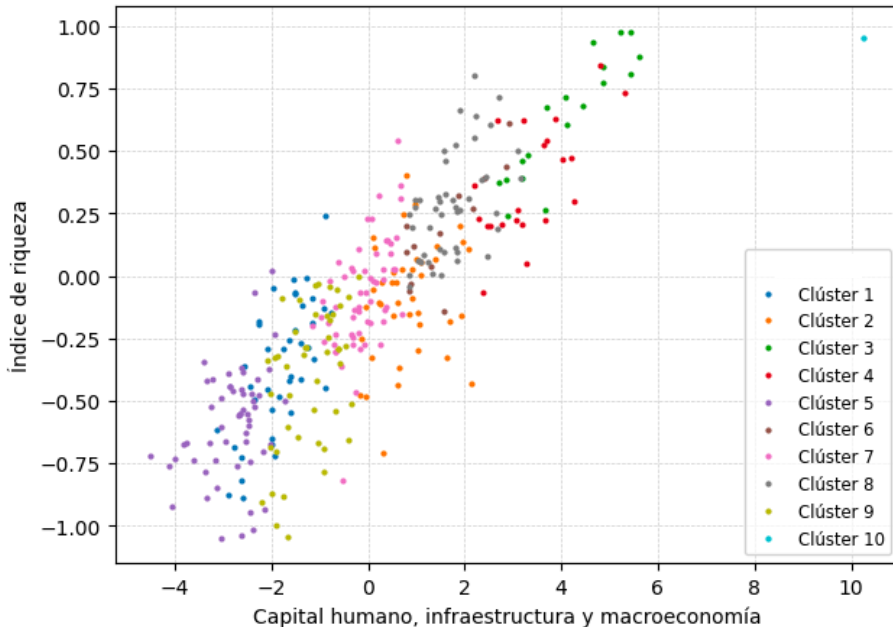
Sin embargo, generan más atención aquellos clústeres que no siguen el patrón de concentración geográfica observado en la mayoría de los grupos. Este es el caso del clúster 3, 4, 7 y 9. El clúster 4 destaca al agrupar municipios con niveles altos de DEL y altos índices de riqueza (tal como se desarrolla en el siguiente apartado), pero que están dispersos geográficamente. Los municipios en este grupo son, en su mayoría, cabeceras departamentales y puntos estratégicos de aduanas en el país.

Este grupo es especialmente interesante, ya que contrasta con el patrón de concentración de riqueza en los municipios cercanos al área metropolitana. Estos municipios del clúster 4 podrían representar casos exitosos de desarrollo económico independiente a su proximidad al área metropolitana, lo cual genera la oportunidad para estudiarlos en detalle. Comprender los factores que han impulsado su desarrollo podría ser útil para replicar estrategias en otros municipios que requieren intervenciones para mejorar sus niveles de DEL.

- **Relación con los niveles de riqueza**

Por último, al comparar los factores encontrados con el índice de riqueza, observamos que los municipios mejor posicionados en DEL —aquellos con mayores niveles de capital humano, infraestructura y entorno macroeconómico— tienden a ser más ricos ($\beta = 0.17$, $p < 0.001$). Aunque se determinó que ambos factores muestran una relación significativa con los niveles de riqueza, es el primero el que explica la mayor cantidad de varianza de la riqueza. Esto es consistente con la idea de que muchos de los indicadores de este primer factor son predictores directos de la riqueza. Sin embargo, el valor de este apartado proviene de los patrones que surgen de la distribución de este factor en los clústeres.

FIGURA 3. INDICADOR DE RIQUEZA Y PRIMER FACTOR, POR CLÚSTER



Al observar los grupos, notamos que los municipios en el clúster 3, que tienen altos niveles de inversión productiva y un sistema financiero más sólido, muestran niveles de riqueza superiores a los del clúster 4, que está bien posicionados en sus indicadores de DEL, pero con niveles de inversión y sistema financiero bajos. Esto sugiere que en los municipios donde se identifican mejores condiciones de desarrollo, la inversión productiva y un sistema financiero robusto ayudan a incrementar aún más los niveles de riqueza. Sin embargo, en municipios menos desarrollados, estos factores no parecen tener un impacto significativo en los niveles de riqueza (ver clúster 1 y 9). A pesar de esta observación, el análisis de una variable de interacción entre los dos factores no resultó significativo, lo cual sugiere que este fenómeno podría darse en diferentes cuantiles de distribución de las variables y que un análisis con regresión específica para distintos cuantiles sería más adecuado.

C. Caso: estudio comparativo de municipios turísticos

A nivel mundial, la actividad turística ha crecido durante la última década y debido a su naturaleza, se desarrolla con un enfoque de modernización y sostenibilidad. Esta se caracteriza por ser una actividad económica descentralizada que por su compleja cadena de valor se relaciona con diversos sectores económicos y permite la creación de mejores empleos. Esto resulta en que el turismo sea una actividad con posibilidades de disminuir la pobreza en áreas remotas, principalmente debido al incremento del turismo rural por la pandemia del COVID-19, por la que algunos turistas prefieren evitar las aglomeraciones (Liu, Chiang y Ko, 2023). Por lo mencionado, muchos países han reconocido al turismo como un importante motor de desarrollo económico. En Guatemala, el turismo se ha priorizado e identificado como un pilar de desarrollo económico en muchos de los planes de desarrollo elaborados a nivel nacional, sin embargo, a pesar de la amplia oferta de recursos turísticos culturales y naturales del país, existen obstáculos que dificultan su desarrollo integral.

En el presente apartado realizamos un análisis a nivel local sobre la situación de municipios turísticos y no turísticos⁹. Los resultados demuestran, en general, que las condiciones son mejores en los municipios clasificados como turísticos. El análisis permite a los gobiernos locales identificar el potencial del turismo y su relación con algunas de sus variables de desarrollo local.

⁹ Se clasificaron como municipios turísticos aquellos que tienen dos o más establecimientos turísticos registrados en la página de INGUAT, según lo revisado en octubre de 2024 por cada 10 mil habitantes. Por otro lado, el grupo control se formó con *propensity score matching*, utilizando las variables: porcentaje de área rural, densidad poblacional, porcentaje que se dedica a agricultura como actividad principal y porcentaje de población que se identifica como indígena. Para el análisis se excluyó el municipio de Guatemala debido a que por sus características y al ser la capital del país no se considera comparable con ningún municipio que no sea turístico.

En el ámbito laboral, los municipios con actividad turística tienen una tasa global de participación (TGP) mayor en seis puntos porcentuales¹⁰ que los no turísticos. Esta brecha es aún mayor en la TGP de mujeres que se estiman que es mayor en ocho¹¹ puntos porcentuales. Esto coincide con los datos de la Organización Mundial Turismo (2021) que indican que la participación de las mujeres en el empleo en turismo es mayor que la participación en el empleo en el conjunto de la economía.

Sin embargo, estas brechas requieren un análisis más profundo, ya que, según estudios, prevalecen las brechas salariales entre hombres y mujeres en el sector turístico (Gomez, 2024). Esto no se pudo analizar a nivel municipal debido a la disponibilidad de datos.

De igual manera, la TGP de la población indígena es mayor en nueve¹² puntos porcentuales, lo que sugiere mayor igualdad de participación laboral en los municipios turísticos para las poblaciones indígenas. De igual manera, recomendamos revisar si la calidad e igualdad de condiciones de esta participación es una característica positiva de la actividad turística dentro de un municipio que encamina a la disminución de las vulnerabilidades de estos grupos.

Utilizando el índice de riqueza descrito en los anexos, encontramos que en los municipios con turismo hay mayor riqueza¹³. Estimamos que hay nueve puntos porcentuales menos de hogares bajo la línea de pobreza¹⁴ en los municipios turísticos.

¹⁰ Intervalo de confianza: [5 %, 8 %], con $\alpha < .001$.

¹¹ Intervalo de confianza: [8 %, 12 %], con $\alpha < .001$.

¹² Intervalo de confianza: [6 %, 11 %], con $\alpha < .001$.

¹³ Esta relación se estableció con $\alpha=0.08$ que, aunque alto, aún está dentro de un rango aceptable.

¹⁴ La línea de pobreza según los cálculos del INE basados en la ENCOVI 2014.

Por otro lado, también se encontró que el factor capital humano, infraestructura y macroeconomía construido anteriormente es mayor en los municipios turísticos. Sin embargo, no fue posible establecer una relación estadísticamente significativa con la inversión y el sistema financiero. Estos resultados sugieren que, aunque la economía personal sea mejor para personas en municipios con actividad turística, esto no se ve reflejado en los ingresos, presupuestos y planes de los gobiernos municipales.

En esta línea se analizaron las variables sobre el ingreso e inversión de los gobiernos locales del Índice de Gestión Financiera Municipal (Ministerio de Finanzas Públicas, 2021). Los gobiernos municipales con turismo perciben mayores ingresos propios (sin regalías, en relación con el tamaño de población) en comparación con los no turísticos, sin embargo, no hubo evidencia suficiente para establecer si en los municipios con actividad turística hay mayores ingresos del IUSI o mayor inversión en capital fijo. Ambos resultados permiten sugerir que los recursos que los gobiernos perciben por la actividad turística no siempre son destinados a la inversión. Esto se puede deber a la presencia de infraestructura turística existente, y otras prioridades municipales que deben analizarse de forma diferenciada. Si se está apostando al turismo como un modelo de desarrollo local, es importante monitorear características más locales de los efectos del turismo sobre la comunidad, y así minimizar la posibilidad de que existan resultados negativos. Es importante la planificación y desarrollo de la comunidad completa para que estén en condiciones de recibir al turismo y, además, que estén preparados para proveer servicios competitivos con destinos turísticos a nivel mundial.

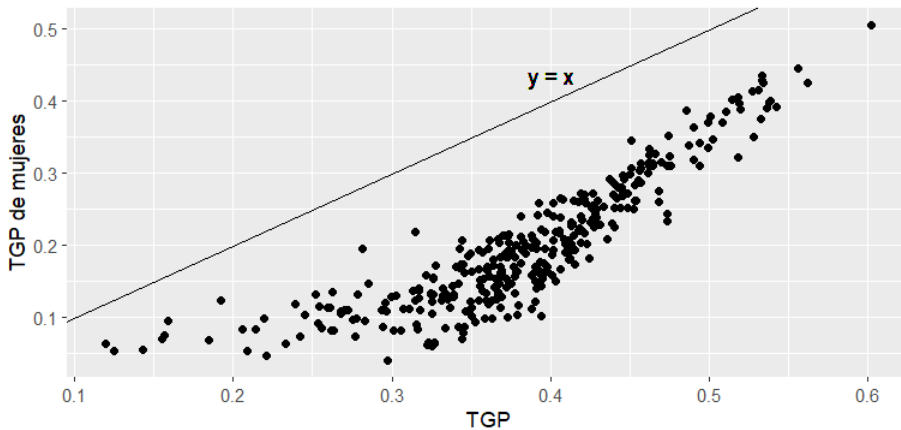
El desarrollo económico local en poblaciones vulnerables

Dentro del marco de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), la promesa central es “no dejar a nadie atrás”. Para que el desarrollo sea sostenible es necesario poner fin a la discriminación y la exclusión, y reducir las desigualdades y vulnerabilidades que dejan atrás a las personas. En Guatemala, las mujeres y las poblaciones indígenas enfrentan mayores vulnerabilidades como resultado de años de discriminación y oportunidades desiguales: tienen menor acceso a educación, menores ingresos y menor acceso a empleo digno (Marroquín, 2024). En este contexto se considera importante hacer un análisis del desarrollo a nivel local de estos dos grupos en particular.

A. Mujeres

Tradicionalmente, las mujeres cumplen con la carga de las labores no remuneradas y debido a esto tienen menor acceso a educación, ingresos y enfrentan dificultades para competir en condiciones de igualdad con hombres en el entorno laboral, que tienen más oportunidades para crecer laboral y económicamente. Esto se refleja en que la tasa global de participación de mujeres es menor que la TGP a nivel general en todos los municipios (Figura 4).

FIGURA 4. COMPARACIÓN DE TASA GLOBAL DE PARTICIPACIÓN GENERAL Y DE MUJERES, POR MUNICIPIO.



A nivel local es más fácil especificar e identificar las vulnerabilidades específicas y sus causas, lo que permite hacer planes de desarrollo más eficientes en disminuir desigualdades que ayuden a un desarrollo general más homogéneo y completo. La dimensión económica de género en el DEL tiene que ver con la igualdad de oportunidades y el reconocimiento de las desigualdades para grupos amplios de hombres y mujeres, con el fin de participar de los procesos y frutos de un desarrollo orientado al bienestar real de las y los ciudadanos (Gómez y Pineda, 2018). Las iniciativas de DEL deben considerar las modalidades de trabajo no remunerado de las mujeres y su acceso a servicios financieros, por ejemplo.

Encontramos que el factor de capital humano, infraestructura y macroeconomía es más alto en los municipios donde la brecha en la TGP entre hombres y mujeres es menor ($\alpha < .001$). Esto se confirma con el análisis que muestra que hay mayor riqueza ($\alpha < .001$) y un ICL mayor ($\alpha < .001$) en los municipios donde hay menores brechas de participación laboral entre hombres y mujeres. Si bien no se definió una dirección causal, se puede decir que el DEL se relaciona positivamente con el acceso equitativo al trabajo. Esto concuerda con lo mencionado por la Organización Mundial de Trabajo (OMT), que dice

que cuando todos los actores de la sociedad pueden participar, hay mejores probabilidades de que haya justicia social y eficiencia económica, así como crecimiento económico y desarrollo (2009). En efecto, el aprovechamiento de los recursos humanos depende en gran manera de que se dé el desarrollo local que a la vez dé oportunidades a futuro a los jóvenes y que permita una competencia con condiciones de igualdad dentro de la economía. Esta competencia permite desarrollar aún más las comunidades y municipios. Dentro de este proceso también es esencial la participación de los gobiernos locales como facilitadores y promotores de un desarrollo que se base en planes que consideren las características de la población local y las vulnerabilidades que evitan el avance de algunos grupos de la población.

Por otro lado, se intentó establecer una relación con la brecha de años de estudio entre hombres y mujeres, pero ninguna de las pruebas fue concluyente. Aun así, se considera muy importante el acceso a la educación para mejorar las oportunidades laborales y, especialmente, para que las mujeres puedan tener competencias que les permitan competir con los hombres y acceder a empleos de calidad y sin brechas salariales. Asimismo, el acceso y calidad general a la educación mejora el recurso humano y, por lo tanto, la competitividad del turismo. También aumenta la capacidad de crear empresas competitivas y acceder a empleos de calidad, así como mejorar los indicadores económicos.

En cuanto a los ingresos del gobierno municipal, se encontró que hay menor autonomía financiera y menores ingresos por habitante donde hay mayores brechas de participación laboral hombres y mujeres¹⁵. Esto puede ser resultado de que las mujeres tienen menor acceso a actividades productivas y generan menores ingresos para las municipalidades, evidenciando así la necesidad de reducir desigualdades para mejorar el desarrollo local. También se evidenció que hay mayor inversión en capital fijo con recursos propios en los municipios con menores brechas ($\alpha=.029$).

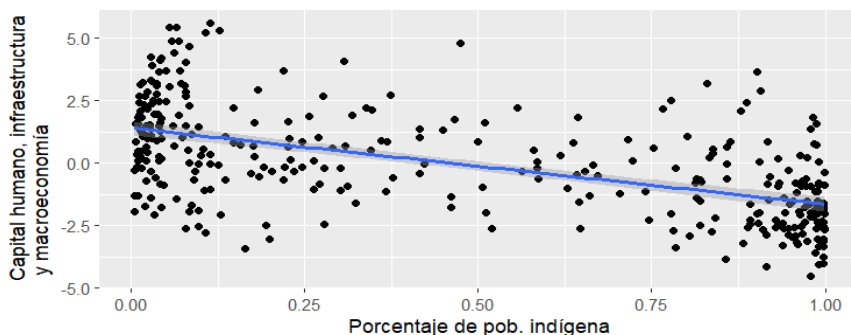
¹⁵ Todas estas relaciones se establecieron con $\alpha < .001$.

B. Poblaciones indígenas

Como resultado de la exclusión y discriminación sistematizada desde la época de la conquista, los pueblos con mayoría de población que se autoidentifica como indígena están en los municipios más pobres del país y su principal actividad económica es la agricultura, una de las más vulneradas. Para contrarrestar los efectos de la pobreza, las iniciativas de DEL deben considerar elementos como la desigualdad de la propiedad, las nuevas tecnologías, la información, las redes o el crédito.

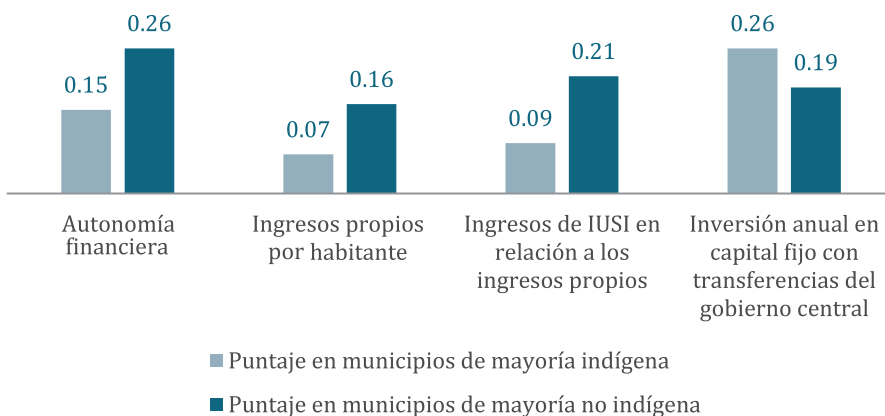
En la figura 5 se puede observar que los municipios con mayor población indígena tienen menores puntajes en el factor de capital humano, infraestructura y macroeconomía. También se observa la separación que existe entre poblaciones indígenas y no indígenas, ya que la mayoría de municipios tienen porcentajes cercanos a cero o cercanos a 100 %. Para analizar a los municipios se clasificaron en dos grupos: mayoría indígena y mayoría no indígena.

FIGURA 5. CAPITAL HUMANO, INFRAESTRUCTURA Y MACROECONOMÍA Y PORCENTAJE DE POBLACIÓN CON AUTOIDENTIFICACIÓN INDÍGENA, POR MUNICIPIO



Aunque los municipios con mayoría indígena tienen peor calificación promedio en el puntaje de capital humano, infraestructura y macroeconomía (-1.26 indígena y 1.06 no indígena), tienen mejor puntaje en inversión productiva y sistema financiero (0.21 indígena y -0.18 no indígena). Esto parece relacionarse con los resultados presentados en la figura 6, donde se observa que, aunque los municipios con mayoría indígena tienen peores puntajes en ingresos y autonomía financiera, tienen mejor puntaje en inversión utilizando transferencias del gobierno central. Todo esto parece indicar que existen dificultades para recaudar (posiblemente por la informalidad o una recaudación fiscal ineficiente).

FIGURA 6. VARIABLES DEL ÍNDICE DE GESTIÓN FINANCIERA MUNICIPAL, POR ETNIA



Conclusiones y recomendaciones

Guatemala posee indicadores de desarrollo económico local rezagados en muchas dimensiones, lo cual se refleja en sus altos índices de pobreza. El presente estudio ofrece una caracterización innovadora del DEL a nivel municipal, identificando dos factores clave que capturan múltiples dimensiones del desarrollo y proponiendo diez clústeres de agrupación municipales. Además, se desarrollaron indicadores específicos de riqueza, turismo y brechas relacionadas con poblaciones vulnerables.

Uno de los factores se denominó capital humano, infraestructura y macroeconomía, y en el contexto de este documento captura los niveles de complejidad del capital físico y humano que tienen los municipios. Encontramos que los municipios con mayores niveles de este factor tienden a ser más ricos.

El segundo factor —inversión productiva y sistema financiero— representa medidas de inversión y de la capacidad financiera local (las cuales comparten una estrecha relación). Este factor tuvo menor relevancia con los índices de pobreza y turismo. Sin embargo, en los municipios más desarrollados, la inversión productiva y un sistema financiero robusto parece incrementar aún más los niveles de riqueza, un patrón que no se observa en los municipios menos desarrollados.

A través del análisis de clústeres, encontramos patrones geográficos y de DEL que son esenciales para una planificación de políticas públicas eficaz. Identificamos que municipios geográficamente próximos tienden a compartir características de desarrollo económico local similares, reforzando la idea de que las condiciones locales específicas influyen en el desarrollo. Sin embargo, destaca un clúster descentralizado geográficamente con indicadores de riqueza altos. Este está compuesto en su mayoría por cabeceras departamentales y puntos estratégicos de aduanas en el país. Comprender los factores que han impulsado

su desarrollo podría ser útil para replicar estrategias en otros municipios que requieren intervenciones para mejorar sus niveles de DEL.

Estos resultados resaltan la importancia de estudiar las características de DEL a nivel local, ya que, si los planes de desarrollo se aplican de manera generalizada, pueden perder efectividad y su capacidad para impulsar el desarrollo en los municipios más rezagados.

Es preciso resaltar que los resultados en este estudio están limitados en el alcance y fuentes de datos. El estudio no ha buscado encontrar relaciones causales, especialmente en la relación con el indicador de riqueza, ya que pueden existir factores externos que no se han controlado en el análisis. Por ello, futuras investigaciones deberán explorar más a fondo los determinantes de la riqueza y el desarrollo económico local, así como considerar la incorporación de un enfoque más amplio que contemple otras variables sociales y económicas. Asimismo, se sugiere para futuros análisis explorar si los factores mantienen su relevancia en distintos contextos temporales y su relación con otros indicadores de bienestar y desarrollo, también se sugiere realizar este ejercicio para distintos agrupamientos, es decir, identificar factores de variables de desarrollo como salud, educación, empoderamiento económico, indicadores demográficos, y recursos naturales.

Dado que la actividad turística es considerada en muchos planes de desarrollo, la analizamos a nivel local y encontramos que las condiciones de desarrollo local son mejores en los municipios clasificados como turísticos. Además, la participación de las mujeres en el empleo en municipios con actividad turística es mayor que en otros municipios. Sin embargo, aunque la economía personal y las variables de desarrollo analizadas son mejores para personas en municipios con actividad turística, esto no se ve reflejado en los presupuestos y planes de los gobiernos municipales. Los recursos que los gobiernos perciben en municipios con actividad turística no siempre son destinados a la inversión.

Esto puede ocurrir por variadas razones, por lo que sería importante que las municipalidades lo analicen y consideren de forma diferenciada.

La tasa global de participación de mujeres es menor que la TGP a nivel general en todos los municipios, demostrando las desigualdades que existen en toda Guatemala en el acceso al trabajo. Sin embargo, se encontró que el factor de capital humano, infraestructura y macroeconomía es más alto en los municipios donde la brecha en la TGP entre hombres y mujeres es menor. Asimismo, varias de las variables de desarrollo analizadas tienen esta misma relación, por lo que el desarrollo local se relaciona positivamente con el acceso equitativo al trabajo. También encontramos que hay menor autonomía financiera y menores ingresos por habitante donde hay mayores brechas de participación laboral entre hombres y mujeres.

Encontramos que los municipios con mayor población indígena tienen menores puntajes en el factor de capital humano, infraestructura y macroeconomía, pero tienen mejor puntaje en inversión productiva y sistema financiero. Por otro lado, tienen peores puntajes en ingresos y autonomía financiera y tienen mejor puntaje en inversión utilizando transferencias del gobierno central. Esto indica que a nivel de gobierno nacional se les está apoyando considerando los altos niveles de pobreza, pero posiblemente hace falta que mejore la recaudación e inversión en el gobierno local que eficientemente ayuden a disminuir los niveles de pobreza y promuevan el desarrollo integral.

Los hallazgos ofrecen una guía sobre cómo orientar recursos para mejorar el DEL, primero fortaleciendo la infraestructura básica y el capital humano, antes de impulsar estrategias financieras o de inversión más complejas. La metodología de agrupamiento visibilizó la heterogeneidad de las localidades bajo sus características de DEL. Esto es importante en materia de políticas públicas. Los esfuerzos de planificación nacional deben contemplar esta heterogeneidad al momento de generar planes de inversión y desarrollo. Para

municipios con características y niveles de desarrollo similares, la replicación de estrategias probadas en los clústeres más exitosos podría ser especialmente efectiva. Asimismo, los planes deben considerar las poblaciones vulnerables y los efectos diferenciados que pueden tener en su contexto local para asegurar un desarrollo integral.

Referencias

- Alburquerque, F. (2004). *Desarrollo económico local y descentralización en América Latina*. Revista de la CEPAL 82, 157-171.
- Fundación para el desarrollo de Guatemala (FUNDESA) (2023). *Índice de Competitividad Local*.
- Gomez, Olga (2024) *Closing the Gender Gap: The Role of Tourism Towards Equality*. Obtenido de <https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/en/closing-the-gender-gap-the-role-of-tourism-towards-equality/>
- Gómez, D., Pineda, J. (2018). *Desarrollo Económico Local en Clave de Género*. Universidad de los Andes: Documento de Política
- Instituto Nacional de Estadística (INE) (2024). *Encuesta Nacional de Condiciones de Vida 2023*.
- Instituto Nacional de Estadística (INE) (2018). *XII Censo Nacional de Población y VII Censo Nacional de Vivienda*.
- Kliksberg, Bernardo (1999). *Capital social y cultura, claves esenciales del desarrollo*. Revista de la CEPAL 69: 85-102.
- Krugman, Paul (1991). *Geography and Trade*. Cambridge, MA: MIT Press
- Liu, YL., Chiang, JT. y Ko, PF. (2023) *The benefits of tourism for rural community development*. Humanit Soc Sci Commun 10, 137. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01610-4>
- MacQueen, J. (1967). *Some methods for classification and analysis of multivariate observations*. In: *Proceedings of the fifth Berkeley symposium on mathematical statistics and probability*. vol. 1.

- Marroquín, Debbie. 2024. *Radiografía de la Informalidad Laboral en Guatemala. Guatemala: Revista Análisis de la Realidad Nacional*. Obtenido de: https://rarn.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2024/02/R259_Radiografia_de_la_Informalidad_Laboral_en_Guatemala.pdf
- Ministerio de Finanzas Públicas (2021) *Guía metodológica índice de gestión financiera municipal -IGFM- en coordinación con la secretaría de planificación y programación de la presidencia -SEGEPLAN-* Obtenido de <https://portalgl.minfin.gob.gt/index.php/download/guia-de-usuario-del-indice-de-gestion-financiera-municipal-igfm/?wpdmdl=19082&refresh=6144af14b2ac31631891220>
- Nicholson, C., Beattie, L., Beattie, M., Razzaghi, T., y Chen, S. (2022). A machine learning and clustering-based approach for county-level COVID-19 analysis. *PLoS One*.
- Organización Mundial del Trabajo (2009) *Matters arising out of the work of the 98th Session (2009) of the International Labour Conference*. Obtenido de <https://www.ilo.org/resource/conference-paper/gb/306/matters-arising-out-work-98th-session-2009-international-labour-conference>
- Organización Mundial del Turismo (2021), *Informe mundial sobre las mujeres en el turismo – Segunda edición*, OMT, Madrid, DOI: <https://doi.org/10.18111/9789284422753>.
- Rutstein, Shea O. and Kiersten Johnson. 2004. *The DHS Wealth Index*. DHS Comparative Reports No. 6. Calverton, Maryland: ORC Macro.
- Secretaría General de Planificación y Programación (SEGEPLAN) 2021. *Ranking de la Gestión Municipal 2020-2021*. Obtenido de: <https://ranking.segeplan.gob.gt/visor/>
- Schmitz, Hubert (1999). *Collective efficiency and increasing returns*. Cambridge Journal of economics 23: 465-483.
- Stiglitz, Joseph E. (2000). *La economía del sector público*. Barcelona, España: Antoni Bosch.

Anexos

A1. Fuentes de información

Utilizamos distintas bases de datos que incluyen las variables relevantes para la elaboración de este análisis. Estas se pueden resumir en la tabla a continuación.

TABLA 1. FUENTES DE INFORMACIÓN DE VARIABLES UTILIZADAS

Fuente	Autor	Descripción y uso
Índice de Competitividad Local 2023	FUNDESA	Incluye 12 índices elaborados a partir de 43 variables a nivel municipal y departamental.
Ranking de la Gestión Municipal 2020-2021	SEGEPLAN	Incluye 6 índices elaborados a partir de 55 indicadores.
Censo de población y vivienda 2022	INE	Se incluyeron variables de participación laboral, migración. Adicionalmente se utilizó información de ingresos para la elaboración de un índice de riqueza a nivel municipal.
ENCOVI 2023	INE	Se utilizan variables demográficas, de pobreza y participación ciudadana.
Establecimientos turísticos	INGUAT	Elaboración de índice de turismo a nivel municipal.

A2. Selección de variables

Para el análisis se realizó una selección de variables provenientes de las fuentes especificadas en el apartado anterior. Excluimos variables de medición de desarrollo, tales como pobreza, PIB, e ingresos, y nos centramos puramente en las características: educación, salud, carreteras, gestión municipal, entre otros. En la tabla 2 se muestra el detalle de las variables utilizadas.

TABLA 2. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES UTILIZADAS

Variable	Descripción	Fuente
Municipio	Son 340 regiones del segundo nivel de división administrativa en Guatemala	INE
Participación ciudadana	Selección de organizaciones en las que participa el encuestado en la pregunta P03B03: “3. ¿De qué grupo, organización o asociación, es (...) miembro o participante?”. Selección de opciones: Asociación de comerciantes/empresas, Comité pro-vivienda, Cooperativa, COCODE, Grupo de agricultores, Grupo de crédito, Junta de agua/basuras/desechos, Junta de caminos, Junta de Seguridad y Sindicato de trabajadores.	Construcción propia con datos de la ENCOVI 2023
Instituciones	Evalúa la calidad institucional en temas como preservación la seguridad, generación capital social, existencias pesos y contrapesos, desempeño del sector público, transparencia de la gestión Gobierno, respeto a los derechos de propiedad, y gobernanza corporativa.	FUNDESA
Infraestructura	Evalúa la existencia y la calidad de la infraestructura para el transporte de personas y mercancías (terrestre, aéreo y marítimo), y la existencia de la infraestructura para la prestación de servicios públicos (electrificación, agua, saneamiento, y vivienda).	FUNDESA

Variable	Descripción	Fuente
Adopción de TICs	Evalúa la propensión a la adopción de tecnologías de la información y de la comunicación a nivel territorial, considerando cobertura de telefonía celular, acceso y calidad de la conexión a internet, y la inclusión en los negocios de nuevas tecnologías para la comercialización.	FUNDESA
Entorno económico	Evalúa la estabilidad de las principales variables económicas, incluyendo la tasa de inflación, la tasa de pobreza general (línea pobreza nacional), el coeficiente de desigualdad, y las perspectivas de los ciudadanos sobre el desempeño de estas variables en el futuro cercano.	FUNDESA
Salud	Evalúa el impacto que un adecuado cuidado de la salud puede tener en la mejora de la esperanza de vida, tomando en consideración el gasto público en salud, la tasa de desnutrición crónica en niños/as menores de 5 años, y el acceso, calidad y costo de los servicios públicos y privados de salud.	FUNDESA
Fuerza laboral y talento	Evalúa el impacto que tiene en la fuerza laboral la cobertura educativa (gasto público en educación, cobertura, alumnos por docente, y capacitación) y la calidad educativa (% de logro en Matemática y Lectura para graduandos, y la relación entre la enseñanza con la realidad económica local).	FUNDESA
Inversión productiva	Evalúa el desempeño del mercado de productos a través de la participación y contribución que hace el sector empresarial (pago de impuestos), así como el fomento que hace la gestión pública, la atracción inversión, uso de recursos naturales, competencia, y fondos públicos para inversión.	FUNDESA
Mercado laboral	Evalúa la flexibilidad del mercado laboral (afiliación al IGSS, afiliados por patrono particular, y peso del Gobierno en la contratación) y los incentivos la meritocracia (relación entre salario mínimo, ingreso promedio, relación entre salario formal e informal, y efecto de los retornados en el mercado).	FUNDESA

Variable	Descripción	Fuente
Sistema financiero	Evalúa el dinamismo del sector financiero, considerando cobertura bancaria (presencia de agencias en el territorio y despliegue de agentes bancarios), depósitos y ahorro (cuentas y montos), cartera de crédito, acceso a crédito, solidez de las instituciones, y acceso al mercado de seguros.	FUNDESA
Tamaño del mercado	Evalúa el tamaño aproximado de la economía local a partir de la estimación de la producción local y las exportaciones, y de la medición del efecto que tienen las remesas en el ingreso del hogar, así como el volumen de ingresos generados por los turistas visitan la localidad.	FUNDESA
Dinamismo de los negocios	Evalúa la facilidad de iniciar, operar y cerrar un negocio, tomando en cuenta para ello la existencia de regulaciones específicas y el costo de cumplirlas (costo y tiempo para iniciar un negocio), así como el impacto que tiene el emprendimiento (desarrollo sector servicios y actitud hacia emprender).	FUNDESA
Capacidad de innovación	Evalúa el esfuerzo local por desarrollar nuevos potenciales productivos, la colaboración entre tomadores de decisión, la inversión en I+D, la publicación de investigaciones científicas, las nuevas invenciones, el valor que se da al producto local, y la inscripción de marcas y patentes.	FUNDESA
Índice de competitividad local 2023	Es un indicador basado en 12 pilares que mide la competitividad a nivel municipal.	FUNDESA
Ranking en el índice de competitividad local 2023	Posicionamiento respecto a los 340 municipios por su puntaje en el ICL 2023.	FUNDESA
Población	Cantidad de habitantes	Proyecciones de Censo 2018

Variable	Descripción	Fuente
Porcentaje de población indígena	Porcentaje de la población del municipio que se identifica como indígena (xinca, maya o garífuna)	Censo de población y vivienda 2018
Extensión territorial	Tamaño de la extensión territorial	FUNDESA
Densidad poblacional	Habitantes por cada metro cuadrado de extensión territorial	FUNDESA
Índice de riqueza	Indicador de riqueza basado en la metodología del DHS (ver anexo A2.1)	Construcción propia con datos del censo de población y vivienda 2018
Porcentaje de área rural	Porcentaje de la población de un municipio que habita en área rural	Construcción propia con datos del censo de población y vivienda 2018
Área	Clasifica a los municipios en mayormente urbanos o rurales	Construcción propia con datos del censo de población y vivienda 2018
Tasa global de participación	Es la población económicamente activa respecto a la población en edad de trabajar en el municipio	Construcción propia con datos del censo de población y vivienda 2018
Tasa global de participación de mujeres	Es la cantidad de mujeres económicamente activas respecto a la cantidad de mujeres en edad de trabajar en el municipio	Construcción propia con datos del censo de población y vivienda 2018
Tasa global de participación de población indígena	Es la cantidad de personas que se identifican como indígenas (xinca, maya o garífuna) económicamente activas respecto a la cantidad en edad de trabajar en el municipio	Construcción propia con datos del censo de población y vivienda 2018

Variable	Descripción	Fuente
Municipio turístico	Se denominó como municipios turísticos a aquellos que tienen dos o más establecimientos turísticos registrados en la página de INGUAT, según lo revisado en octubre de 2024 por cada 10 mil habitantes.	Construcción propia con datos del censo de población y vivienda 2018 y datos de INGUAT sobre establecimientos turísticos registrados
Autonomía financiera municipal	La autonomía financiera mide la relación que tienen los ingresos propios municipales con los ingresos no financieros, determina el grado de capacidad y esfuerzo que son capaces de efectuar los gobiernos locales a partir de la carga fiscal y recaudación de tasas, arbitrios y contribuciones que devienen de sus propias políticas de financiamiento.	Índice de gestión financiera municipal de SEGEPLAN
Ingresos propios por habitante sin regalías	Mide los ingresos propios que el gobierno municipal ha percibido durante un período fiscal en relación al total de la población. En este indicador se toman los ingresos recaudados por esfuerzo de la propia administración municipal en función de cada uno de sus habitantes, por tanto, no se toma en cuenta los ingresos percibidos en concepto de regalías.	Índice de gestión financiera municipal de SEGEPLAN
Ingresos del IUSI en relación a los ingresos propios sin regalías	Es la representación porcentual de ingresos recaudados en concepto de Impuesto Único Sobre Inmuebles (IUSI) en relación a los ingresos propios -excluyendo regalías—, que el gobierno municipal ha percibido durante un período fiscal.	Índice de gestión financiera municipal de SEGEPLAN
Inversión anual en capital fijo por habitante	Mide la inversión en capital fijo (obra gris y propiedad, planta y equipo) que el gobierno local ha realizado durante un período fiscal en relación al total de la población, expresa el esfuerzo que hace la administración municipal para poner a disposición capital fijo que incrementa el patrimonio local, en función de cada uno de sus habitantes.	Índice de gestión financiera municipal de SEGEPLAN

Variable	Descripción	Fuente
Inversión anual en capital fijo con recursos percibidos por ingresos propios	Analiza la proporción del gasto en Inversión con fondos propios recaudados por el esfuerzo fiscal de los municipios, haciendo énfasis que el destino de éste contribuye a una mejor calidad en el gasto, incrementando el capital fijo que posee el municipio.	Índice de gestión financiera municipal de SEGEPLAN
Inversión anual en capital fijo con recursos percibidos por transferencias del gobierno central	Este indicador analiza la proporción porcentual del gasto en Inversión con fondos percibidos en concepto de transferencias del gobierno central en relación al total de ingresos de capital.	Índice de gestión financiera municipal de SEGEPLAN
Factor 1	El factor está influenciado por ocho indicadores que lo afectan de manera positiva, estos son: la infraestructura existente, adopción de TICs, entorno económico, salud, fuerza laboral y talento, mercado laboral, tamaño del mercado y dinamismo de los negocios.	Construcción propia con datos de FUNDESA
Factor 2	Describe a los municipios basado en su calificación de inversión productiva y el sistema financiero. El indicador de inversión productiva está compuesto por la inversión pública y carga tributaria, mientras que el de sistema financiero define la infraestructura bancaria y financiera y los hábitos financieros de la población.	Construcción propia con datos de FUNDESA
Clúster	Agrupación de los municipios en 10 grupos basados en sus puntajes en los factores 1 y 2	Construcción propia con datos de FUNDESA

A2.1 Construcción del indicador de riqueza

El índice de riqueza fue adaptado de la metodología del Programa de encuestas demográficas y de salud (DHS por sus siglas en inglés), según la disponibilidad de los datos en el Censo de población y vivienda, que es la única fuente de este tipo con información a nivel municipal. Esta metodología mide el nivel de vida

acumulado de un hogar. Estos datos se promediaron a nivel de municipio y este dato fue utilizado como indicador de riqueza en el municipio.

El índice de riqueza fue construido a través de un análisis de componentes principales y adaptado a cada país. En Rutstein (2004) se describe la metodología de implementación. En el caso de este índice, se aplica una metodología diferente para hogares urbanos y rurales, pero la mayoría de estas variables diferenciadoras no estaban disponibles en el Censo, por lo que solo se usaron las variables comunes sin diferenciar por urbano o rural.

A3. Análisis de componentes principales

Encontramos que muchas de las variables seleccionadas mostraban índices de correlación altos entre ellos. Para incluir la información importante que cada una de las variables posee, sin comprometer el peso que algunas variables puedan tener en nuestro agrupamiento, optamos por realizar un análisis de componentes principales (PCA por sus siglas en inglés).

El análisis de componentes principales es una técnica estadística que busca proyectar bases de datos de múltiples dimensiones en una menor cantidad de dimensiones, preservando la mayor cantidad de varianza en las dimensiones o factores principales.

Algoritmo del PCA:

- Encontrar la media (vector d -dimensional) de todas las muestras
- Matriz de covarianza $C = (X - \mu)^T(X - \mu)$
- Sea m la dimensionalidad a la que se quiere que se proyecten los datos, tal que $k < d$
- Calcular los primeros k vectores propios de C (en orden descendente)
- Poner los vectores propios en una matriz E de dimensión $k \times d$
- Calcular las muestras proyectadas como $X \cdot E$

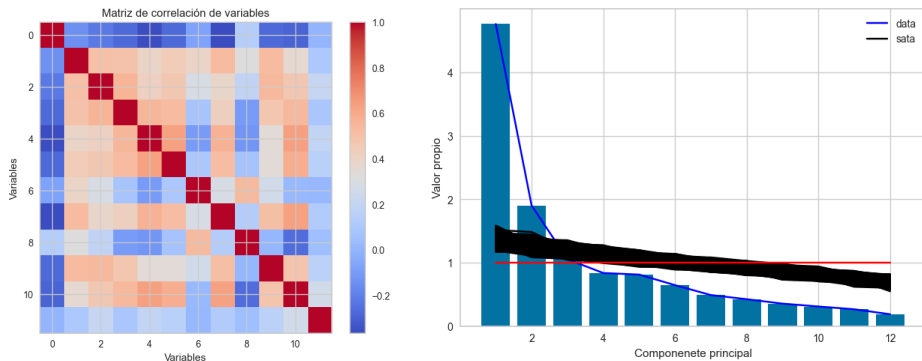
- Se puede recalcular la construcción como $\underline{X} = P \cdot E^T$

La selección del número de componentes principales se realizó utilizando el método paralelo de Horn, en donde se realizaron mil simulaciones de PCA con datos aleatorios de las mismas dimensiones. El método sugiere que cualquier factor que explique más varianza que la combinación de las simulaciones, contienen información relevante.

A3.1 Componentes principales del grupo de variables

Los datos fueron estandarizados para evitar el sesgo que se da al tener variables de distintas escalas. A continuación, se muestra la matriz de correlación de las 12 variables (izquierda) y componentes principales bajo el método paralelo de Horn.

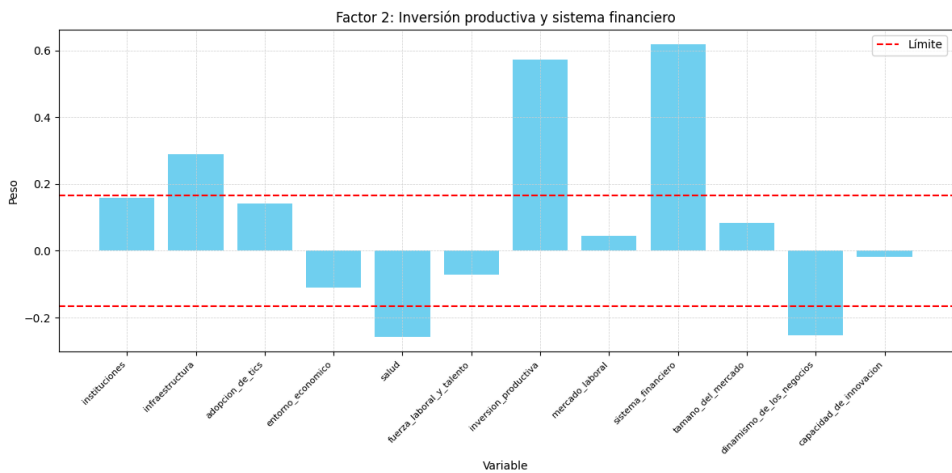
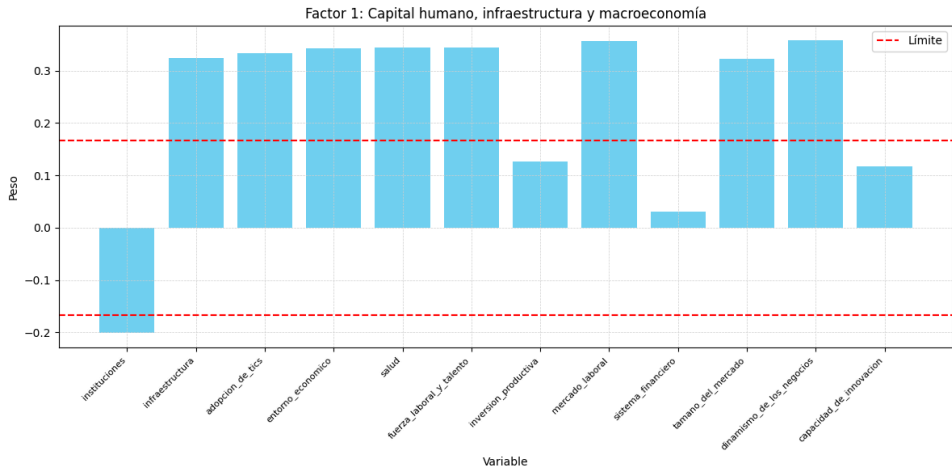
FIGURA 7 Y 8. MATRIZ DE CORRELACIÓN Y MÉTODO PARALELO DE HORN



Tal como se observa en la primera figura, múltiples variables muestran una correlación fuerte. La segunda figura muestra que los dos principales factores contienen información significativa utilizando el método paralelo de Horn.

Las siguientes dos figuras presentan los pesos de cada una de las variables en los dos componentes principales seleccionados.

FIGURA 9 Y 10. PESOS SIGNIFICATIVOS EN CADA UNO DE LOS FACTORES SELECCIONADOS.



A4. Agrupamiento

Habiendo identificado nuestros componentes principales, procedimos a agrupar los municipios utilizando dichos factores. En nuestro análisis de agrupamiento estamos interesados en las similitudes de los municipios para clasificarlos en clústeres o grupos.

Hay distintos modelos de aprendizaje no supervisado para agrupamiento. En nuestro análisis utilizamos el método de *k-means*. El *k-means* es uno de los algoritmos de agrupamiento más comunes propuesto por MacQueen (1967). Su objetivo es encontrar un agrupamiento en donde se minimice la distancia al cuadrado entre el centroide y cada una de las observaciones del grupo. Para un clúster C , el agrupamiento óptimo es identificado a través de la solución del problema de minimización de la siguiente ecuación:

$$J(C) = \sum_{j=1}^k \sum_{x_i \in C_j} \|x_i - \mu_{C_j}\|^2$$

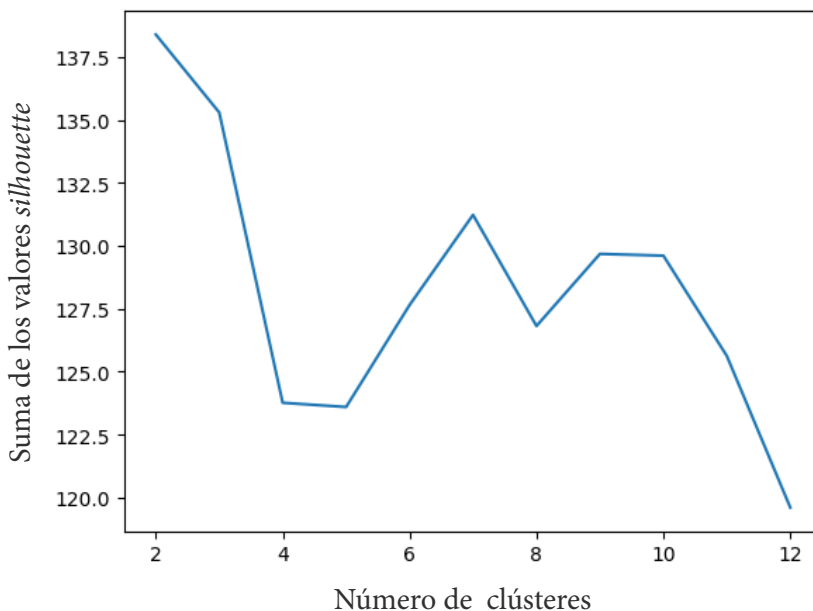
El algoritmo requiere que el usuario determine el número de clústeres (k) en los que desea agrupar los datos. Existe mucha discusión ante la selección del óptimo número de clústeres. En el presente análisis seleccionamos el número óptimo de clústeres verificando el método *Silhouette*, la estadística *gap*, y análisis cualitativo visual.

A4.1 Agrupamiento del grupo de variables

Realizamos un algoritmo *k-means* agrupando los dos factores del grupo de variables, realizando mil iteraciones aleatorias en agrupaciones desde dos hasta once clústeres.

Para la selección del número óptimo de clústeres del grupo de variables nos basamos primordialmente en el análisis cualitativo visual y el método de *Silhouette*, debido a que la estadística gap sugirió que las variables no poseían una estructura significativa para realizar un agrupamiento. Los resultados del método *Silhouette* se resumen en la siguiente figura.

FIGURA 11. SUMA DE LOS VALORES SILHOUETTE EN DISTINTAS AGRUPACIONES



Al tomar estos resultados en consideración y evaluar visualmente el agrupamiento de dos, tres, siete y diez clústeres, decidimos que el número más práctico para nuestro análisis era el de diez clústeres, ya que este trata a la municipalidad de Guatemala como un clúster individual.



Asociación de Investigación y Estudios Sociales
Ciudad de Guatemala, Guatemala, C.A.

 /asiesgt

 @ASIES_GT

 /ASIESGTNew

ISBN 978-9929-603-50-9

