



Complejidad económica de los principales municipios de Nuevo León según sus niveles de diversidad y ubicuidad. (Economic complexity of the main municipalities of Nuevo León according to their levels of diversity and ubiquity).

Xavier Melendrez Cruz¹; Luis Flores Ayala² y Víctor García Valenzuela³

¹ Instituto Tecnológico de Sonora, xavier.melendrez@potros.itson.edu.mx,
<https://orcid.org/0000-0003-0561-2498>

² Instituto Tecnológico de Sonora, luis.flores@potros.itson.edu.mx,
<https://orcid.org/0000-0002-8793-0782>

³ Instituto Tecnológico de Sonora, victor.garcia135152@potros.itson.edu.mx,
<https://orcid.org/0000-0002-6109-2135>

Información del artículo revisado por pares

Fecha de recepción: mayo 2022

Fecha de aceptación: junio 2022

Fecha de publicación en línea: marzo 2023

DOI: <https://doi.org/10.29105/vtga9.2-356>

Resumen

Actualmente las economías se encuentran en entornos dinámicos provocados por los avances rápidos tecnológicos y diversos factores exógenos que impactan tanto a nivel mundial como nacional, por lo tanto, las economías deben permanecer a la vanguardia de aprovechar los recursos y desarrollar capacidades a su alcance. La teoría de complejidad económica permite a las economías medir sus niveles de competitividad como una nueva medida de desempeño macroeconómico. El objetivo de la investigación es calcular el índice de complejidad económica de los 6 municipios más representativos del estado de Nuevo León con análisis de las variables diversidad y ubicuidad mediante la aplicación del método de matrices binarias mediante la fórmula de ventajas comparativas reveladas. Los resultados indican que el municipio de Monterrey con valores de 174 en diversidad y 3.24 en ubicuidad es el municipio con mayor complejidad económica en Nuevo León, por lo tanto, es el municipio más competitivo y el que más aprovecha sus recursos a nivel estatal.

Palabras clave: Diversidad, Ubicuidad, Complejidad económica.

Códigos JEL: O11, O41, R11

Abstract

Today's economies are in dynamic environments driven by rapid technological advances and various exogenous factors that impact both globally and domestically, therefore, economies must remain at the forefront of leveraging resources and developing capabilities within their reach. Economic complexity theory allows economies to measure their competitiveness levels as a new measure of macroeconomic performance. The objective of the research is to calculate the economic complexity index of the 6 most representative municipalities of the state of Nuevo Leon with analysis of the variables diversity and ubiquity by applying the binary matrix method using the formula of revealed comparative advantages. The results indicate that the municipality of Monterrey with values of 174 in diversity and 3.24 in ubiquity is the municipality with the highest economic complexity in Nuevo Leon, therefore, it is the most competitive municipality and the one that takes the most advantage of its resources at the state level.

Keywords: Diversity, Ubiquity, Economic complexity.

JEL Codes: O11, O41, R11

Introducción

La industria y el comercio se encuentran inmersas en una etapa de muchísima innovación, todo esto gracias a la época actual de búsqueda de actualización y optimización de las habilidades y capacidades y de esta forma poder hacer palpable su complejidad económica mediante las variables de diversidad y ubicuidad, las cuales expresan como se lleva a cabo el proceso productivo al igual que su estructura, este se muestra con el nivel de su crecimiento y capital. Las entidades con poco crecimiento tienden a generar recursos, capital y prestaciones con muy calidad en innovación, así como un desarrollo muy limitado, por otra parte, las entidades económicas genuinamente en crecimiento generan riquezas al igual que prestaciones con calidad a través del uso de tecnologías de la información y su aprovechamiento.

Hausmann e Hidalgo (2009) son los creadores de la teoría de complejidad económica mediante la cual proponen para determinación del crecimiento de una economía bajo una postura macroeconómica, aunque el Producto Interno Bruto (PIB) sea empleado comúnmente para calcular dicho crecimiento, este concentra su estudio únicamente en la productividad sin embargo la teoría de complejidad económica abarca mucho más que solo la capacidad productiva de un ente económico, posee un modelo de medición productiva que está basado en la complejidad y sofisticación de los productos conforme a dos variables: diversidad y ubicuidad. Los modelos complejos en economía cuentan con un nivel más amplio de explicación en el comportamiento de un ente económico, debido a que al ser entes innovadores poseen una perspectiva de la economía de hoy en día, ya que cuentan con áreas más flexibles a la interpretación de la conducta económica, generan herramientas más eficaces que los modelos habituales.

A través de una publicación del Banco de México (BANXICO) los autores Gómez et al. (2016) mediante la metodología propuesta por Hausmann e Hidalgo (2009) realizan los cálculos de complejidad económica a nivel nacional y de esta forma consiguen estadísticamente demostrar la desigualdad que se tiene los estados de la República Mexicana con respecto a la preparación de actividades económicas lo cual de manera innegable pone en muchas complicaciones la economía de dichos estados, a través este estudio se logra delimitar el impacto de la desigualdad de cada entidad federativa con base a las actividades en las cuales se especializan y la diversificación de los productos que brindan al mercado.

En sus resultados los autores Gómez, et al. (2016) muestran la evolución de más alto grado de dificultad económica a el más simple de cada uno de los estados en semejanza con todas las entidades federativas que constituyen el país, los estados que encabezan la lista de dificultad económica son Nuevo León, Coahuila, Distrito Federal y Chihuahua y los estados que tienen una dificultad

económica mínima son Oaxaca, Nayarit, Guerrero y Chiapas. Los estados que lideran la lista de dificultad económica son los que constantemente van desarrollándose e incrementan la capacidad para crear productos más innovadores y de mejor calidad, los estados que se encuentran al último en el listado son los cuales que generan productos con un nivel de ubicuidad muy alto por lo tanto no les es posible estar a la par y ser competitivos en el mercado por las limitantes en su escalabilidad y distribución, apoyándonos de esta teoría, se puede comprobar que el amplio volumen de productividad no garantiza el crecimiento económico.

El objetivo de este proyecto es calcular las variables diversidad y ubicuidad de la complejidad económica de los seis municipios con mayor representación e importancia del estado de Nuevo León los cuales son Apodaca, Escobedo, Guadalupe, Monterrey, San Nicolas de los Garza, San Pedro Garza García con el fin de obtener el nivel de dificultad y usabilidad bajo un panorama distinto con el cual medir su ejecución y desarrollo económico.

La economía de cada uno de los estados se ha visto en un incesante proceso de mejor y desarrollo proporcional a la adaptabilidad que cuenta cada uno, al igual que su resiliencia y capacidad de prosperar, la razón por la cual los recursos y notoriedad no son fácilmente apreciables de forma imparcial para todas las economías. Al contar con una diversidad tan amplia de recursos esto incita una inestabilidad económica y política en países mayormente de américa latina.

Según las publicaciones del PIB por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI] (2015) el 60% del indicador macroeconómico es generado por sólo 8 estados los cuales son Estado de México, Guanajuato, Nuevo León, Jalisco, Coahuila, Veracruz, Puebla y Tamaulipas, el otro 40% es generado por los otros 24 estados de manera conjunta, la participación de los estados en el PIB nacional es un claro ejemplo de desigualdad de las economías en cuanto su capacidad para generar, crecer y desarrollar recursos o beneficios. De forma más específica, las actividades económicas también son generadas de forma divergente por los estados, el 69.6% de la actividad primaria es generada por 7 estados (Sinaloa, Sonora, Michoacán, Veracruz, Chihuahua, Jalisco y Guanajuato), el 71.6% de la actividad secundaria es generado por 7 estados (Estado de México, Sonora, Tabasco, Ciudad de México, Campeche, Nuevo León y Jalisco) y el 64.3% de la actividad terciaria es generado por solo 7 estados del país (Coahuila, Estado de México, Nuevo León, Tamaulipas, Puebla, Jalisco y Ciudad de México).

La realidad es que no todos los estados se cuentan con el desarrollo suficiente en todas las actividades económicas, dicho esto, las fuentes de investigación de primer nivel buscan hallar la razón de esta desigualdad, ya que como la mayoría de las economías no poseen las mismas habilidades de perfeccionamiento e incremento de sus bienes o servicios, encontrar la fórmula o método para lograr hacer más equitativa esta aptitud se volvió un cuestionamiento de suma importancia a lo largo de este

último periodo.

Dentro de una de sus investigaciones El Instituto Mexicano para la Competitividad [IMCO] (2016) obtuvo que, aunque a México se le define como un país unificado, la realidad que se vive es una diversidad muy amplia dentro del mismo y no es solo cultural o geográfica, también económica.

IMCO nos menciona que dentro de México se encuentran dos versiones completamente diferentes, por un lado, se tiene México del norte en el cual los estados poseen un desarrollo constante en los cuales hay mucha derrama económica, así mismo existe el México del sur en el cual los estados que se encuentran en esa área son entidades en un desarrollo económico muy limitado, y sus niveles de pobreza son de los más altos a nivel nacional.

De esta forma es como surge el objetivo de este proyecto y su relevancia, al realizar la indagación de los municipios con una perspectiva diferente utilizando teorías macroeconómicas se obtuvo una resolución respecto a la conducta económica, la cual nos permite definir la razón por la cual se tiene una disparidad entre las economías que se encuentra dentro de este estudio, que conforme la teoría de complejidad económica (Donoso y Martín, 2017) los datos obtenidos dependerán de los cálculos de dos variables las cuales son ubicuidad y diversidad.

El estudiar los municipios dentro de dicha metodología nos permite obtener el grado de competitividad de los municipios a través del cálculo de las variables de la teoría de complejidad económica anteriormente mencionada. Con base en el índice de diversidad se obtendrá cuáles son los sectores que se encuentran de los municipios con mayor desarrollo al comparar con el resto en función a su competitividad, halladas en las actividades económicas que realiza cada municipio. Gracias al índice de ubicuidad se podrá ponderar la complejidad del proceso productivo de cada sector en los cuales se encuentra especializado, de este modo se obtiene el dato de que municipios cuentan con la capacidad de ser competitivos dentro de un mismo sector en contraste a los municipios que cuentan con mayor ventaja competitiva en dicho rubro Pérez et al (2019a).

Según esta teoría, aquellos municipios que obtengan alto ponderación de diversidad y ubicuidad generaran un gran nivel de complejidad económica, es decir entre mayor sea el nivel de complejidad en una entidad económica, su competitividad será mejor, tomando en cuenta lo anterior basado en la teoría, sus áreas de conocimiento u obtención de información, así como innovación, es de este modo como se puede obtener el desempeño de las economías estudiadas gracias a este indicador.

La clasificación de los municipios en función a los niveles de complejidad económica, con el objetivo de conseguir un método clasificador con base a la teoría de complejidad económica, la cual consigue explicar la conducta y comportamiento de los municipios en un panorama desigual al que se está comúnmente usado. Así mismo, con ayuda de los indicadores y distribución de los municipios,

lo que permite generar los supuestos en los cuales se puede estructurar los parámetros de complejidad de los municipios para delimitar y utilizar la teoría de complejidad económica como herramienta para poder organizar y medir el rendimiento y productividad de las economías.

Por lo tanto, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

- ¿Cuáles son los municipios con mayor complejidad económica en Nuevo León?
- Esta investigación tiene como objetivo valorar a los municipios con base a las variables de la teoría de complejidad económica (diversidad y ubicuidad) utilizando el método de matrices binarias a través de la fórmula de la Ventaja Comparativa Revelada (VCR) al igual que García et al. (2021b), García et al. (2018) y Gómez et al. (2016) propuesta por Hausmann e Hidalgo (2009). Por lo que se propone el siguiente objetivo de investigación:
- Calcular el índice de complejidad económica de los principales municipios de Nuevo León mediante las variables diversidad y ubicuidad.

Partiendo de lo anterior se establece la siguiente hipótesis de investigación:

- El índice de complejidad económica de los principales municipios de Nuevo León puede ser calculado mediante las variables diversidad y ubicuidad.

Marco teórico

La teoría de recursos y capacidades de Penrose (1959) citado por Sánchez y Herrera (2016) responde la interrogante al motivo por el cual las empresas, así como las economías son dispares entre sí, aunque estas formen parte del mismo giro o sector, lo anterior es derivado de que todas las entidades económicas cuentan recursos y capacidades diferentes. Al comprender que recursos internos y externos tiene la empresa es posible saber cómo podrá crear capacidades dinámicas diferentes que le permitan tener un plus a un bien o servicio, lograr un óptimo uso de los recursos permite diferenciar a las empresas.

La desigualdad de tenencia de recursos es procedente de dos particularidades que cuentan los recursos: heterogeneidad e imperfecta movilidad. La heterogeneidad define como los recursos no son todos iguales puesto que, aunque una economía tenga la capacidad de generar el mismo recurso, esto no significa que esté evolucionando ni que tuvo el mismo aprovechamiento de manera óptima y derivado de lo anterior se utilizó la segunda característica, la movilidad imperfecta, la cual nos enseña que los recursos no se encuentran con la misma disponibilidad para todas las entidades económicas, un ejemplo muy claro de esto es el petróleo (Vargas y Cano, 2016).

La organización de los recursos es un instrumento ideal para lograr identificar cada uno de manera óptima y eficaz, se separan en dos categorías: tangibles e intangibles. Son los intangibles los esenciales en la teoría de complejidad económica, ya que de acuerdo con Nonaka y Takeuchi (1995)

el único recurso capaz de generar ventajas competitivas sostenidas y perdurables en el tiempo es el más importante para las empresas: el talento humano.

Al igual que los recursos, las capacidades son primordiales para poder obtener ventajas competitivas en una entidad económica estas según Porter (1991) citado por Vega y Schmutzler (2017) son el valor agregado que es generado por la empresa en un bien o servicio para el cliente, de esta forma se justifica que el cliente pague un precio más elevado por un bien o servicio con beneficios que cuentan con un diferenciador al resto que se obtiene dentro del mercado.

Una adecuada aplicación de las ventajas competitivas ayuda a sacar provecho de manera eficaz cada una de las capacidades y recursos de una entidad económica, esto suele acrecentar la mejoría en la organización de los procesos productivos, financieros, así como administrativos. Una economía que busca la sostenibilidad de su ventaja competitiva debe de tener un diferenciador muy específico y que no sea replicable según García, Meza y Pedraza (2018) y García et al. (2021a).

Se hace uso de la teoría de complejidad económica (Gómez y Molina, 2018) para evaluar el desempeño de una economía a través de una percepción macroeconómica con un enfoque en cuanto a los tipos de productos que brinda al mercado y la complejidad de cada uno de los procesos de elaboración de los mismos. El secreto de esta teoría es el dominio en los procesos de producción, ya que a con base a los conocimientos realizados en la elaboración de los productos, apartando las materias primas o insumos de un producto y centrándose en las mejores estrategias con las cuales se realiza el producto. En el caso de ser menor sea la complejidad de los procesos productivos de un bien o servicio, por consecuencia será menor conocimiento que será aplicado en el desarrollo del producto, en cambio cuando es mayor la complejidad que conlleva un proceso productivo, por añadidura será mayor y mejor el conocimiento aplicado y el diferenciador producido en ese producto, dicho esto, incrementa las posibilidades de que dicha economía prospere en su ambiente de innovación así como su ampliación de conocimiento.

El PIB es un indicador que suele utilizarse para medir el desempeño y desarrollo de un país (INEGI, 2013) la teoría de complejidad económica no deroga la validez de la utilidad de este indicador como un instrumento macroeconómico, sino que se abarcan muchas más áreas que este indicador no evalúa, no solo es la productividad de una entidad económica, se argumenta con base a los autores citados anteriormente dentro de la investigación que para el proceso de obtención de manera real el desempeño y crecimiento de una economía es necesario estudiar la capacidad o aptitud de modificar una estructura productiva y con base en ello acrecentar el conocimiento del mismo en una entidad económica esto solo es posible mediante los cálculos de dos variantes: la diversidad y la ubicuidad (Da Costa et al., 2021).

El conocimiento productivo es la definición perfecta para la teoría de complejidad económica,

el dar a conocer información del mismo es aún más importante ya que este proceso de conocimiento se comparte dentro de las economías y a su vez va perfeccionándose. Sin embargo no es cualquier tipo de conocimiento al que se hace mención en esta teoría, dejando de lado el conocimiento que comúnmente es utilizado y enfocándose en el énfasis del conocimiento “táctico”, este tipo de conocimiento es aquel que nos permite a los individuos en lograr concretar ideas y convertirlas en hechos, o en dentro del caso de las economías ayuda concretar las de ideas a productos nuevos, innovando de esta forma y generando un impacto positivo dentro del mercado con base en la utilización de mayor conocimiento en los procesos productivos y convirtiéndolos cada vez más complejos según Lara et al. (2018) y Osorio (2019).

Basándonos en la teoría de complejidad económica, la percepción de una economía enfocada en conseguir un mayor entendimiento productivo lo cual se verá reflejado en una mayor complejidad económica, esto ayuda a que las economías no solo sean valuadas por sus productos en el mercado, sino que también por la posibilidad de las economías de presentar oportunidades de desarrollo y expansión de conocimientos, dictando así que los productos son el medio para el conocimiento, esto es el establecimiento de una complejidad económica conforme a los supuestos de García et al. (2018).

Según Gonzales (2019) la ubicuidad así como la diversidad son dos variables que nos permiten establecer la complejidad económica, las son dos son de suma importancia y de primera necesidad para lograr determinar los cálculos pertinentes en la búsqueda de los resultados de complejidad, sin embargo, dicha búsqueda para la expansión en la gama de productos, nace de la disminución de ubicuidad de los mismos en el proceso de especialización de actividades económicas, por ello, una economía que tenga una amplia gama de productos suele generar bienes y servicios los cuales son poco imitables así como poco ubicuos. Pérez et al. (2019b) definen la diversidad como cuando una entidad económica se encuentra inmersa en las líneas nuevas de producción apoyando el desarrollo de la compañía. Según Grant (1991) citado por Tortoriello (2015) cuando los procesos productivos suelen ser más complicados, estos provocan en consecuencia una mayor cantidad de conocimiento empleado, esto quiere decir, derivado de los mismos recursos se puede comenzar el proceso de elaboración de nuevos productos, o también especializarse en los que ya se cuenta y que se desarrollen productos con un diferenciador para el cliente aminorando el grado de ubicuidad de dichos productos.

La diversidad es definida como la habilidad o aptitud de una economía para sacar provecho de sus recursos y mediante los mismos generar productos nuevos, en medida que la cantidad de productos ofrecidos al mercado sea mayor, mayor será su grado de complejidad económica. La ubicuidad se define como la habilidad de las economías de transformar sus productos poco replicables a través de la mejora y perfeccionamiento de sus procesos de fabricación, mientras menos economías puedan generar dicho bien o servicio, mayor será el grado de complejidad económica (Hausmann,

Cheston y Santos, 2015).

Mediante la competencia en el mercado es de donde nace la necesidad de las economías de diversificarse y reducir la ubicuidad que poseen sus bienes o servicios, a través de la implementación de ventajas competitivas sostenibles, respaldadas con una estrategia empresarial sólida para que sea viable obtener ventaja en el mercado con clientes en específico. Las compañías tienen la necesidad de ampliarse constantemente y la poca ubicuidad para desarrollar su crecimiento y un impacto en el mercado, dentro de este proceso se encuentra algo denominado proceso de innovación la cual, aunque que presenta un gran reto, promueven y encaminan a la compañía a su óptimo crecimiento y una mayor escalabilidad.

Estudiar las economías mediante la diversidad y ubicuidad, ayuda a comprender el comportamiento de una entidad económica no solo en su proceso productivo, sino también con el nivel de complejidad al momento de desarrollar y brindar un bien o servicio. Una economía que fabrica productos muy complicados suele situarse en un ambiente de innovación y mejora constante a diferencia de una economía que posee procesos con muy poco grado de dificultad, con esto hacemos referencia a que el crecimiento en la economía es derivado del proceso de generar y reunir conocimiento productivo, y de esta forma obtener una mayor amplitud en la estructura de producción de las entidades económicas obteniendo mejores habilidades productivas, superiores basadas en los bienes y servicios de mayor calidad, los más óptimos y que cuentan con menor ubicuidad.

Método

La investigación en función al objetivo se considera que posee un análisis cuantitativo con diseño no experimental ya que no se manipuló ninguna variable planteada. La información se obtuvo de una fuente secundaria de origen de corte transversal debido a que se recolectó en un tiempo único.

Las regiones objeto de estudio de la presente investigación fueron los 6 municipios más representativos de Nuevo León en función al número de habitantes que posee cada uno de ellos según los censos de población y vivienda de INEGI (2020), de un total de 51 municipios, los municipios analizados fueron Apodaca, Escobedo, Guadalupe, Monterrey, San Nicolás de los Garza, San Pedro Garza García; se eligieron estos municipios ya que poseen la mayor proporción de habitantes del estado, tal y como lo hicieron García et al. (2021b) y García et al. (2018) con la metodología de ventajas comparativas reveladas (VCR) basada en el número total de personal ocupado.

La base de datos secundaria “Atlas de Complejidad Económica” es información generada por el Centro de Desarrollo Internacional de la Universidad de Harvard para calcular el ICE de México junto con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y el Centro de Investigación y Docencia Económica (CIDE) en el año 2014, esta es la única fuente que brinda la información

necesaria para calcular las variables de estudio: diversidad y ubicuidad. La base de datos antes mencionada muestra detalladamente la proporción de personal ocupado por municipio de cada una de las actividades económicas que se realizan en el estado de Nuevo León.

Para el análisis de las variables de estudio se tomaron los valores de personal ocupado por sector de cada municipio y a nivel estatal para el cálculo de la VCR de cada municipio, misma técnica utilizada por García et al. (2021b), García et al. (2018) y Gómez et al. (2016) propuesta por Hausmann e Hidalgo (2009) quienes son los mismos autores de la teoría.

1. Se determinó la VCR de cada municipio en función a los sectores donde posee mayor proporción de empleo en comparación al sector y al estado de Nuevo León.
2. Se calculó la variable diversidad a través de una matriz binaria que determina los sectores en los cuales se especializa cada municipio.
3. Se calculó la variable ubicuidad a través de una matriz binaria que determina la participación económica por sector de cada municipio en función a los municipios analizados.

La matriz binaria calcula detalladamente los sectores en los cuales se especializa cada municipio según sus valores de VCR, para ello se utiliza la fórmula 1:

$$VCR = \frac{Ps, a}{\frac{\sum_{\alpha=1}^n ps, a}{\sum_{s=1}^x ps, a}} \quad (1)$$

Donde:

Ps, a = personal ocupado en la actividad económica α en el municipio S .

$\sum_{\alpha=1}^n ps, a$ = personal ocupado en el municipio S .

$\sum_{s=1}^x ps, a$ = personal ocupado en el sector α en el estado.

$\sum_{s=1, \alpha=1}^{s=x, \alpha=n} ps, a$ = personal ocupado en el estado.

Se determina un umbral de $VCR \geq 1$, lo cual indica que el municipio “s” se especializara en el sector “a” si la proporción de empleo total en ese sector, en función al empleo total del municipio, es igual o mayor a la proporción análoga del estado de Nuevo León.

Una vez calculada la VCR de cada municipio se calculan las variables de estudio diversidad y ubicuidad con las fórmulas utilizadas por García et al. (2021b), García et al. (2018) y Gómez et al. (2016) propuesta por Hausmann e Hidalgo (2009).

$$K s, o = \sum_{\alpha=1}^n Ms, a = \text{Diversidad} \quad (2)$$

$$K \alpha, o = \sum_{s=1}^x Ms, a = \text{Ubicuidad} \quad (3)$$

La variable Diversidad representa la sumatoria total de todas las actividades económicas en las cuales se especializa cada uno de los municipios en función a sus valores de VCR, donde se hace referencia a un vector de $1 \times n$ que indica que las entradas pueden ser de 1 a n , donde n puede tomar un valor hasta 309 que es el total de actividades económicas en Nuevo León.

La variable ubicuidad representa la sumatoria total de municipios que se especializan en la misma actividad económica en función a sus valores de VCR, donde se hace referencia a un vector de $1 \times X$ que indica que las entradas pueden ser de 1 a X , donde X puede tomar valores de 1 a 6 al ser 6 los municipios analizados en la investigación.

El indicador de complejidad económica para cada uno de los municipios analizados del estado de Nuevo León está sujeta a la mayor sumatoria total de la variable diversidad y a la menor sumatoria total de la variable ubicuidad, lo cual indica el mayor número de sectores especializados y el menor número de municipios especializados en ellos.

Resultados

Posteriormente de los cálculos correspondientes para cada una de las variables (diversidad y ubicuidad) se muestran los resultados de la presente investigación, los cuales son producto de la recopilación de datos provenientes del atlas de la complejidad económica. Dicho atlas que proporciona información que yace de la teoría de complejidad económica de los autores Hausmann e Hidalgo (2009) donde a través de del cálculo de las variables diversidad y ubicuidad con base al número de personas empleadas formalmente se determina la complejidad económica de cada municipio.

La Tabla 1 indica los resultados de la variable diversidad de los municipios analizados

Tabla 1. Diversidad.

Municipio	Diversidad	Representación
Monterrey	174	56.31%
Apodaca	105	33.98%
Escobedo	124	40.13%
Guadalupe	132	42.72%
San Nicolas de la Garza	150	48.54%
San Pedro	115	37.22%

Como resultado de la presente Tabla 1 se observa a los principales 6 municipios del estado de Nuevo León frente a la variable de diversidad.

En primer lugar, tenemos al municipio de Monterrey, donde presenta la cantidad de 174 frente a la variable de diversidad lo que equivale a un 56.31% respecto a los 309 sectores económicos distintos existentes en el estado, seguido está el municipio de San Nicolas de la Garza con un nivel

de diversidad de 150 y una proporción del 48.54% sectores económicos distintos existentes en el municipio.

En el tercer lugar esta Guadalupe con 132 sectores especializados lo cual es una proporción del 42.72%. En cuarto lugar, esta Escobedo con un total de 124 sectores especializados según la sumatoria de cada VCR identificada en cada sector lo cual representa un 40.13%, en penúltimo con mínima diferencia esta San Pedro con un total de 115 sectores en los que se especializa que representan un 37.22% y por último está el municipio de Apodaca con 105 sectores que representan un 33.98% del total de sectores en Nuevo León.

La siguiente variable de estudio es la ubicuidad de cada uno de los municipios, la cual representa que tan complejo es desarrollar el sector en el cual se especializa cada uno de los municipios, es decir, que tan imitable es cada una de las actividades económicas especializadas de cada uno de los 6 municipios analizados, esto en función a los resultados de VCR de cada una de las actividades económicas en las cuales se especializa cada uno de los municipios analizados en la presente investigación, los resultados se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Ubicuidad.

Municipio	Ubicuidad
Monterrey	3.24
Apodaca	3.32
Escobedo	4.19
Guadalupe	4.07
San Nicolas de la Garza	3.96
San Pedro	4.23

Los resultados de ubicuidad toman valores de 1 a 6, ya que 6 es el número total de municipios analizados en la presente investigación. Esta variable debe ser lo más cercano a 1 posible, lo cual indica que solo 1 municipio es el que esta especializado en n sector de los x municipios analizados, cuando el valor es lo más lejano a 1 posible indica que dicha actividad económica n la desarrollan x número de municipios, por lo tanto, el sector en cuestión carece de complejidad y es muy imitable, todo en función a los valores de los cálculos de VCR de cada uno de los municipios.

Es importante indicar que un sumatorio total grande de diversidad no determina un bajo índice de ubicuidad.

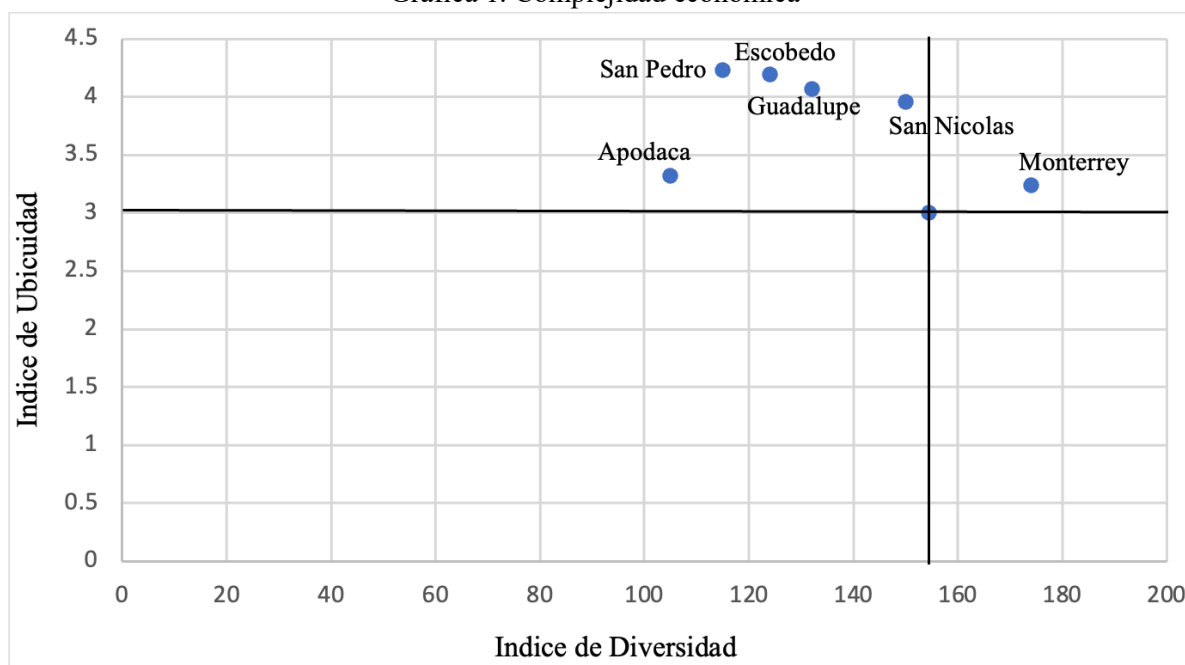
El municipio con menor índice de ubicuidad es Monterrey con un total de 3.24, posteriormente se encuentra Apodaca con un total de 3.32, después esta San Nicolas de la Garza con un total de 3.96, posterior se encuentra Guadalupe con un total de 4.07, en penúltimo esta Escobedo con un total de 4.19 y por último San Pedro con un total de 4.23.

El índice de complejidad económica se determina mediante el cálculo de las variables

diversidad y ubicuidad, donde una sumatoria total de los valores de VCR de cada sector en los cuales se especializa cada municipio ($Ks,0$) y conforme menor sea el índice total de municipios especializados en la misma actividad económica ($Ks,1$), mayor será el índice de complejidad económica del municipio en cuestión.

Cuando las economías en sintonía con las necesidades de su sociedad y los recursos de su territorio, tienen la capacidad de desarrollar ventajas competitivas las cuales les permiten generar valor agregado al mercado mediante la especialización de los sectores desarrollados, se vuelven capaces de innovar en nuevos productos o servicios lo cual incentiva su complejidad económica, Los resultados de la Grafica 1 indican la posición en la cual se encuentran cada uno de los municipios en cuanto a sus niveles de complejidad económica.

Gráfica 1. Complejidad económica



La gráfica 1 muestra cual es la ubicación de cada uno de los municipios según sus índices de ubicuidad y diversidad. El eje de las Y es representado por la variable de ubicuidad la cual indica el número total de municipios promedio especializados en los sectores en los cuales se especializa un municipio, entre más alejado el municipio del eje de las X indica que mayor es el índice de ubicuidad, por lo tanto, los sectores en los cuales se especializa dicho municipio son muy imitables.

El eje de las X es representado por la variable de diversidad la cual indica el número total de sectores en los cuales se especializa cada uno de los municipios en función al total de sectores del estado, entre más este alejado el municipio del eje de las Y indica que mayor es el índice de diversidad, por lo tanto, el municipio se especializa en una mayor cantidad de sectores.

La Tabla 3 muestra los niveles de complejidad económica calculados mediante las variables diversidad y ubicuidad de cada municipio.

Tabla 3. *Clasificación de complejidad económica.*

Municipio	Complejidad Económica
Monterrey	1
San Nicolas de la Garza	2
Guadalupe	3
Apodaca	4
Escobedo	5
San Pedro	6

Con base a los resultados de la Tabla 3 se puede determinar que Monterrey es el municipio con mayo índice de complejidad económica con valores de 174 en diversidad y 3.24 en ubicuidad, en segundo lugar esta San Nicolas de la Garza con valores de 150 en diversidad y 4.23 en ubicuidad, en tercer lugar esta Guadalupe con valores de 132 en diversidad y 4.07 en ubicuidad, en cuarto lugar esta Apodaca con valores de 105 en diversidad y 3.32 en ubicuidad, en quinto lugar esta Escobedo con valores de 124 en diversidad y 4.19 en ubicuidad y por último esta San Pedro con valores de 115 en diversidad y 4.23 en ubicuidad.

Conclusiones

Con base a los objetivos planteados en la presente investigación, se puede determinar que mediante la metodología propuesta por Hausmann e Hidalgo (2009) implementada por García et al. (2021b), García et al. (2018) y Gómez et al. (2016) se analizaron las variables diversidad y ubicuidad para calcular satisfactoriamente el índice de complejidad económica de cada uno de los municipios más representativos del estado de Nuevo León, por lo tanto, se cumple el objetivo de investigación.

Con base a los resultados encontrados, se puede observar que Monterrey es el municipio con mayor número de sectores especializados, no obstante, ninguno de los municipios es capaz de especializarse en todos los sectores que se desarrollan en Nuevo León.

El municipio de Monterrey al poseer el mayor valor en el índice de diversidad y la menor puntuación en el índice de ubicuidad, toma el protagonismo como el municipio con mayor complejidad económica del estado de Nuevo León, lo cual indica que es el municipio que se encuentra especializado en mayor cantidad de actividades económicas que se desempeñan en Nuevo León, asimismo su bajo índice de ubicuidad le permite tener una mayor competitividad ante el resto de los municipios ya que posee ciertas prácticas únicas dentro de sus actividades económicas que solo el municipio puede desarrollar.

El municipio de San Pedro es el que posee un menor índice de complejidad económica ya que

posee valores de diversidad de 115 de 309 sectores en total, lo cual indica que el municipio no es capaz de desarrollar ni la mitad de las actividades económicas que se realizan en el estado, en cuanto sus valores de ubicuidad poseen una puntuación de 4.23 lo cual indica que de los 115 sectores que se especializa existen 4 municipios a nivel estatal que también se especializan en dichos sectores lo cual perjudica sus niveles de competitividad a nivel estatal.

De los 6 municipios que fueron analizados en la presente investigación, solo Monterrey, San Nicolas de la Garza y Guadalupe son capaces de desarrollar más de la mitad de las actividades económicas que se realizan en el estado de Nuevo León.

Según García et al. (2021b) los municipios que tengan un nivel alto en sus índices de complejidad económica podrán garantizar sus oportunidades de crecimiento económico, asimismo, pueden identificar las áreas de oportunidad que pueden ser explotadas para cada municipio en función a que sectores son los más competitivos y cuál es su nivel en dicha competencia.

Tras el análisis de la teoría de complejidad económica propuesta por Hasumann e Hidalgo (2009) y con base a los resultados de cada municipio del estado de Nuevo León, mediante el cálculo de las variables principales mencionadas que son la diversidad y la ubicuidad, funcionan como una herramienta que da soporte a la toma de decisiones sobre para determinar el comportamiento económico de una economía en cuestión. Cumpliendo con la consideración de la competitividad y el desempeño de la entidades evaluadas y analizadas, en consecuencia, permite establecer una tendencia para el crecimiento de las economías.

Discusión

La complejidad económica dentro de una economía del tamaño de Nuevo León cobra un papel protagónico cuando se le da el enfoque de como el entorno económico coexiste con la sociedad y el entorno empresarial. La complejidad cuando interactúa con el emprendimiento y las corporaciones aporta gran valor al sentar las bases para la competitividad, el desarrollo social y la mejora de la calidad de vida. Por un lado, la competitividad puede llegar a generar rezago entre los sectores ubicuos pero los beneficios que genera al crear empleos mejores remunerados con mayores prestaciones mejoran la calidad de vida de la sociedad, de esta manera se crea un ambiente que propicia que las familias puedan acceder a mejores oportunidades y escalen hacia una mejor calidad de vida y abandonen la pobreza.

La generación de brechas a causa del desarrollo que ocurren en los distintos sectores empresariales, es parte del cambio, aunque en el corto plazo los resultados son negativos, a comparación de fenómenos como la globalización que han ido generando brechas entre la población a causa de la expansión y los cambios en las tendencias de consumo, la complejidad deja

oportunidades hacia sectores mejores reenumerados, donde estos sectores se caracterizan por ser más diversos y con menos niveles de ubicuidad por lo que las personas son orilladas a obtener mayores niveles de escolaridad y por ende a mejores oportunidades para poder así mejorar la calidad de vida.

Los resultados de la presente investigación son de gran impacto para diferentes grupos de personas, en primera instancia tenemos al gobierno ya que les permite conocer los niveles de competitividad de sus municipios más habitados, la tendencia del empleo ante estos mercados y de qué forma pueden aprovechar los recursos de su territorio estatal para generar mayor ventajas competitivas en las organizaciones de Nuevo León; Y son las mismas organizaciones otro grupo de impacto ya que los resultados encontrados les permite conocer cuáles son las actividades empresariales desarrolladas en cada municipio y en qué medida son desarrollados a nivel estatal por los índices de ubicuidad, asimismo pueden conocer que sectores no están especializados cada uno de los municipios y tomarlos como áreas de oportunidad; Por último esta la comunidad científica al generar un antecedente empírico de nuevo y productivo conocimiento de la complejidad económica en Nuevo León.

Como futuras líneas de investigación se propone realizar un estudio donde se analice la complejidad de la estructura productiva de cada municipio de Nuevo León con la finalidad de construir los supuestos donde existe complejidad económica.

Asimismo, realizar el estudio a un nivel microeconómico bajo una perspectiva empresarial para determinar la complejidad por sectores y tamaños organizacionales

Referencias

- Da Costa, K. G. V., Castilho, M. R., & Puchet Anyul, M. (2021). Fragmentación productiva, comercio exterior y complejidad estructural: análisis comparativo del Brasil y México. *Revista CEPAL* <https://hdl.handle.net/11362/47081>.
- Donoso, V., & Martín, V. (2017). Complejidad económica y densidad productiva como fuentes de competitividad. *Estudios de economía aplicada*, 35(1), 85. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5798830>
- García, V., Gomez, P., & Cota, J. (2021a). Sector y antigüedad como factores pertinentes en la perspectiva del empresario colombiano con relación a la capacidad de absorción. *Vinculatégica*, 7(1). <https://doi.org/10.29105/vtga7.2-7>
- García, V., Ruiz, M., & Reyes, A. (2021b). Ubicuidad y diversificación como factores de complejidad económica en Sinaloa. *Vinculatégica*, 7(2). <https://doi.org/10.29105/vtga7.1-94>
- García, V M., Meza, L. C., & Pedraza, F. (2018). Desarrollo de la capacidad dinámica de absorción de conocimiento entre empresas familiares y no familiares de Bucaramanga, Colombia. *Revista Lebre*. 10, 89-109. <https://doi.org/10.15332/rl.v0i10.2199>
- García, V., Ruiz, M., López-Parra, M. y Placencia, I. (2018) Diversidad y ubicuidad como determinantes de la complejidad económica de los municipios de Sonora. *Emprendimiento e innovación empresarial*. México: HESS S.A. DE C.V. Tomo 3 (585 – 624) ISBN: 978-607-9011-76-5. <http://remineo.org/repositorio/memorias/ciao/xvicio/aprendizaje-conocimiento-e-innovacion/diversidad-y-ubicuidad-como-determinantes-de-la-complejidad-economica-de->

- [los-municipios-de-sonora-mexico/](#)
- Gómez, M., Chávez, M. y Mosqueda, M. (2016). Complejidad Económica y Crecimiento Regional, Evidencia de la Economía Mexicana. Documento de investigación. *Banco de México*. <http://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-discursos/publicaciones/documentos-de-investigacion/banxico/%7B9FED6962-7D52-0C58-DD95-5C33AAE814C3%7D.pdf>
- Gómez Zaldívar, Fernando, & Molina, Edmundo. (2018). Zonas Económicas Especiales y su impacto sobre el desarrollo económico regional. *Problemas del desarrollo*, 49(193), 11-32. <https://doi.org/10.22201/ieec.20078951e.2018.193.61285>
- Gonzalez, W. J. (2019). Internet y Economía: Análisis de una relación multivariada en el contexto de la complejidad. *Energeia: Revista internacional de Filosofía y Epistemología de las Ciencias Económicas*, 6(6), 11-36.
- Blocks of Economic Complexity.” the United States of America 106 (26), pp. 10570-10575. *Proceedings of the National Academy of Sciences*.
- Hausmann, R., Cheston, T., & Santos, M. A. (2015). La Complejidad económica de Chiapas. BibTex Tagged XML Descargado cid_wp_302. pdf, 3. <http://www.tinyurl.com/mzhkh2f>
- Instituto Mexicano Para Competitividad (2016). Un puente entre dos Méxicos: Índice de Competitividad Estatal. (INCO) Edición 10(1): 14-20. <http://imco.org.mx/wp-content/uploads/2016/11/2016-ICE-Boletin.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2020). Censo de Población y Vivienda. Información por entidad federativa. https://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/nl/territorio/div_municipal.aspx?tema=me&e=19
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2015). Producto Interno Bruto por entidad federativa. http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2016/especiales/especiales2016_12_02.pdf
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2013). Sistema de cuentas nacionales de México. Cuentas a corto y largo plazo. *Fuentes y metodología*. http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/pibt/doc/scnm_metodologia_01.pdf
- Lara Rodríguez, J., Tosi Furtado, A., & Altimiras-Martin, A. (2018). Materias primas críticas y complejidad económica en América Latina. *Apuntes Del Cenes*, 37(65), 15-51. <https://doi.org/10.19053/01203053.v37.n65.2018.5426>
- Nonaka, I., y Takeuchi, H. (1995). The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation. *Oxford university press*.
- Osorio-Caballero, M. I. (2019). La complejidad económica como plataforma de la política comercial mexicana en la administración de Andrés Manuel López Obrador. *Economía informa*, (415), 127-134. <http://www.economia.unam.mx/assets/pdfs/econinfo/415/11OsorioCaballero.pdf>
- Programa para Democratizar la Productividad (2015). Atlas de la complejidad económica de México. Gobierno Federal. <https://www.gob.mx/productividad/articulos/atlas-de-complejidad-economica-de-mexico-14291?idiom=es>
- Pérez Hernández, C. C., Moheno Mendoza, J., & Salazar Hernández, B. C. (2019a). Análisis estadístico de la capacidad de absorción en México y su influencia en la generación de conocimiento tecnológico. *Innovar*, 29(72), 41-58. <http://www.scielo.org.co/pdf/inno/v29n72/0121-5051-inno-29-72-41.pdf>
- Pérez Hernández, Carla Carolina, Salazar Hernández, Blanca Cecilia, & Mendoza Moheno, Jessica. (2019b). Diagnóstico de la complejidad económica del estado de Hidalgo: de las capacidades a las oportunidades. *Revista mexicana de economía y finanzas*, 14(2), 261-277. <https://doi.org/10.21919/remef.v14i2.299>
- Sánchez Peñaflor, S; Herrera Avilés, M. (2016). Los recursos humanos bajo el enfoque de la teoría de los recursos y capacidades. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, XXIV, 133-146. Colombia. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90947653008>
- Tortoriello, M. (2015). The social underpinnings of absorptive capacity: the moderating effects of

- structural holes on innovation generation based on external knowledge. *Strategic Management Journal*, 36(4), 586-597. <http://dx.doi.org/10.1002/smj.2228>
- Vega-Jurado, J. y Schmutzler, J. (2017). Determinantes del uso de fuentes externas de conocimiento en los procesos de innovación empresarial: la importancia de la dimensión regional. *Espacios*, 38(19), 23-41.
- Vargas Hernández, J. G & Cano Ibarra, S. T. (2016). Evaluating higher education institutions through agency and resources -capabilities theories. A model for measuring the perceived quality of service. *Independent Journal of Management & Production*, 7() 1126-1153. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=449549377008>