

# Uso de los Censos Económicos *para la detección de factores de éxito en las empresas de la manufactura automotriz mediante modelos de clúster*

## Use of Economic Censuses *for the Detection of Success Factors in Automotive Manufacturing Companies through Cluster Models*

Edgar Manuel Matus Carballo\* y Carlos Alberto Jiménez-Bandala\*\*

Las empresas de la industria automotriz (IA) tienden a imitar entre sí prácticas organizacionales que no siempre son exitosas. El administrador o cualquier otro agente debe decidir tan rápido que no puede discernir cuál práctica imitar para llegar al éxito. Esta investigación tiene por objetivo identificar las prácticas exitosas entre empresas de la IA a partir del uso de la información de los Censos Económicos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Se realiza a partir de un análisis de agrupamiento de datos o *clusterización* que incluyó a 2 934 unidades económicas evaluadas en 162 indicadores que pertenecen a seis dimensiones: *Finanzas, Recursos humanos, Investigación y desarrollo, Innovación tecnológica, Innovación de gestión y Producción*. El éxito fue medido mediante seis indicadores relacionados con el crecimiento, rentabilidad y supervivencia. Los resultados identificaron 52 factores comunes entre las unida-

Companies in the automotive industry (AI) tend to imitate organizational practices that are not always successful. The manager or any other agent must decide so fast that he/she cannot discern which practice to imitate in order to be successful. This research aims to identify successful practices among AI firms using information from the Economic Census of the National Institute of Statistics and Geography. It is carried out from a data grouping or clustering analysis that included 2,934 economic units evaluated on 162 indicators belonging to six dimensions: Finance, Human Resources, Research and Development, Technological Innovation, Management Innovation and Production. Success was measured by six indicators related to growth, profitability and survival. The results identified 52 common factors among the most successful economic units, most of them related to finance. The work demonstrates the

\* Universidad La Salle México, macaed00@gmail.com

\*\* Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, carlos.jimenez@uqroo.edu.mx

**Nota:** esta investigación se realizó en el marco del proyecto *Patrones de éxito y fracaso en la evolución económica de los negocios identificados a partir de la minería de datos y las redes neuronales artificiales A3-S-129311* del Fondo Sectorial CONACYT-INEGI.

des económicas más exitosas, la mayoría relacionados con finanzas. El trabajo demuestra la importancia de los datos censales y la inteligencia artificial para tomar mejores decisiones.

**Palabras clave:** isomorfismo organizacional; Método de *Clusterización*; Censos Económicos.

Recibido: 19 de octubre de 2021.

Aceptado: 7 de marzo de 2022.

importance of census data and artificial intelligence in making better decisions.

**Key words:** organizational isomorphism; Clustering Method; Economic Censuses.



3d rendering cyborg control robot assembly line in car factory/ PhonlamaiPhoto/ iStock

## Introducción

Si partimos del supuesto racional de que todas las empresas buscan optimizar sus recursos para maximizar sus beneficios (Coase, 1937), podemos estar de acuerdo en que es tarea central del empresario, administrador o cualquier otro agente que tome decisiones lograr que estos objetivos se alcancen. En algunos campos organizacionales altamente institucionalizados es común que los negocios se

imiten entre sí algunas prácticas; este fenómeno ha sido estudiado con amplitud bajo el nombre de isomorfismo institucional (DiMaggio y Powell, 1991). Desde esta perspectiva, hay un consenso en el que las prácticas isomórficas no responden solo a procesos racionales, es decir, los agentes decisores las imitan sin discernir entre aquellas que resultarán en éxito y las que no; algunas de las imitadas solo responden a la legitimación frente al mercado (Dacin *et al.*, 2002; Hitt *et al.*, 2004).

La industria automotriz (IA) es un ejemplo claro de un campo organizacional altamente institucionalizado, donde se comparten actividades, procesos, indicadores y paquetes tecnológicos y de gestión (McFarland *et al.*, 2008). Algunas prácticas han demostrado de forma general su eficiencia, como el Justo a Tiempo (JIT, por sus siglas en inglés), la Calidad Total o el *Kan-Ban*; sin embargo, muchas otras se replican sin tener certeza en los resultados (Min *et al.*, 2022; Aksom, 2022); en otros casos, aun imitando la misma práctica, los resultados fueron diferenciados según el tamaño de la empresa (Dasanayaka *et al.*, 2022).

Esto complejiza el trabajo del decisor, sus limitaciones se deben, en gran medida, al tiempo que le tomaría hacer el discernimiento entre tipos de prácticas, la cantidad de información que debe reunir para hacerlo y la capacidad de procesamiento que debería tener para tal fin (Simon, 1960). No obstante, en la era de la Industria 4.0, esta *racionalidad limitada* está a punto de superarse, los métodos de análisis masivos de datos (*Big Data*), asociados a capacidades computacionales que imitan las funciones neuronales (*inteligencia artificial*) pueden proveernos información bastante precisa en un tiempo significativamente reducido.

Las aristas de la complejidad aumentarán en la era post-COVID-19; la pandemia obligó a las empresas a adoptar rápidamente herramientas digitales para adaptarse a los ambientes de alta incertidumbre. La IA tuvo severas afectaciones, primero al detener sus actividades en el confinamiento y después por la escasez de insumos durante la etapa de reactivación. Ha sido en esta crisis que ha quedado develado que la imitación de prácticas no necesariamente es racional y, por lo tanto, sus resultados no siempre inciden en el éxito, por ello se hace necesario proponer herramientas para que los agentes decisores puedan discernir entre los tipos de prácticas que imitarán y adoptarán (Pelle y Tabajdi, 2021).

En ese sentido, este trabajo tiene por objetivo identificar las prácticas isomórficas que contribuyen al éxito de las empresas de la IA mexicana

mediante un análisis de clúster de los microdatos de los Censos Económicos 2019<sup>1</sup> del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2019) que representan una gran fuente de información confiable y que hoy, más que nunca, es indispensable. La hipótesis principal es que existen prácticas que son compartidas (imitadas) entre los negocios de este sector de actividad económica, pero que no inciden en los resultados de éxito.

Esta investigación se sustenta en el enfoque teórico del nuevo institucionalismo que sostiene que las prácticas isomórficas en las organizaciones no se llevan a cabo por buscar resultados positivos, sino que hay un entramado de acuerdos implícitos en los que, a partir de compartir ciertas prácticas, se obtiene legitimidad en el campo, aunque explícitamente se declaren como *buenas prácticas* y se promuevan su aplicación (Hitt *et al.*, 2004; Tsai *et al.*, 2021), como sucede en la industria automotriz.

Identificar los factores de éxito permitirá a los agentes económicos tomar mejores decisiones en materia de gestión para definir estrategias de dirección, movilizar recursos hacia una acción determinada o replicar prácticas que tengan efectos positivos en los resultados de las empresas (O'Regan *et al.*, 2005); pero dentro de los ambientes institucionalizados llega a ser muy complicado para los administradores y estudiosos de las organizaciones poder distinguir entre las que se imitan por legitimación y aquellas que inciden en el éxito; esta intuición podría tomar mucho tiempo y años de experiencia; no obstante, la inteligencia artificial y el procesamiento masivo de datos hoy nos permiten acortar el tiempo de forma significativa minimizando, al mismo tiempo, el tamaño del error. Esa es la finalidad última de este trabajo y el problema central que se pretende atender.

Este artículo se divide en cuatro secciones, además de la introducción. En la segunda parte se exponen los fundamentos teóricos que soportan el

<sup>1</sup> Los Censos Económicos se realizan cada cinco años con el objetivo de obtener información estadística básica de todos los establecimientos productores de bienes, comercializadores de mercancías y prestadores de servicios para generar indicadores económicos de México a un gran nivel de detalle geográfico, sectorial y temático.

enfoque institucionalista en la industria automotriz; en la tercera se explica la metodología basada en minería de datos e inteligencia artificial y que, específicamente, conocemos como *clusterización*; en una cuarta se discuten los resultados; y en la quinta se presentan conclusiones.

## **Isomorfismo organizacional en la industria automotriz mexicana**

La manufactura se dedica a la transformación de las materias primas y, junto con las actividades extractivas y de construcción, pertenece al sector secundario. Por su naturaleza es muy heterogénea; por un lado, están los subsectores de alimentos, textiles, madera, papel y cartón, que son mayormente precarios en sus procesos productivos y de trabajo; y por el otro, los relacionados con la petroquímica, la química, los minerales, la metalmecánica y el cómputo, identificados como los más dinámicos e innovadores (Jiménez-Bandala y Sánchez Daza, 2014). En este contexto, la investigación tiene como objeto de estudio la industria automotriz.

La manufactura automotriz es considerada un sector de arrastre, por los encadenamientos productivos que tiene con otras industrias, tanto hacia atrás (vidrio, electrónica, acero, etc.) como hacia adelante (financieras, seguros, etc.) y por las tasas de crecimiento que ha mostrado en los últimos 25 años (Jiménez-Bandala y Pérez, 2019). La IA representa 19 % del valor de producción de toda la industria manufacturera y absorbe entre 35 y 42 % de la Inversión Extranjera Directa de la manufactura (SE, 2019). La IA se concentra, principalmente, en los corredores Centro (Puebla, Hidalgo, Morelos, estado de México y Ciudad de México) y Bajío (Guanajuato, Querétaro y Aguascalientes), así como en la Frontera Norte (Chihuahua, Sonora y Baja California) (Jiménez-Bandala y Pérez, 2019).

La IA utiliza mecanismos altamente institucionalizados, así como rutinas y ceremonias que tienen como finalidad homogeneizar el comportamiento del trabajador y el desempeño de las tareas que requieren un nivel de estandarización dentro de

la cadena global; es decir, el proceso productivo necesita un grado de homogenización interorganizacional, de tal forma que el comportamiento de una organización está determinado por el conjunto de relaciones que tiene con otras organizaciones (Sacomano *et al.*, 2013). Este nivel de interacción las presiona para imitar prácticas o asimilar y adaptar lo que están haciendo las demás (Min *et al.*, 2022). Este proceso puede ser identificado como isomorfismo y es más común en campos organizacionales muy estructurados y profesionalizados (Powell y DiMaggio, 1983; Ansmann y Seyfried, 2022), características comunes de industrias donde predominan grandes empresas transnacionales.

El isomorfismo puede entenderse como un mecanismo de coordinación que produce una convergencia de prácticas y procesos a través de tres diferentes tipos: a) mimético, b) normativo y c) coercitivo (DiMaggio y Powell, 1991). Estas prácticas similares no necesariamente son las más exitosas, por esto, es importante identificarlas y discernir entre ellas.

El tipo coercitivo está relacionado por presiones formales e informales; las segundas provienen de las expectativas culturales en la sociedad sobre la función de las organizaciones, mientras que las primeras vienen de regulaciones gubernamentales, como impuestos, controles de contaminación y regulaciones contables.

El mimético proviene de la incertidumbre, por ejemplo, ambientes de cambios rápidos en el mercado o la tecnología. Las empresas gestionan la incertidumbre imitando a otras, modelan su comportamiento a través de mecanismos como: la contratación de trabajadores de otros negocios, la participación en asociaciones del mismo sector o recurriendo a los mismos consultores, incluso, la base de clientes compartida también puede ser un factor de influencia.

Puede haber tres tipos de imitaciones basadas en: a) la frecuencia, cuando un gran número de empresas reproduce prácticas similares; b) las características, se imitan las prácticas por tamaño o

actividad; y c) resultados, se imitan las prácticas que en apariencia se relacionan con el éxito.

El isomorfismo normativo proviene de la profesionalización, que puede entenderse como la lucha colectiva de los miembros de una ocupación para definir las condiciones y los métodos de su trabajo que establece una base cognitiva y de legitimación. Se pueden identificar dos mecanismos principales: las redes de profesionistas y la educación formal.

En el piso de producción, la industria automotriz se organiza a partir de enclaves comúnmente llamados clústeres, donde hay un gran número de empresas proveedoras que trabajan en torno a una empresa central. La cadena de estas puede ser tan larga como el nivel de especialización de cada uno de los procesos y se clasifica en función de la distancia que hay con respecto a la empresa central. De esta manera, los proveedores directos se conocen como Tier 1, los del primer nivel son el Tier 2 y así sucesivamente. Estas formas de encadenamientos entre organizaciones facilitan el isomorfismo como si se tratara de una *cadena de contagios* (McFarland *et al.*, 2008).

Son las empresas centrales las que detonan, en mayor medida, las transformaciones replicándose a sí mismas en sus subsidiarias, como si se clonaran, y —aunque raro— podría suceder lo contrario de las empresas pequeñas a las grandes como una forma de estrategia subversiva (Morgan y Kristensen, 2006).

Algunas investigaciones sobre la industria automotriz y el isomorfismo dan cuenta que la imitación se propicia en las cadenas de suministros, por ejemplo, Ting Wu *et al.*, (2013) mencionan como ejemplo el JIT y dejan en evidencia que su adopción tuvo más causales poco racionales, como el no perder al cliente, que un verdadero sentido económico para la empresa.

Al principio, los administradores podrían adoptar nuevas prácticas porque ofrecen mejoras en el desempeño o porque los proveedores los han

influido y persuadido; incluso, estas podrían ser adoptadas por legitimación, más que por mejorar el desempeño, por ejemplo, Abrahamson y Rosenkopf (1993) señalan que algunas empresas del mismo campo hacen suyas las mismas prácticas, solo por el hecho de que otras unidades económicas las han adquirido, sin necesidad de discernir sobre sus resultados (de eficiencia o rentabilidad), en una especie de *presión de ferrocarril*. De hecho, esta imitación no siempre es benéfica, por ello, resulta altamente necesario que los agentes que toman decisiones puedan tener los mayores elementos que les permitan distinguir entre tipos de prácticas y proyectar sus consecuencias.

## Materiales y métodos

Para este trabajo, se consideró como objeto de estudio a las empresas manufactureras de la industria automotriz que dentro del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) estuvieran en el subsector 336 (INEGI, 2018) y cuyas ramas se muestran en el cuadro 1.

Se tomó el universo total de las empresas que respondieron en el 2019 el cuestionario de los Censos Económicos 2019: en total 2 934 unidades económicas.<sup>2</sup>

Con el fin de identificar las prácticas isomórficas, se propuso un modelo matemático de agrupamiento de datos (*clusterización*) que tuviera como criterio de agrupación el grado de éxito de una empresa medido a partir de criterios previamente definidos que consideraron: la rentabilidad, el crecimiento y la permanencia. A partir de los grupos formados se ordenaron de menor a mayor grado de éxito; solo se consideró el que mostró los indicadores más altos y se compararon las características que estadísticamente fueron significativas para considerarse isomórficas. Los datos se procesaron en el Laboratorio de Microdatos de INEGI y por confidencialidad solo se obtuvie-

<sup>2</sup> Las unidades económicas son la unidad mínima de información de la cual se puede disponer de información.

Cuadro 1

### Ramas de las unidades económicas consideradas en la investigación

Nivel	Código	Categoría
Sector	31-33	Industrias manufactureras.
Subsector	336	Fabricación de equipo de transporte.
Rama	3361	Fabricación de automóviles y camiones.
Rama	3362	Fabricación de carrocerías y remolques.
Rama	3363	Fabricación de partes para vehículos automotores.

Fuente: elaboración propia.

ron los resultados agregados. El proceso metodológico se detalla a continuación.

### Definición de las variables

#### Variables de salida (dependientes)

Estas, que en nuestro diseño de investigación podemos llamar dependientes, tienen como finalidad la medición del éxito de las empresas y representan tres categorías: crecimiento, rentabilidad y permanencia, como se muestra en el cuadro 2.

#### Variables de entrada (independientes)

Estas, que en nuestro diseño de investigación podemos llamar independientes, tienen como fi-

nalidad medir los factores de éxito. Con los reactivos que contiene el cuestionario censal 2019 se construyeron 162 indicadores (*Anexo*) que reflejan prácticas organizacionales y que responden a seis dimensiones: *Finanzas, Investigación y desarrollo (I+D), Innovación en la gestión, Innovación tecnológica, Producción y Recursos humanos.*

### Modelo de agrupamiento de datos (clusterización)

La minería de datos es un campo de la estadística para el procesamiento de grandes cantidades de estos; para ello, se apoya en técnicas de inteligencia artificial, cuyo rasgo más significativo es imitar el proceso de pensamiento del cerebro humano a través de códigos y algoritmos computacionales.

Cuadro 2

### Indicadores construidos como variables de salida

Indicador	Definición operativa
Crecimiento. Desempeño de inversiones.	Inversión en activos fijos adquiridos menos inversión de activos fijos vendidos entre el total de activos fijos.
Crecimiento. Desempeño de inversiones con respecto al sector.	Resultado de la empresa entre el resultado medio del sector.
Rentabilidad. Nivel de retorno de inversión.	Ingresos totales por ventas y servicios menos los gastos totales por ventas y servicios.
Rentabilidad. Tamaño de la utilidad.	Porcentaje que resulta de 1 menos los totales entre los ingresos totales.
Rentabilidad. Retorno de inversión.	Resultado de la empresa entre el resultado medio del sector.
Supervivencia. Antigüedad de operación.	Resta entre la fecha en la que se realizó el censo y cuando el establecimiento inició operaciones.

Fuente: elaboración propia.

El análisis de clúster es una técnica de la minería de datos. Su objetivo principal es hacer una clasificación de acuerdo con las características que las observaciones presentan donde se plantea encontrar un conjunto de grupos a los que serán asignados los distintos individuos por algún criterio de homogeneidad. Por lo tanto, se hace imprescindible definir una medida de similitud o divergencia para clasificar a los individuos en unos u otros grupos.

Dentro de la teoría del análisis de clúster existen dos clasificaciones principales: a) utilizando un algoritmo de partición: hace referencia a la división de las observaciones con un número  $k$  de clústeres ya definidos con anterioridad por el analista; b) empleando un algoritmo jerárquico, método que asigna una jerarquía a las observaciones de acuerdo con sus características y, a su vez, se divide en dos: i) jerárquico disociativo, el cual divide los datos de un gran conglomerado en varios semejantes y ii) jerárquico aglomerativo, que supone a cada observación como un clúster y los va asociando según sus características.

Para poder clasificar a las empresas automotrices, se siguió la metodología de un clúster con algoritmo de partición, basándose en un  $k$  con valor de 3, considerando para la industria automotriz los tres primeros Tier. El 1, que es el de las grandes empresas que administran la plantas; el 2, que corresponde a las plantas de producción; y finalmente el 3, que se atribuye a los distribuidores y manejadores de refacciones.

Dentro del análisis, las variables de salida (que están enfocadas en la rentabilidad, supervivencia y crecimiento) se convirtieron en dicotómicas, asignando el valor de 1 cuando el resultante de la empresa estuvo por encima de la media del sector y 0, por debajo, esto con el fin de poder construir la matriz de distancias que se pondrá en el modelo de clúster. En el caso de la supervivencia, la dicotómica detectaba unidades económicas que iniciaron sus operaciones en el mismo año del levantamiento censal (0) y las que tenían mayor antigüedad (1). Posteriormente, se definieron tres posibles grupos

a partir de una clasificación basada en un semáforo y basándose en si se cumplían las condiciones, como se indica a continuación:

$$\text{semáforo} \begin{cases} \text{verde} \rightarrow \text{crecimiento} = 2, \text{rentabilidad} \geq 2, \text{supervivencia} = 1 \\ \text{rojo} \rightarrow \text{supervivencia} = 0 \\ \text{amarillo} \rightarrow \text{otro caso} \end{cases}$$

Esta categorización de las observaciones es un análisis multivariado; para este trabajo se propusieron clústeres basados en particiones con el objetivo de buscar que la función de costo fuera la mínima. De acuerdo con Schubert y Rousseeuw (2019), el modelo PAM (por sus siglas en inglés *Partitioning Around Medoids*), es el más adecuado para formar los grupos porque no es sensible a los datos atípicos, bien conocidos como *outliers*, y que funciona para el estudio de los datos de la industria automotriz dado su origen en la encuesta del SCIAN. El PAM busca los *medoides* de la información a partir de subconjuntos que se eligen de manera aleatoria de las observaciones proporcionadas en la matriz  $A$  de distancias, donde tenemos  $n$  observaciones con  $m$  variables, como en (1); posteriormente, se estandariza sobre las variables dependientes para su uso en la clasificación y así poder reasignarlas con la finalidad de reducir la función de costo ( $f_{\text{costo}}$ ) que está definida como en (2):

$$A = \begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & \dots & a_{1,m} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & \dots & a_{2,m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n,1} & a_{n,2} & \dots & a_{n,m} \end{pmatrix} \quad (1)$$

$$f_{\text{costo}} = \sum_{i=1}^k \sum_{x_j \in C_i} d(x_j, m_i) \quad (2)$$

Esta última representa la suma de las disimilitudes en cada uno de los puntos  $x_j \in C_i$  en el *medoide*  $m_i$  elegido del clúster. Esta función de distancia utilizada para  $d(x_j, m_i)$  hace uso de la función de distancia de Manhattan que, de acuerdo con Kasambara (2017), se utiliza para poder hacer las mediciones con las medianas en lugar de las medias dado que la media es sensible a los datos atípicos y se define como en (3):

$$d_{\text{man}}(x, y) = \sum_{i=1}^n |(x_i - y_i)| \quad (3)$$

Definida esta función de costos, se deberá calcular la matriz de semejanza para lograr que la información capturada se pueda comparar; en este sentido, se estandariza la matriz de las observaciones para poder generar la función de costo sobre dicha matriz y los *medoides* seleccionados. Así, el objetivo es obtener reasignaciones de las observaciones en grupos (*clusterings*) a través de ese muestreo en el modelo utilizado con la matriz de semejanza y la minimización de la función de costo.

Para realizar la validación del modelo utilizado en el presente trabajo, se utilizaron tres indicadores principales que, de acuerdo con Arbelaitz *et al.* (2013), representan una fuerte validación para el análisis de clúster; estos son:

- Índice de Dunn. Es de razón, donde se estima la distancia mínima de separación entre el diámetro máximo, por lo que se busca que este se vea maximizado.
- Estadístico Pearson-Gamma. Es una adaptación del rango de correlación de la prueba de

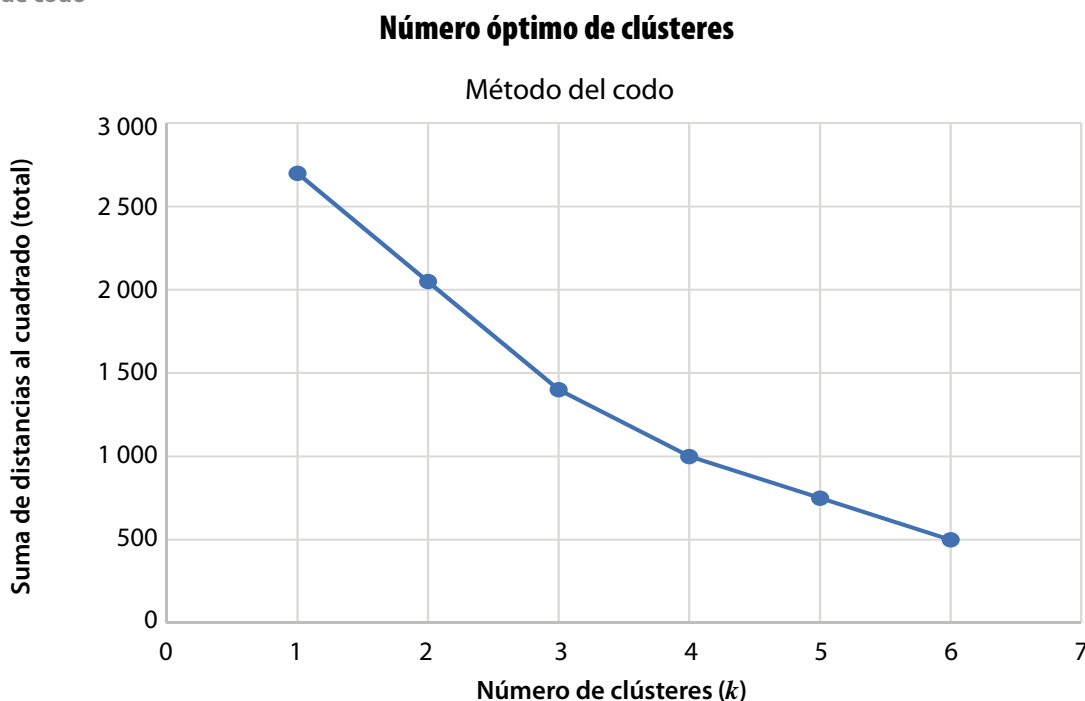
Goodman y Kruskal Gamma para clasificar cantidades, y se busca que también sea alto.

- Índice de Silueta. Es normalizado que busca la distancia entre todos los puntos de un mismo clúster y la divide entre la separación de este mismo. Gracias a esto se toma la silueta promedio, que se pretende sea alta y sin valores negativos.

## Resultados

Estos mostraron que el número ideal de clústeres para agrupar las empresas automotrices es de tres, como se observa en la gráfica de codo. Con respecto a los diversos índices construidos para elegir el clúster que mejor se adapta, tenemos que el salto entre las distancias internas del clúster 2 al 3 es la mayor para ese rubro y de igual manera sucede con las distancias internas, situación que nos ayuda a elegir que tres es la mejor opción como número ideal de clústeres.

Gráfica de codo



Fuente: elaboración propia.



Las pruebas estadísticas también comprobaron lo anterior, como se muestra en el cuadro 3.

El clúster 1 agrupó a 1 041 unidades económicas, de las cuales 32 % estuvo en color verde; el 2, a 722 empresas con 15 % en verde; mientras que el 3, a 1 171 negocios, ninguno en verde; por ello, podemos decir con certeza que el clúster 1 es más exitoso que el 2 y, a su vez, el 2 es más que el 3.

En lo que respecta al análisis de los valores de las variables de entrada, se tiene que en el clúster 1 (más exitoso) predominan empresas más intensivas en capital y con indicadores más altos con respecto a los otros grupos en el ámbito de innovación y finanzas. Por su parte, el 2 fue más intensivo en trabajo, pero más dinámico en la adquisición de activo fijo que los otros dos grupos. Por último, el 3 (menos exitoso) fue poco intensivo en capital, orientado en mayor medida a la comercialización y menos a la producción, lo cual puede develarnos que se trataría de las unidades económicas proveedoras y de *outsourcing* de la manufactura automotriz. Lo anterior es congruente tanto con la subdivisión por Tier que se hace de esta industria como con trabajos previos que analizan los contagios isomórficos en la cadena de proveedores, siendo los más cercanos a la empresa central los que logran un mayor nivel de similitud (McFarland *et al.*, 2008; Ting Wu *et al.*, 2013).

Para identificar las prácticas isomórficas que incidieron en mayor medida en el éxito (variables de entrada), se analizaron los valores de todos los

indicadores del clúster 1 y se eligieron los que fueron estadísticamente significativos para diferenciar entre las empresas en color verde y el resto. Este análisis se desarrolló a través del estudio minucioso de las variables donde se tomaron las medias de los indicadores por cada uno de los clústeres y se escogieron aquellas variables donde los valores de las medias tuvieran mayor variación entre dichos clústeres para hacer el estudio de estas variables que son más significativas en el clúster 1. En total, fueron 104 indicadores que reflejaban prácticas diferentes entre empresas más y menos exitosas.

Posteriormente, se analizaron los valores de esos 104 indicadores al interior de las empresas en color verde para identificar las prácticas compartidas; para ello, se calculó el coeficiente de variación (CV) y la mediana de cada indicador para elegir aquellos cuyo CV fuera menor a la mediana, de tal suerte que el resultado muestra los 52 indicadores que reflejan las prácticas más homogéneas de las empresas más exitosas de la industria automotriz. Con este resultado, se demuestra que no todas las prácticas compartidas inciden en el éxito empresarial y podemos suponer que se imitan por efectos isomórficos o por modas teóricas, como sostiene Aksom (2022).

De las seis dimensiones propuestas, solo cuatro fueron importantes para destacar prácticas isomórficas, como se muestra en el cuadro 4.

Por lo que destaca que las prácticas en *Finanzas* son las que más se imitan entre las empresas auto-

Cuadro 3

### Pruebas estadísticas para la clusterización

Número de clústeres	Distancia interna	Distancia externa	Silueta promedio	Pearson-Gamma
2	1.0120	1.4837	0.3107	0.4468
3	0.7884	1.4605	0.4142	0.5999
4	0.6393	1.4373	0.4775	0.6546
5	0.5189	1.4209	0.5706	0.7058
6	0.3908	1.4037	0.6467	0.7230

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 4

### Proporción de los indicadores isomórficos por dimensión

Dimensión	Indicadores propuestos	Indicadores resultantes	Peso ponderado
Finanzas	57	21	40 %
Innovación tecnológica	28	12	23 %
Innovación en la gestión	13	0	0 %
Producción	13	6	12 %
Recursos humanos	18	13	25 %
I+D	25	0	0 %

Fuente: elaboración propia.

motrices y que, al mismo tiempo, tienen incidencia en el éxito. Cabe destacar el acceso al crédito y el tipo de uso. Las unidades económicas exitosas utilizan el crédito en mayor medida para el apalancamiento de otras deudas y menos para la compra de activos (locales, vehículos e insumos). Esto nos lleva a deducir una relación en el tamaño de los negocios más grandes con los más exitosos, ya que según Dasanayaka *et al.* (2022), la tendencia en las grandes empresas es recurrir al *leasing*, que adelgaza los activos (*lean*). De forma congruente, se encontró que las empresas más exitosas muestran tasas más altas en gastos de arrendamiento y más bajas en mantenimiento y publicidad como proporción de los gastos totales. También, tuvieron las tasas más bajas de ingreso por comisiones, arrendamiento y prestación de servicios, lo cual significa que están enfocadas en la producción del bien principal, que es congruente con resultados como los obtenidos por Pearce y Robbins (1993) y Quinn y Hilmer (1994).

En segundo lugar, destaca la gestión de *Recursos humanos*, y entre las prácticas con mayor incidencia sobresalen: a) el pago de un mayor volumen de prestaciones; pero b) una menor proporción en el reparto de utilidades (PTU); c) incorporación del trabajo femenino; d) menor proporción del trabajo sin salario; pero e) mayor proporción del que es suministrado por una filial de la empresa (terciarización del empleo).

Lo anterior resulta lógico, tanto las variables de *Finanzas* como las de *Recursos humanos* están re-

flejando un alto nivel de flexibilidad y estructuras esbeltas que permiten cambios más rápidos; en contraste, las empresas menos exitosas, cuyos indicadores fueron opuestos, son entonces más rígidas porque su proporción de activos tangibles es más alto y el peso de los costos salariales, también, lo que provoca cambios más lentos, tal como se halló en trabajos como los de Boudreau (1996), Min *et al.* (2022) y Tsai *et al.* (2021).

La tercera dimensión con mayor peso fue la *Innovación tecnológica*. Las prácticas isomórficas son el mayor uso de internet (tanto para los procesos de la empresa como para la gestión del personal) y haber recibido apoyos públicos, evidencia que se ha mostrado en trabajos como el de Jiménez-Bandala y Pérez (2019).

En cuarto lugar estuvieron las variables asociadas a la *Producción*, en la que se destacan prácticas como reducción de costos de materias primas, mayor número de días y horas laboradas al año (hubo menos paros técnicos) y una menor proporción de los gastos en fuerza de trabajo (intensivas en capital), muy de la mano de lo que señala Blumberg (1998) y Tsai *et al.* (2021) sobre el rediseño del tamaño organizacional.

Las dimensiones *Innovación en la gestión* e *I+D* no resultaron representadas porque suponemos no son un elemento diferenciador entre empresas más exitosas; al contrario: para el sector resulta inherente asumirlas, como ocurre en aquellos contextos que exigen mayores niveles de calidad y formación

educativa (Ansmann y Seyfried, 2022); recordemos que el primer filtro de descarte de variable fue la diferencia entre más y menos exitosas.

## Conclusiones

El análisis organizacional desde la perspectiva institucional ha sido utilizado en mayor medida para la comprensión, pero poco en la aplicación en la gestión y el direccionamiento de los cambios en la organización; la aportación de este trabajo pretende abonar en esta área poco explorada. También busca aportar la inclusión del *Big Data* y la inteligencia artificial en los estudios organizacionales, de forma más específica en la corriente institucionalista, a partir del procesamiento de grandes cantidades de datos, en este caso los provenientes de los Censos Económicos por medio de metodologías novedosas, como el agrupamiento o *clusterización*.

Los resultados del análisis de los datos censales para la industria automotriz comprueban que se trata de un campo altamente institucionalizado, que se explica a partir de las múltiples relaciones que se tienen entre empresa central y su cadena de proveedores, por lo que es alto el contagio de las prácticas y, por lo tanto, el isomorfismo, como se planteó en la hipótesis. De los 162 indicadores analizados que pueden considerarse prácticas organizacionales, al menos 52 resultaron ser estadísticamente homogéneos entre las empresas más exitosas y diferentes con respecto a las que menos lo son. Podemos decir que estos indicadores tienen incidencia en el éxito (rentabilidad, supervivencia o crecimiento) de la organización, no obstante, de acuerdo con la teoría, su imitación podría tener otras finalidades no racionales, como la legitimación o el seguimiento de modas administrativas.

Se identificó que la mayor parte de las empresas exitosas comparten características comunes en sus procesos, como ser intensivas en capital, y por ello es congruente que la distinción más grande entre las más y las menos exitosas tenga relación con las dimensiones de *Finanzas y Recur-*

*sos humanos*, y se orienten hacia un nivel menor de precarización del trabajo.

La continuación de este tipo de trabajos nos permitirá comprender de mejor manera los mecanismos de isomorfismo, así como una distinción de las causas y sus resultados para poder incidir de mejor manera en la transformación de nuestras organizaciones.

## Fuentes

- Abrahamson, E. y L. Rosenkopf. "Institutional and competitive bandwagons: using mathematical modelling as a tool to explore innovation diffusion", en: *Academy of Management Review*. 18(3), 1993, pp. 487-517.
- Aksom, H. "Reconciling conflicting predictions about transience and persistence of management concepts in management fashion theory and new institutionalism" en: *International Journal of Organizational Analysis*. 30(2), 2022, pp. 430-453. <https://doi:10.1108/IJOA-10-2020-2445>.
- Ansmann, M. y M. Seyfried. "Isomorphism and organizational performance: Evidence from quality management in higher education", en: *Quality Assurance in Education*, 30(1), 2022, pp. 135-149. <https://doi:10.1108/QAE-07-2021-0114>.
- Arbelaitz, O., I. Gurrutxaga, J. Muguerza, J. M. Pérez y I. "Perona. An extensive comparative study of cluster validity indices", en: *Pattern Recognition*. 46(1), 2013, pp. 243-256.
- Blumberg, D. "Strategic assessment of outsourcing and downsizing in the service market", en: *Managing Service Quality*. 8 (1), 1998, pp. 5-18.
- Boudreau, J. *Human Resources and Organization Success*. Ithaca, NY, Cornell University, School of Industrial and Labor Relations, Center for Advanced Human Resource Studies, 1996.
- Coase, R. "The Nature of the firm", en: *Economica*. 4(16), 1937, pp. 386-405 (DE) <https://doi.org/10.1111/j.1468-0335.1937.tb00002.x>.
- Dacin, M. T., J. Goodstein y W. R. Scott. "Institutional theory and institutional change: Introduction to the special research forum", en: *Academic Management Journal*. 45, 2002, pp. 45-56.
- Dasanayaka, C. H., N. Gunarathne, D. F. Murphy y P. Nagirikandalage. "Triggers for and barriers to the adoption of environmental management practices by small and medium-sized enterprises: A critical review", en: *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*. 1(16), 2022 (DE) <https://doi:10.1002/csr.2244>.
- DiMaggio, W. y P. Powell. *The new institutionalism in organizational analysis*. Chicago, University of Chicago Press, 1991.
- Hitt, M. A., D. Ahlstrom, M. T. Dacin, E. Levitas, y L. Svobodina. "The institutional effects on strategic alliance partner selection in transition economies: China vs. Russia", en: *Organization Science*. 15(2), 2004, pp. 173-85.

- INEGI. *Censos Económicos 2019. Resultados definitivos*. México, INEGI, 2019.
- \_\_\_\_\_. *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte*. México, INEGI, 2018.
- Jiménez-Bandala, C. y N. Pérez. "Estado y sector automotriz: la configuración de la estructura empresarial. Los enjuegos macro y microeconómicos del desarrollo", en: *Revista Latinoamericana De Investigación Social*. 2(1), 2019, pp. 1-17.
- Jiménez-Bandala, C. y G. Sánchez Daza. "La flexibilidad laboral en México. Los efectos de las relaciones neoliberales de trabajo", en: Ventura, Teresa (coord.). *Las expresiones del mundo laboral*. México, BUAP, 2014, pp. 15-34.
- Kassambara, A. *Practical Guide to Cluster Analysis in R: Unsupervised Machine Learning*. Volume 1. STHDA, 2017.
- McFarland, R. G., J. M. Bloodgood y J. M. Payan. "Supply chain contagion", en: *Journal of Marketing*. 72(2), 2008, pp. 63-79.
- Min, Y., Y. Liao y Z. Chen. "The side effect of business group membership: How do business group isomorphic pressures affect organizational innovation in affiliated firms?", en: *Journal of Business Research*. 141, 2022, pp. 380-392 (DE) <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.11.036>.
- Morgan, G. y P. Kristensen. "The contested space of multinationals: Varieties of institutionalism, varieties of capitalism", en: *Human Relations*. 59(11), 2006, pp. 1467-1490 (DE) <https://doi.org/10.1177/0018726706072866>.
- O'Reagan, N., A. Ghobadian y M. Sims. "The link between leadership, strategy, and performance in manufacturing SMEs, J. Small Bus", en: *Strategy*. 15(2), 2005, pp. 45-57.
- Pelle, A. y G. Tabajdi. "Covid-19 and transformational megatrends in the european automotive industry: Evidence from business decisions with a central and eastern european focus", en: *Entrepreneurial Business and Economics Review*. 9(4), 2021, pp. 19-33 (DE) <https://doi.org/10.15678/EBER.2021.090402>.
- Pearce, J y K. Robbins. Toward improved theory and research on business turnaround, *Journal of Management*, 19(3), 1993 pp. 613-636 (DE) [https://doi.org/10.1016/0149-2063\(93\)90007-A](https://doi.org/10.1016/0149-2063(93)90007-A).
- Powell, P. y W. DiMaggio. "The new institutionalism: avenue of collaboration", en: *Journal of Institutional and Theoretical Economics*. 154(4), 1983, pp. 696-705.
- Quinn, J. y F. Hilmer. "Strategic Outsourcing", en: *Sloan Management Review*. 35(4), 1994 (summer), pp.43-55.
- Sacomano, M., O. Serra y C. Kirschbaum. "Isomorphism and Institutional Control in a Modular Plant of the Automotive Industry", en: *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*. 15(49), 2013, pp. 529-544.
- Secretaría de Economía (SE). *Boletín de información de la industria automotriz*. México, PROMEXICO-SE, 2019.
- Simon, H. A. "Some further notes on a class of skew distribution functions", en: *Information and Control*. 3(1), 1960, pp. 80-88.
- Schubert, E. y P. Rousseeuw. "Faster k-Medoids Clustering: Improving the PAM, CLARA, and CLARANS Algorithms", en: *Similarity Search and Applications*. Springer International Publishing, 2019, pp. 171-187 (DE) [https://doi.org/10.1007%2F978-3-030-32047-8\\_16](https://doi.org/10.1007%2F978-3-030-32047-8_16)
- Ting Wu, E. M., D. Hinton y P. Quintas. "Isomorphic mechanisms in manufacturing supply chains: a comparison of indigenous Chinese firms and foreign-owned MNCs", en: *Supply Chain Management: An International Journal*. 18(2), 2013, pp. 161-177 (DE) <http://dx.doi.org/10.1108/13598541311318809>.
- Tsai, M., J. Wang y Y. Chen. "Effect of social identity on supply chain technology adoption of small businesses", en: *Asia Pacific Management Review*. 26(3), 2021, pp. 129-136 (DE) <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.12.001>.

**Indicadores construidos como variables de entrada**

Indicador	Definición operativa
Tasa de gastos administrativos.	Porcentaje de gastos atribuido al pago de servicios legales, contables, administrativos, ingeniería, diseño e investigación sobre gastos totales.
Tasa de gastos por publicidad.	Porcentaje de gastos atribuidos al pago de publicidad sobre gastos totales.
Tasa de gastos de oficina.	Porcentaje de gastos atribuido al pago de servicios y objetos de papelería sobre gastos totales.
Tasa de gastos por servicios de agua.	Porcentaje de gastos atribuidos al consumo de agua sobre gastos totales.
Tasa de gastos por servicios de energía eléctrica.	Porcentaje de gastos atribuidos al consumo energía eléctrica sobre gastos totales.
Tasa de gastos por servicios de combustibles.	Porcentaje de gastos atribuidos al consumo combustibles sobre gastos totales.
Tasa de gastos por comunicación.	Porcentaje de gastos atribuidos a servicios de comunicación sobre gastos totales.
Tasa de gastos por otros conceptos.	Porcentaje de gastos atribuidos a otros conceptos no ligados a producción (vigilancia, vestimenta, capacitación) sobre gastos totales.
Tasa de gastos por mantenimiento.	Porcentaje de gastos atribuidos al pago de mantenimiento de edificios, maquinaria y otros bienes sobre gastos totales.
Tasa de gastos por rentas.	Porcentaje de gastos atribuidos al pago de rentas y alquileres sobre gastos totales.
Tasa de publicidad nacional.	Porcentaje de gasto de publicidad nacional con respecto al gasto total de publicidad.
Tasa de publicidad extranjera.	Porcentaje de gasto de publicidad extranjera con respecto al gasto total de publicidad.
Tasa de gastos de viáticos.	Porcentaje de gastos de viáticos con respecto a gastos totales.
Tasa de gastos por servicios.	Porcentaje de gastos atribuido al pago de pago a tercero por servicios sobre gastos totales.
Cociente de los gastos no operacionales entre el ingreso.	Porcentaje de gastos atribuidos a gastos fiscales financieros y donaciones, sobre ingresos totales.
Cociente de los gastos no operacionales entre el gasto.	Porcentaje de gastos atribuidos a gastos fiscales, financieros y donaciones sobre gastos totales.
Tasa de gastos de seguros.	Porcentaje de gastos de seguros con respecto a gastos totales.
Tasa de ingreso por comisiones.	Porcentaje de ingreso atribuido a las comisiones sobre ventas sobre ingresos totales.
Tasa de ingreso por arrendamiento.	Porcentaje de ingreso atribuido a la renta y alquileres ingresos sobre ingresos totales.
Tasa de ingreso por prestación de servicios.	Porcentaje de ingreso atribuido a prestación de servicios sobre ingresos totales.
Tasa de ingreso por otras actividades.	Porcentaje de ingreso atribuido a otros ingresos por sus actividades sobre ingresos totales.
Cociente de los ingresos no operacionales entre el ingreso total.	Porcentaje de ingreso atribuido a trámites fiscales, financieros y donaciones sobre los ingresos totales de la empresa.
Cociente de los ingresos no operacionales entre los gastos no operacionales.	Razón del total de ingresos fiscales sobre los gastos fiscales.
Tasa de ingreso por venta de productos.	Porcentaje de ingreso atribuido a las ventas de productos elaborados, manufacturados o fabricados sobre ingresos totales.

## Indicadores construidos como variables de entrada

Indicador	Definición operativa
Tasa de ingreso por reventa de mercancías.	Porcentaje de ingreso atribuido a la reventa de mercancías sobre ingresos totales.
Tasa de ingreso por servicios de maquila.	Porcentaje de ingreso atribuido al cobro por maquila y transformación de materias primas propiedad de terceros sobre ingresos totales.
Rotación de activos.	Ingresos por ventas sobre total de activos.
Rotación de inventarios.	Costo de ventas/(Inventario final más inventario inicial entre dos).
Costo de ventas.	Inventario inicial menos inventario final más compras sobre total de ventas.
Ausencia de cuentas bancarias por causas endógenas.	No tiene cuenta bancaria debido a decisión propia de la empresa excluyendo las cuestiones del mercado (opciones: 0561.1, 0561.2).
Ausencia de cuentas bancarias por causas exógenas.	No tiene cuenta bancaria debido a cuestiones del mercado excluyendo decisiones propias de la empresa (opciones: 0561.3).
Ausencia de cuentas bancarias por causas endógenas y exógenas.	No tiene cuenta bancaria debido a decisión propia de la empresa y por cuestiones de la empresa.
Uso de crédito para creación o apertura de negocio.	Variable categórica para uso de crédito para creación o apertura de negocio.
Uso de crédito para equipamiento o ampliación del negocio.	Variable categórica para uso de crédito para equipamiento o ampliación del negocio.
Uso de crédito para compra de local o vehículo.	Variable categórica para uso de crédito para compra de local o vehículo.
Uso de crédito para pago de deudas.	Variable categórica para uso de crédito para pago de deudas.
Uso de crédito para adquisición de insumos en mercado nacional.	Variable categórica para uso de crédito para adquisición de insumos en mercado nacional.
Uso de crédito para adquisición de insumos en mercado internacional.	Variable categórica para uso de crédito para adquisición de insumos en mercado internacional.
Uso de crédito para pago de salarios.	Variable categórica para uso de crédito para pago de salarios.
Procedencia de los créditos, préstamos o financiamiento recibido de bancos.	Variable categórica para procedencia de los créditos, préstamos o financiamiento recibido de bancos.
Procedencia de los créditos, préstamos o financiamiento recibido de cajas de ahorro popular.	Variable categórica para procedencia de los créditos, préstamos o financiamiento recibido de cajas de ahorro popular.
Procedencia de los créditos, préstamos o financiamiento recibido de proveedores.	Variable categórica para procedencia de los créditos, préstamos o financiamiento recibido de proveedores.
Procedencia de los créditos, préstamos o financiamiento recibido de familiares o amigos.	Variable categórica para procedencia de los créditos, préstamos o financiamiento recibido de familiares o amigos.
Procedencia de los créditos, préstamos o financiamiento recibido de gobierno.	Variable categórica para procedencia de los créditos, préstamos o financiamiento recibido de gobierno.
Procedencia de los créditos, préstamos o financiamiento recibido de prestamistas privados o agiotistas.	Variable categórica para procedencia de los créditos, préstamos o financiamiento recibido de prestamistas privados o agiotistas.
Procedencia de los créditos, préstamos o financiamiento recibido de propietarios o socios.	Variable categórica para procedencia de los créditos, préstamos o financiamiento recibido de propietarios o socios.
Ausencia de crédito por causas endógenas.	Carece de crédito debido a decisión propia de la empresa excluyendo las cuestiones del mercado.
Ausencia de crédito por causas exógenas.	Carece de crédito debido a cuestiones del mercado excluyendo decisiones propias de la empresa.
Ausencia de crédito por causas endógenas y exógenas.	Carece de crédito debido a decisión propia de la empresa y por cuestiones de la empresa.
Tasa de salarios con respecto al gasto (sin liquidaciones).	Porcentaje de pago atribuido a los salarios sin contar liquidaciones sobre los gastos totales.

## Indicadores construidos como variables de entrada

Indicador	Definición operativa
Tasa de salarios con respecto al gasto (con liquidaciones).	Porcentaje de pago atribuido a los salarios contando liquidaciones sobre los gastos totales.
Tasa de gastos por comisiones.	Porcentaje de gastos atribuido al pago de honorarios o comisiones sin sueldo sobre gastos totales.
Tasa de crecimiento de tecnología.	Porcentaje de crecimiento de inversión destinado a tecnología con respecto a los años 2011 al 2013.
Tasa de crecimiento de tecnología con respecto a total de inversiones.	Porcentaje de inversión destinado a <i>software</i> de cómputo y bases de datos en el 2013 sobre total invertido entre el 2011, 2012 y 2013.
Tasa de crecimiento de patentes.	Porcentaje de crecimiento de inversión destinado a patentes con respecto a los años 2011 al 2013.
Tasa de crecimiento de patentes con respecto a total de inversiones.	Porcentaje de inversión destinada a patentes, marcas y otros productos en el 2013 sobre total invertido entre el 2011, 2012 y 2013.
Tasa de cambio de activo fijo para uso propio (2009-2014).	Variación porcentual en el activo fijo que la empresa produjo para su uso propio entre el 2009 y 2014 con respecto a los activos fijos.
Tasa de cambio de activo fijo para uso propio (2014-2019).	Variación porcentual en el activo fijo que la empresa produjo para su uso propio entre el 2014 y 2019 con respecto a los activos fijos.
Patentes registradas (2011).	Presencia de patentes registradas en el 2011.
Patentes registradas (2012).	Presencia de patentes registradas en el 2012.
Patentes registradas (2013).	Presencia de patentes registradas en el 2013.
Patentes compradas (2011).	Presencia de patentes compradas en el 2011.
Patentes compradas (2012).	Presencia de patentes compradas en el 2012.
Patentes compradas (2013).	Presencia de patentes compradas en el 2013.
Tasa de crecimiento de investigación.	Porcentaje de crecimiento de inversión destinado a investigación con respecto a los años 2011 al 2013.
Tasa de crecimiento de investigación con respecto a total de inversiones.	Porcentaje de inversión destinado a I+D en el 2013 sobre total invertido entre el 2011, 2012 y 2013.
Innovación universitaria (2011).	Presencia de innovación con universidades en el 2011.
Innovación universitaria (2012).	Presencia de innovación con universidades en el 2012.
Innovación universitaria (2013).	Presencia de innovación con universidades en el 2013.
Innovación empresarial (2011).	Presencia de innovación con empresas no asociadas en el 2011.
Innovación empresarial (2012).	Presencia de innovación con empresas no asociadas en el 2012.
Innovación empresarial (2013).	Presencia de innovación con empresas no asociadas en el 2013.
Innovación con clientes (2011).	Presencia de innovación con clientes en el 2011.
Innovación con clientes (2012).	Presencia de innovación con clientes en el 2012.
Innovación con clientes (2013).	Presencia de innovación con clientes en el 2013.
Innovación propia (2011).	Presencia de innovación propia en el 2011.
Innovación propia (2012).	Presencia de innovación propia en el 2012.
Innovación propia (2013).	Presencia de innovación propia en el 2013.
Tasa de subcontratación.	Porcentaje de personal contratado de manera externa.
Tasa de personal que realizó innovación de procesos.	Porcentaje de empleados que hicieron innovación de procesos.
Tasa de personal que realizó innovación de <i>marketing</i> .	Porcentaje de empleados que hicieron innovación de <i>marketing</i> .
Tasa de personal que realizó innovación de gestión de la empresa.	Porcentaje de empleados que hicieron innovación de gestión de la empresa.

## Indicadores contruidos como variables de entrada

Indicador	Definición operativa
Tasa de cambio de gasto de papelería (2009-2014).	Variación porcentual en el consumo de papelería entre el 2009 y 2014 con respecto a gastos totales.
Tasa de cambio de gasto de papelería (2014-2019).	Variación porcentual en el consumo de papelería el 2014 y 2019 con respecto a gastos totales.
Tasa de cambio de gasto de asesoría (2009-2014).	Variación porcentual en gastos de asesoría entre el 2009 y 2014 con respecto a gastos totales.
Tasa de cambio de gasto de asesoría (2014-2019).	Variación porcentual en gastos de asesoría entre el 2014 y 2019 con respecto a gastos totales.
Tasa de gastos de asesoría.	Porcentaje de gastos de asesoría con respecto a gastos totales.
Tasa de cambio de consumo de bienes y servicios (2009-2014).	Variación porcentual en el consumo de bienes y servicios entre el 2009 y 2014 con respecto a gastos totales.
Tasa de cambio de consumo de bienes y servicios (2014-2019).	Variación porcentual en el consumo de bienes y servicios entre el 2014 y 2019 con respecto a gastos totales.
Tasa de cambio de consumo de combustibles (2009-2014).	Variación porcentual en el consumo de combustibles entre el 2009 y 2014 con respecto a gastos totales.
Tasa de cambio de consumo de combustibles (2014-2019).	Variación porcentual en el consumo de combustibles entre el 2014 y 2019 con respecto a gastos totales.
Tasa de cambio de consumo de electricidad (2009-2014).	Variación porcentual en el consumo de electricidad entre el 2009 y 2014 con respecto a gastos totales.
Tasa de cambio de consumo de electricidad.	Variación porcentual en el consumo de electricidad entre el 2014 y 2019 con respecto a gastos totales.
Tasa de gasto de ingeniería.	Porcentaje de gastos de ingeniería con respecto a gastos totales.
Tasa de familiares, becarios, voluntarios sin sueldo base.	Porcentaje de familiares, becarios o voluntarios sin sueldo base con respecto al total de empleados.
Tasa de empleo no dependiente.	Porcentaje de empleados que no dependen de esta empresa con respecto al total de empleados.
Tasa de subcontratación.	Porcentaje de personal contratado por otra razón social con respecto al total de empleados.
Tasa de subcontratación femenina.	Porcentaje de mujeres contratadas por otra razón social con respecto a todas las mujeres contratadas.
Tasa de trabajo bajo comisiones.	Porcentaje de empleados que trabajan bajo comisiones con respecto al total de empleados.
Tasa de pago de comisiones.	Porcentaje de los pagos que se realizaron hacia los empleados con comisiones con respecto a todas las remuneraciones.
Promedio de pago de comisiones.	Cuánto se pagó, en promedio, a los empleados por comisiones.
Tasa de ventas sobre bienes nuevos.	Porcentaje de ventas de bienes o servicios nuevos.
Tasa de ventas sobre bienes mejorados.	Porcentaje de ventas de bienes o servicios mejorados.
Tasa de ventas de sobre bienes sin cambios.	Porcentaje de ventas de bienes o servicios sin cambios.
Financiamiento para innovación con recursos propios (2011).	Financiamiento mediante recursos propios en el 2011.
Financiamiento para innovación con créditos (2011)	Financiamiento mediante créditos en el 2011.
Financiamiento para innovación con apoyos gubernamentales (2011).	Financiamiento mediante apoyos gubernamentales en el 2011.
Otros métodos de financiamiento para innovación (2011).	Financiamiento mediante otros medios en 2011.
Financiamiento para innovación con recursos propios (2012)	Financiamiento mediante recursos propios en el 2012.



## Indicadores construidos como variables de entrada

Indicador	Definición operativa
Financiamiento para innovación con créditos (2012).	Financiamiento mediante créditos en el 2012.
Financiamiento para innovación con apoyos gubernamentales (2012).	Financiamiento mediante apoyos gubernamentales en el 2012.
Otros métodos de financiamiento para innovación (2012).	Financiamiento mediante otros medios en el 2012.
Financiamiento para innovación con recursos propios (2013).	Financiamiento mediante recursos propios en el 2013.
Financiamiento para innovación con créditos (2013).	Financiamiento mediante créditos en el 2013.
Financiamiento para innovación con apoyos gubernamentales (2013).	Financiamiento mediante apoyos gubernamentales en el 2013.
Otros métodos de financiamiento para innovación (2013).	Financiamiento mediante otros medios en el 2013.
Tasa de personal que realizó innovación de tecnologías.	Porcentaje de empleados que hicieron innovación de tecnologías.
Servicio de internet.	Presencia de servicio de internet en la institución.
Servicio de extranet.	Presencia de servicio de extranet en la institución.
Servicio de intranet.	Presencia de servicio de intranet en la institución.
Servicio de internet.	Variable categórica que muestra si se tuvo servicio de internet.
Operaciones bancarias en internet.	Uso de internet para realizar operaciones bancarias.
Trámites gubernamentales en internet	Uso de internet para realizar trámites gubernamentales.
Compra-venta de servicios o productos en internet.	Uso de internet para realizar compra-venta de servicios o productos.
Búsqueda de información en internet.	Uso de internet para realizar búsqueda de información.
Gestión del negocio en internet.	Uso de internet para realizar la gestión del negocio.
Equipos de cómputo.	Presencia de equipos de cómputo en la empresa.
Tasa de renovación de activos fijos de cómputo.	Porcentaje de adquisición de activos fijos de cómputo con respecto a la venta de activos fijos de cómputo.
Tasa de personal que usa internet.	Porcentaje de personal que usó internet.
Tasa de gastos mercancías en reventa.	Porcentaje de gastos atribuido al pago de mercancías compradas para reventa sobre gastos totales.
Tasa de gastos por materias primas.	Porcentaje de gastos atribuido al pago por compra de materias primas y auxiliares sobre gastos totales.
Tasa de gastos por materiales.	Porcentaje de gastos atribuido al pago por compra de materiales para la prestación de servicios sobre gastos totales.
Tasa de gastos para envases.	Porcentaje de gastos atribuido al pago por consumo de envases y empaques sobre gastos totales.
Tasa de gastos por maquilar.	Porcentaje de gastos atribuido al pago por servicios de maquila sobre gastos totales.
Tasa de gastos de fleteo.	Porcentaje de gastos atribuido al pago de transporte y logística por productos vendidos sobre gastos totales.
Costo unitario de la mano de obra.	Razón de remuneraciones totales sobre ingresos por ventas.
Tasa de gastos de regalías.	Porcentaje de gastos de regalías con respecto a gastos totales.
Tasa de productividad laboral.	Razón de ingresos por ventas sobre horas diarias promedio anualizadas.
Remuneraciones medias.	Razón de remuneraciones totales sobre horas diarias promedio anualizadas
Tasa de pago por liquidación con respecto a la masa de remuneraciones.	Porcentaje de pagos atribuidas a las liquidaciones con respecto a la masa salarial total. Resulta de dividir los gastos que se pagaron por concepto de liquidaciones entre el total de remuneraciones.
Empresa filial.	Muestra si la empresa que proporcionó el personal es filial de la empresa.

## Indicadores contruidos como variables de entrada

Indicador	Definición operativa
Proporción salarial del personal de producción.	Porcentaje del pago de salarios al personal de producción, ventas o servicios sobre el total de la masa salarial sin contar liquidaciones.
Proporción salarial del personal administrativo.	Porcentaje de pagos a personal administrativo, contable y de dirección sobre el total de la masa salarial sin contar liquidaciones.
Tasa de personal dependiente.	Porcentaje de empleados contratados directamente por la empresa con respecto al total de empleados.
Tasa de personal dedicado a la producción, venta o prestación de servicios.	Porcentaje de trabajadores dedicados a producir, vender o prestar servicios con respecto al total de empleados.
Tasa de personal dedicado a tareas administrativas.	Porcentaje de empleados que realizan trabajo administrativo con respecto al total de empleados.
Tasa de personal no remunerado.	Porcentaje de empleados a los que no se remunera con respecto al total de empleados.
Tasa de trabajo sin sueldo base.	Porcentaje de trabajadores que no tuvieron un sueldo base con respecto al total de empleados.
Tasa de trabajo femenino.	Porcentaje de mujeres contratadas en la empresa sobre el total de la plantilla laboral.
Tasa de personal femenino no remunerado.	Porcentaje de mujeres propietarias, familiares y otras trabajadoras no remuneradas con respecto al total de propietarios, familiares y otros trabajadores no remunerados. Resulta de dividir la cantidad de mujeres no remuneradas entre el total de trabajadores no remunerados.
Tasa de mujeres sin sueldo base.	Porcentaje de mujeres sin sueldo base con respecto a todos los empleados sin sueldo base.
Tasa de mujeres familiares, becarias o voluntarias sin sueldo base.	Porcentaje mujeres familiares, becarias o voluntarias sin sueldo base con respecto a todos los familiares, becarios o voluntarios sin sueldo base.
Tasa de pago de prestaciones.	Porcentaje de gastos que toma la empresa para prestaciones sociales con respecto a gastos totales.
Tasa de pago de indemnizaciones.	Porcentaje de gastos de la empresa en indemnización con respecto a gastos totales.
Tasa de seguridad social efectivamente pagada.	Porcentaje de pagos atribuidos a la seguridad social sobre el total sin contar liquidaciones.
Tasa de otras prestaciones sociales efectivamente pagadas.	Porcentaje de pagos atribuidos a otras prestaciones sociales sobre el total sin contar liquidaciones.
Tasa de reparto de utilidades con respecto a la masa de remuneraciones.	Porcentaje de pagos atribuidos al reparto de utilidades sobre el total sin contar liquidaciones.

Fuente: elaboración propia.