

## PIB en empresas del sector industrial de la BMV

Humberto Banda Ortiz\*

Denise Gómez Hernández\*\*

Rodolfo Alejandro Mendoza Pinto\*\*\*

(Recibido: junio, 2021/acepado: octubre, 2021)

### Resumen

El objetivo de este trabajo es realizar un estudio empírico sobre la relación que guardan las razones financieras de rentabilidad, endeudamiento y precio de las acciones de las empresas del sector industrial que cotizan en la BMV, con el crecimiento económico del sector. Para lograr dicho objetivo se recurrió a la modelación econométrica de panel de datos del periodo 2011-2020. Los resultados muestran que las razones financieras significativas fueron: rentabilidad del capital (ROE), rendimiento del mercado de las acciones ( $A_i$ ), beneficio de la empresa (EBITDA) y la razón precio-utilidad (PER). La recomendación es que las empresas utilicen los elementos que integran dichas razones financieras como indicadores de gestión para generar crecimiento económico. Las limitaciones son que únicamente se utilizaron las empresas que cotizan en la BMV. La originalidad radica en que se usan las razones financieras para analizar el crecimiento económico del sector en México. Se concluye que la estimación del modelo econométrico de panel de datos con efectos aleatorios es robusta y fue factible determinar las razones financieras que tienen relación con el crecimiento del sector industrial.

*Palabras clave:* Sector industrial, crecimiento económico, razones financieras, BMV.

*Clasificación JEL:* C32, C51, E44, G10. O50, R11.

---

\* Profesor-investigador en la Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Autónoma de Querétaro. México. Priv. San Isidro, No. 35-702, cp. 11650, Ciudad de México. Tel. 5522709849. E-mail: humberto.banda@gmail.com.

\*\* Profesora-investigadora en la Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Autónoma de Querétaro. México.

\*\*\* Profesor-investigador en la Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Autónoma de Querétaro. México.

# GDP and enterprises from industrial sector at the MSE

## Abstract

The objective is to carry out an empirical study on the relationship between profit and debt financial ratios, in addition share prices, from industrial sector companies listed on the BMV with the economic growth into the sector in Mexico. In order to achieve this goal, a panel data econometric modeling was used in 2011-2020 period. The results show that the significant financial ratios were: return on equity (ROE), equity market performance ( $A_i$ ), the company's profit (EBITDA) and the price-profit ratio (PER). The recommendation is that companies use the elements that integrate these financial ratios as management indicators in order to generate economic growth. The limitations are that only companies listed on the BMV were used. The originality of this work is the use financial ratios to analyze the economic growth of the sector in Mexico. It is concluded that the estimation of the econometric data panel model with random effects is robust and was feasible to determine the financial ratios that are related to the growth of the industrial sector.

*Keywords:* industrial sector, economic growth, financial ratios.

*JEL classification:* C32, C51, E44, G10. O50, R11.

## 1. Introducción

Actualmente, el sector industrial es parte importante en el crecimiento de los países emergentes, ya que a partir de un país que inicia sus procesos de industrialización de la manera adecuada, acelera su crecimiento económico, como lo que ha pasado con países como China, que siendo un país manufacturero ha llegado a ser una potencia mundial. El sector industrial es uno de los que cuenta con mayor ventaja, debido a la incidencia que tiene sobre los otros sectores productivos, lo que propicia el desarrollo de otros sectores económicos. Además de que el sector industrial es un motor de crecimiento y desarrollo.

México es una de las economías industriales más importantes del mundo, debido al desarrollo que ha tenido el sector desde la época de la segunda guerra mundial. En un primer momento, el sector industrial se enfocó a las actividades ligadas al ensamble simple, en una segunda etapa a la integración vertical entre industrias, pero actualmente se ubican dentro de las cadenas globales de valor (CGV), que implican actividades que generan mayor valor agregado (diseño, logística, servicios) basadas en la innovación. Además, México se

encuentra incluido dentro de las naciones con participación en estándares de alta tecnología, además de que se clasifica también entre aquellos con alta productividad laboral, medida a través del Producto Interno Bruto (PIB) por trabajador.

En México el sector industrial es el segundo que mayor aporta al PIB, con una participación del 29.2%, seguido del sector terciario que aporta 59.8% de acuerdo con el INEGI (2020). Como mencionan Rendón & Mejía (2015) al evaluar las leyes de Kaldor (1966), el sector industrial genera altos índices de crecimiento e impulsa a los demás sectores para un crecimiento conjunto. Por lo que se considera un motor para el crecimiento y desarrollo del país.

El sector industrial está integrado por varios tipos y tamaños de empresas; no obstante, la presente investigación se enfoca en las grandes empresas, ya que son las que se encuentran cotizando dentro de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) y, por lo tanto, su información financiera se encuentra disponible. Cabe mencionar que las empresas que cotizan en la BMV normalmente reciben mayor financiamiento, tienen una estructura financiera más sólida y, por ende, cuentan con mayor capital para sus proyectos. Las empresas del sector industrial que se encuentran actualmente listadas en la BMV también cotizan en otros mercados como el americano o el europeo.

Debido a la trascendencia que tiene el sector industrial en el PIB y a la importancia que tienen las empresas de dicho sector en la BMV, resulta relevante analizar el comportamiento de éstas mediante el precio de sus acciones en el mercado, ya que se considera como un indicador de la situación de las empresas, además, de que muestra la madurez del sector por aceptar nuevos tipos de inversión (López & Rodríguez, 2010). En este mismo sentido; Piao, *et al.* (2017) asocian el crecimiento del sector con el aumento de las utilidades de las empresas y su nivel de endeudamiento, los cuales pueden ser monitoreados mediante las razones financieras; por lo que cobra relevancia analizar si las razones financieras relacionadas con la rentabilidad y el endeudamiento inciden en el crecimiento del sector y del país, medido con el PIB.

Partiendo de lo expresado en los párrafos anteriores la presente investigación tiene como finalidad realizar un estudio empírico sobre la relación que guardan las razones financieras relacionadas con la rentabilidad y el endeudamiento de las empresas del sector industrial que cotizan en la BMV con el crecimiento de dicho sector en México, medido a través del PIB del sector, durante periodo comprendido del primer trimestre del 2011 al cuarto trimestre del 2020. Para lo cual se utilizará un modelo econométrico de panel de datos. Dicha relación cobra relevancia debido a que se encontrarían los indicadores de gestión financieros relevantes en el sector industrial de México.

Asimismo, y debido a que en el sector industrial es deseable que las empresas mantengan un precio estable en sus acciones para que los inversionistas las consideren (Myers, 1984), se analizará si el precio de las acciones de las

empresas del sector industrial que cotizan en la BMV es un factor que incide sobre el crecimiento del sector. Así, las razones financieras que se utilizaron para este estudio son como sigue. El precio de mercado de la acción, ROE, ROA, PER, índice de endeudamiento, EBITDA y margen de utilidad neta de las empresas del sector industrial que cotizan en la BMV. Cabe señalar que dichas razones financieras se expondrán en los siguientes apartados.

Este trabajo se presenta de la siguiente manera. En la sección 2 se presenta la revisión de la literatura acerca de la relación entre el sector industrial y el crecimiento económico de un país, además de analizar la conexión existente entre el crecimiento empresarial con el crecimiento económico. En la sección 3 se presenta la metodología y los datos, se efectúa un breve análisis de los datos utilizados y se especifica el modelo econométrico empleado para alcanzar los objetivos de la investigación. En la sección 4 se plantan y discuten los resultados obtenidos. Finalmente, en la sección 5, se plantean las conclusiones.

### **3. Revisión de la literatura**

Para Trejo (2017), la industrialización se entiende como la transformación de la base económica de un país tomando como el pilar del crecimiento a la industria, lo que conllevaría a la urbanización de los diferentes sectores de la sociedad. Además, el sector industria impulsa los flujos de inversión extranjera directa y las redes internacionales, tanto de proveedores como de distribución del producto final. Es decir, es el sector industrial que favorece el proceso de internacionalización de la economía.

Para Kaldor (1966), el sector industrial tiene rendimientos crecientes y posee ventajas respecto a otros sectores empresariales, debido a que su dinamismo tecnológico permite reducir los costos, aumentar la producción y disminuir la mano de obra. Asimismo, Sarmiento (2002), menciona que los países se ven beneficiados por el alza en la productividad en el sector industrial, lo que permite que los países aumentan su riqueza y, adicionalmente, disminuyen los precios de los bienes, lo que implica que más personas tengan acceso a una mayor cantidad de bienes y servicios, lo que conduce crecimiento económico y al aumento de los salarios reales. Lo planteado por este autor se hace evidente al considerar que en el sector industrial se presenta un amplio margen de maniobra para lograr el aumento de su productividad, debido a que la industria permite la acumulación y organización del aprendizaje, los rendimientos decrecientes y las economías de escala, lo que promueve el crecimiento. Cabe resaltar que la importancia de las economías de escala radica en que un aumento generalizado del sector manufacturero hace que los costos unitarios sufran un decremento, lo que produce un crecimiento en el sector

industrial y, por consecuencia, impacta en el crecimiento económico (Acevedo, Díaz, Gamboa, & Alvis, 2015).

En este mismo sentido, Ortiz y Uribe (2012), plantean la importancia de la producción de bienes de capital, ya que suponen que su fabricación lleva consigo un aprendizaje. Además, estos autores encuentran una relación positiva entre la industrialización y el crecimiento económico; la cual es que conforme aumenta el nivel de industrialización, se aumenta el aprendizaje lo que impulsa la productividad de la industria y, por ende, el crecimiento económico.

En el mismo orden de ideas Calderón y Sánchez (2012), plantean que el sector industrial es el único que promueve economías de escala, ya que el aumento de la productividad disminuye los costos fijos asociados, lo que propicia que las empresas crezcan y lleven al sector a un aumento generalizado en su producción. Además, resaltan la importancia que tiene el sector industria en las economías de los países emergentes, debido a que el apoyo al sector industrial y el tener una economía basada en la industria manufacturera propician el crecimiento económico de los países; como se puede apreciar en las economías de China, Corea, Taiwán y Singapur, por lo que se puede decir que el crecimiento del sector industrial es un parámetro para poder predecir el crecimiento o el estancamiento de las economías.

Para Naude y Szirmai (2012) el sector industrial es sinónimo de riqueza, desarrollo económico, liderazgo tecnológico, poder político y dominación internacional. De tal modo el sector industrial es el motor principal del crecimiento y el desarrollo. Otra de las ventajas que presenta el sector industrial es que se puede expandir mediante el comercio internacional (Sarmiento, 2014), en comparación con la mayoría del sector servicios. Cabe mencionar que, si bien el sector agrícola puede exportar al mercado exterior, al involucrar artículos perecederos hace que su demanda sea limitada en comparación con el sector industrial.

Por otra parte, Landes (2015) plantea que el sector industrial influye en el PIB y la pobreza de los países. Es decir, el sector industrial tiene una correlación positiva con el PIB de los países e incrementa el nivel de vida, debido a que el sector industrial es un motor del crecimiento económico que ha servido de impulso a economías que en su momento eran emergentes, además de que atrae a la inversión extranjera directa, mediante el establecimiento de plantas industriales, la compra de maquinaria y el consumo de insumos que pueden ser exportados posteriormente.

Este crecimiento del sector industrial se debe; como lo plantean Acevedo, Díaz, Gamboa y Alvis (2012) y Rendón y Mejía (2015), al efecto multiplicador generado por las altas elasticidades del ingreso de la demanda y por la integración de la cadena de suministro que tiene la industria, lo que provoca que los demás sectores productivos puedan integrarse en esta cadena de valor fácilmente.

Cabe mencionar que para Palomino (2017), la mayor productividad del sector industrial hace que se trasladen trabajadores de otros sectores a este sector. Es decir, un incremento de la productividad las personas que laboran en el sector industrial, provocará que las personas que laboran en otro sector de la economía quieran pertenecer a dicho sector, lo que conlleva a que los trabajadores de otros sectores, como por ejemplo la agricultura, dejen sus empleos para emplearse en el sector industrial (Calderón y Sánchez, 2012).

Por su parte, Atje y Jovanovic (1993) realizaron un estudio en 40 países en el periodo comprendido de 1980 a 1988, en el cual muestran el impacto de los mercados de valores en los rendimientos crecientes de las empresas industriales y el crecimiento económico. Es decir, los autores señalan que hay una correlación significativa y positiva entre el crecimiento empresarial, el crecimiento económico y el mercado bursátil.

En este mismo sentido, Levine y Zervos (1996, 1998) y Singh (1997), utilizando datos para 47 países en un periodo de 1976 a 1993, demostraron que el mercado de valores se asocia de manera positiva y sólida con la economía económica a largo plazo. Además, encontraron que la liquidez del mercado de valores se correlaciona positivamente con las tasas actuales y futuras de crecimiento económico. Además, García y Liu (1999) en un estudio en 16 países que incluía a México en el periodo de 1980 a 1995 con empresas del sector industrial, concluyeron que el nivel de ingreso real, la tasa de ahorro, el desarrollo del sistema financiero, así como la liquidez, son indicadores de la capitalización bursátil.

Por su parte, Mauro (2003) al comparar los índices de los países, la producción industrial y el PIB, muestra que hay una correlación positiva y significativa entre el crecimiento del PIB y los retrasos de los rendimientos de las acciones en varios países, incluyendo países avanzados con una bolsa desarrollada y países menos avanzados con una bolsa de valores todavía en desarrollo, por lo que propone que los precios de las acciones deben de considerarse en las predicciones del PIB.

Adicionalmente, Coad (2010) planteó un modelo de vectores autorregresivos en el sector industrial de Francia y encontró que las tasas de ocupación se incrementan conforme aumenta el rendimiento de la empresa, lo que impacta positivamente al PIB nacional y al PIB per cápita. Además, se demostró que el incremento en las tasas de ocupación va seguido por un aumento en la productividad. Por su parte Daza (2015), en una investigación realizada en Brasil, encontró una relación positiva entre el crecimiento de las empresas y su rentabilidad. Además de que plantea evidencia empírica de que el crecimiento de las empresas impacta positivamente en el crecimiento del sector empresarial en el que se encuentran dichas empresas.

Para Piao, *et al.* (2017), en un estudio realizado en la industria China, la forma en la que las empresas crecen es por medio del aumento en su rentabilidad.

Es decir, si las empresas tienen rentabilidad cubren sus costos totales y, por ende, asegura su auto continuidad, lo que a su vez provoca que el sector productivo en el que opera se vea beneficiado, lo que a su vez hace que se incremente el PIB del sector en el que operan. Adicionalmente, los autores plantean que la rentabilidad es la principal forma de evaluar el crecimiento de las empresas.

#### 4. Metodología y datos

##### 4.1 Datos

Para analizar la relación que guardan las razones financieras relacionadas con la rentabilidad y el endeudamiento y el precio de las acciones de las empresas del sector industrial que cotizan en la BMV con el crecimiento del sector en México; se utilizaron datos trimestrales del primer cuatrimestre del 2011 al cuarto cuatrimestre del 2020 obtenidos de los reportes trimestrales de las empresas. Las variables que se utilizaron en esta investigación, se muestran en la tabla 1.

Tabla 1  
Variables utilizadas en el modelo

Variable	Descripción	Justificación	Fuente
PIB = Tasa de crecimiento del PIB del sector industrial (dependiente)	Crecimiento del sector en México	Representa el aumento del valor de los bienes y servicios producidos en el sector	INEGI
Razones financieras, véase tabla 2 (independientes)	Razones financieras de rentabilidad y endeudamiento	Muestran la capacidad de la empresa para generar utilidades y la cantidad de los recursos que son obtenidos de fuentes de financiamiento externas	Cálculos propios a partir de los reportes financieros que presentan las empresas en sus páginas web
Precio de acciones (independiente), véase tabla 2 (independientes)	El precio de las acciones de las empresas del sector industrial que cotizan en la BMV	Muestran las variaciones que tienen los índices de capitalización de las empresas.	BMV

Fuente: elaboración propia.

El periodo de estudio mencionado es resultado de una primera exploración de la información disponible por trimestre. Sin embargo, dada la ausencia de datos para algunas variables explicativas y de control para periodos previos al 2011 se decidió que el periodo de estudio fuera del primer trimestre del 2011 al cuarto trimestre del 2020 con estimaciones de los valores de las variables en pesos mexicanos y a precios reales con base en el 2012.

Las variables independientes correspondientes a las razones financieras utilizadas en este estudio, se presentan en la tabla 2. Mediante el uso de las razones financieras se pueden recopilar una gran cantidad de información financiera, lo que simplifica su manejo y hace factible las comparaciones para su interpretación. Adicionalmente, mediante el uso de las razones financieras es posible evaluar el desarrollo de las empresas respecto a la liquidez, endeudamiento, rentabilidad, etc. Es por ello entonces que la información para el cálculo de las razones financieras se obtuvo de los reportes trimestrales de las empresas del sector industrial que cotizan en la BMV, por lo que las empresas objeto de estudio fueron 20.

La razón de utilizar estas razones financieras es que una forma de maximizar el valor de mercado de las acciones ( $A_i$ ), y la relación precio-utilidad por acción (PER), es mediante el uso adecuado del apalancamiento ( $D$ ), lo que incrementara el rendimiento sobre el capital contable (ROE), maximiza el rendimiento de los activos (ROA), aumenta la utilidad antes de interés, amortización y depreciación (EBITDA) y el margen de utilidad neta (MUN).

Tabla 2  
Razones financieras utilizadas en el modelo

Razón financiera	Fórmula
Rendimiento sobre los activos (ROA)	$ROA = \frac{\text{utilidad neta}}{\text{activos totales}}$
Rendimiento sobre el capital contable (ROE)	$ROE = \frac{\text{utilidad neta}}{\text{capital contable}}$
Rendimiento de mercado de las acciones (Ai)	$Ai = \ln \left( \frac{\text{precio futuro}}{\text{precio inicial}} \right)$
Índice de apalancamiento (D)	$D = \frac{\text{deuda total}}{\text{activo total}}$
Utilidad antes de interés, amortización y depreciación (EBITDA)	EBITDA = utilidad de operación + amortización + depreciación
Margen de utilidad neta (MUN)	$MUN = \frac{\text{utilidad}}{\text{ventas totales}}$
Relación precio-utilidad de la acción (PER)	$PER = \frac{\text{precio de mercado de la acción}}{\text{utilidad por acción (UPA)}}$

Fuente: elaboración propia.

Con la finalidad de eliminar el efecto inflacionario de los estados financieros se utilizó el método de indexación que marca la Norma de información financiera (NIF) B-10, por lo que la información que se obtuvo de los estados financieros está expresada a pesos constantes de enero de 2012, para ello se utilizó el índice nacional de precios del consumidor que presenta el INEGI. Cabe mencionar que se eligió 2012 porque, en ese año hubo un cambio en la presidencia de México, lo que representa un punto de inflexión para la economía del país y para las empresas.

Por lo que respecta a las empresas que expresan su información financiera en dólares, se utilizó el tipo de cambio para solventar obligaciones en Dólares Americanos que son pagadas en Pesos Mexicanos (FIX), el cual publica el Banco de México en el Diario Oficial de la Federación, y posteriormente expresarlas en pesos constantes de enero de 2012. Una vez realizadas las transformaciones necesarias en las cifras de los estados financieros de las empresas analizadas se procedió a calcular las razones financieras de dichas empresas. El siguiente paso fue determinar el incremento, o decremento, de cada una de ellas para determinar su variación.

La tabla 3 muestra los estadísticos descriptivos de las variables analizadas. El ROA, ROE, MUN y PER son las variables que presentaron las mayores

fluctuaciones en el periodo analizado. Además, todas las variables analizadas presentaron decrecimientos. Por otro lado, los datos de las variables ROA, ROE, EBITDA y MUN presentan un sesgo a la derecha; mientras que los datos de D y PER hacia la izquierda.

Tabla 3  
Estadísticos descriptivos de las variables utilizadas en el modelo

	Media	Mediana	Desv. Est.	Mínimo	Máximo
PIB	0.0048	0.0038	0.0056	-0.0063	0.0201
ROA	-1.4942	-0.0729	33.8891	-893.6431	67.5767
ROE	-1.5508	-0.0640	34.4242	-907.0000	67.7404
Ai	0.0287	0.0275	0.0684	-0.1263	0.2256
D	0.0343	-0.0025	0.5209	-0.7422	12.9476
EBITDA	-0.0972	0.0011	8.4093	-167.3333	59.5165
MUN	-1.5699	-0.0859	34.7494	-924.6294	27.2314
PER	1.1146	-0.0222	29.4657	-65.7371	781.6493

Fuente: elaboración propia.

La tabla 4 presenta los coeficientes de correlación de las variables utilizadas en la investigación. Como se observa en esta tabla, existe una alta correlación entre el rendimiento sobre los activos (ROA) y el rendimiento sobre el capital social (ROE), lo mismo sucede entre el margen de utilidad neta (MUN) y el ROA y el ROE.

Tabla 4  
Matriz de coeficientes de correlación de las variables utilizadas en el estudio

	PIB	ROA	ROE	Ai	D	EBITDA	MUN	PER
PIB	1							
ROA	0.0070	1						
ROE	0.0080	0.9990	1					
Ai	0.1879	-0.0464	-0.0479	1				
D	-0.0102	-0.0125	-0.0127	-0.0311	1			
EBITDA	-0.0268	0.0117	0.0056	0.0197	0.0224	1		
MUN	0.0062	0.9962	0.9955	-0.0467	-0.0132	0.0059	1	
PER	0.0050	-0.0036	-0.0035	-0.0804	-0.0009	0.0118	-0.0037	1

Fuente: elaboración propia

## 4.2 Modelo econométrico

Para realizar el análisis de la relación entre la variable dependiente (PIB) y las variables independientes (razones financieras relacionadas con la rentabilidad y el endeudamiento y el precio de las acciones de las empresas del sector industrial que cotizan en la BMV) se utilizó un modelo econométrico de datos de panel. Esta metodología modela la heterogeneidad no observable que existe entre las distintas empresas objeto de estudio mediante la descomposición del término de error, lo que incrementa el número de observaciones, los grados de libertad y, por tanto, la consistencia de los resultados (García & García, 2011).

Asimismo, y a diferencia de las series temporales, un modelo econométrico de panel de datos incluye una muestra de agentes económicos de interés, que en esta investigación serán las empresas del sector industrial que cotizan en la BMV en un periodo de tiempo determinado (Baronio & Vianco 2014). Cabe señalar que la dimensión temporal enriquece la estructura de los datos y es capaz de aportar información que no aparece en un único corte.

Partiendo del modelo general de panel de datos que se plantea en la literatura se presenta el modelo de panel de datos de la ecuación (1).

$$PIB_t = \alpha_{it} + X_1ROA_{it} + X_2ROE_{it} + X_3A_{it} - X_4D_{it} + X_5EBITDA_{it} + X_6MUN_{it} - X_7PER_{it} + U_{it} \quad (1)$$

Donde:

$PIB_t$  = la variación porcentual del PIB del sector industrial en un tiempo  $t$ .  
 $i = 1, \dots, n$  con  $i$  a las unidades objetos de estudio, que es el corte transversal.  
 $t = 1, \dots, T$  con  $t$  la dimensión temporal.

$\alpha_{it}$  = vector de intersecciones que contiene entre 1 y  $n+t$  parámetros.

$X_1, X_2, \dots, X_7$  = vector de  $k$  parámetros, en donde  $k$  son los parámetros a estimar.

$ROA_{it}$  = variación porcentual en el ROA de la empresa  $i$  en un tiempo  $t$ .

$ROE_{it}$  = variación porcentual en el ROE de la empresa  $i$  en un tiempo  $t$ .

$A_{it}$  = variación porcentual en el precio de mercado de la acción de empresa  $i$  en un tiempo  $t$ .

$D_{it}$  = variación porcentual en el índice de apalancamiento de la empresa de la empresa  $i$  en un tiempo  $t$ .

$EBITDA_{it}$  = variación porcentual del EBITDA de la empresa  $i$  en un tiempo  $t$ .

$MUN_{it}$  = variación porcentual en el margen de utilidad neta de la empresa  $i$  en un tiempo  $t$ .

$PER_{it}$  = variación porcentual del PER de la empresa  $i$  en un tiempo  $t$ .

$U_{it}$  = término de error del modelo.

El modelo de la ecuación (1) plantea una relación positiva entre el ROA y el crecimiento del sector industrial, ya que el ROA representa el rendimiento de los activos y, de acuerdo con Fornero (2017), mientras mayor sea el crecimiento de la empresa mayor rendimiento tendrán sus los activos. Por otro lado, el ROE mantiene una relación positiva con el crecimiento del sector industrial, ya que de acuerdo con los postulados de Kaldor y Robinson, mencionados por Sánchez y Moreno (2016), la eficiente utilización del capital de las empresas lleva al aumento de producción y por consiguiente al crecimiento económico.

Asimismo, el modelo establece una relación positiva entre el rendimiento de mercado de las acciones de las empresas ( $A_i$ ) y el crecimiento del sector industrial, debido a que el incremento en el precio de las acciones promueve el desarrollo y el crecimiento económico industrial (López y Rodríguez, 2010). Adicionalmente, el modelo establece una relación negativa entre el índice de apalancamiento ( $D$ ) y el crecimiento del sector industrial, ya que como lo mencionan Davidsson, Steffens y Fitzsimmons (2009), el endeudamiento es un costo fijo que limita el crecimiento de las utilidades de las empresas, no obstante que en un primer momento las empresas contratan deuda para aumentar sus utilidades.

Por lo que respecta al EBITDA el modelo plantea una relación positiva con el crecimiento del sector industrial (Bonmati, 2012). Para este autor el EBITDA es una forma de medir la productividad de la empresa, sin el sesgo que se tiene al incluir los gastos fijos de operación y financieros. Cabe mencionar que el incremento de la productividad impacta positivamente al crecimiento económico. Además, el modelo plantea una relación positiva entre el margen de utilidad neta con el crecimiento del sector industrial, debido a que mientras mayor sea el incremento en el margen de utilidad neta mayor será la productividad de la empresa y, por ende, mayor será el crecimiento económico del sector. Por último, el PER plantea una relación negativa con el crecimiento del sector industrial, ya que mientras más tarden los inversionistas en recuperar sus inversiones menores serán las alternativas de financiamiento que tienen las empresas, lo que limita el crecimiento económico (Pereda, 2012).

Con la intención de decidir en torno a qué metodología de la estimación para datos panel utilizar; se realizaron la prueba de Levin, Lin y Chu (2002), la prueba de cointegración y la prueba de Hausman (1978). Todas las pruebas se realizan bajo el software estadístico SPSS y cuyos resultados se muestran en la siguiente sección.

La prueba de Levin-Lin-Chu (LLC) define a las hipótesis nula y alternativa como sigue.  $H_0$ : los datos contienen raíces unitarias y  $H_1$ : los datos son estacionarios. En dicha prueba se busca determinar si existe una raíz unitaria en las variables empleadas o no existe una raíz unitaria y por lo tanto existiría estacionalidad en las variables.

La prueba de cointegración es una prueba que permite determinar si los datos de las variables utilizadas se encuentran relacionados entre sí. Cabe mencionar que la cointegración implica que los aumentos y disminuciones en los valores de las series a lo largo del tiempo están sincronizados. Con la finalidad de determinar si las variables utilizadas presentan cointegración, esta prueba define a la hipótesis nula y alternativa como sigue.  $H_0$ : las variables no están cointegradas y  $H_1$ : las variables están cointegradas.

La prueba de Hausman se utiliza para poder determinar si se debía aplicar un modelo de efectos fijos o un modelo de efectos aleatorios. Para ello se definen las hipótesis como siguen.  $H_0$ : el estimador del modelo de efectos aleatorios es consistente y eficiente mientras que el de fijos es solo consistente y  $H_1$ : no existe correlación entre las variables explicativas y los efectos individuales.

Una vez definida la relación que guardan las variables a utilizar en el modelo de la ecuación (1) mediante las pruebas de estacionalidad, cointegración y de efectos fijos; se procederá a estimar los coeficientes de las variables en dicha ecuación. La siguiente sección muestra los resultados de lo planteado en este apartado de metodología.

## 5. Resultados y discusión

Para poder determinar la relación que guardan las razones financieras de rentabilidad y endeudamiento y el precio de las acciones de las empresas del sector industrial que cotizan en la BMV, con el crecimiento económico del sector en México, mediante una modelación econométrica de panel de datos en un periodo de 2011 a 2020; se procede primeramente a realizar las pruebas mencionadas en la sección anterior de metodología.

Por lo que respecta a la prueba de Levin-Lin-Chu (LLC) se obtienen los valores del estadístico “ $T$ ” mediante el uso del software SPSS, con la finalidad de probar la posible presencia de raíces unitarias y evitar los problemas de inferencia estadística en las variables utilizadas. Los resultados de dicha prueba se presentan en la tabla 5.

Tabla 5  
Prueba de Levin-Lin-Chu (LLC)

	Estadístico	Valor p
$t$ desajustada	-26.45	
$t$ ajustada	-19.71	<0.001

Fuente: elaboración propia con base en SPSS.

Como se puede observar en la tabla 5, se rechaza la hipótesis nula asumiendo entonces que existe estacionalidad en las variables del modelo, con un valor de  $\alpha=0.05$ . Esto significa, en otras palabras, que los datos presentan ciclos, lo cual se explica porque los datos financieros suelen ser estacionarios, debido a que dependen de los ciclos económicos del país, lo que implica que los fenómenos se puedan repetir.

Por lo que respecta a la prueba de cointegración, y de acuerdo con lo presentado en la sección de metodología, se calcula con la finalidad de determinar si en los datos de las variables utilizadas se encuentra una relación entre ellas, la cual implicaría un particular tipo de modelación. Los resultados de dicha prueba se presentan en la tabla 6.

Tabla 6  
Prueba de cointegración

Estadístico	Valor	Valor-Z	Valor-p
$G_t$	-4.89	-12.62	<0.001
$G_a$	-25.01	-8.93	<0.001
$P_t$	-20.71	-11.47	<0.001
$P_a$	-26.79	-13.19	<0.001

Fuente: elaboración propia con base en SPSS.

Como se observa en la tabla 6, el valor de  $p$  es menor que  $\alpha=0.05$ , por lo que se puede concluir que en los datos hay cointegración. Es decir, crecen de forma sincronizada y mantienen esa relación a lo largo del tiempo. Este resultado es consistente con lo planteado por Vargas, Villegas y Hernández (2017); quienes encontraron que en el sistema financiero existe cointegración entre éste y el crecimiento económico, es decir, el desarrollo financiero de los países genera crecimiento económico.

Para poder evaluar la prueba de Hausman, se realizaron ambos modelos: el de efectos fijos y el de efectos aleatorios. Los resultados de dicha prueba se presentan en la tabla 7. Los resultados muestran el valor del estadístico  $X^2$ , con el cual se puede concluir que se acepta la hipótesis nula que establece que el estimador del modelo de efectos aleatorios es consistente y eficiente, mientras que el de fijos es solo consistente. Por lo tanto, se concluye que el modelo que mejor se adapta a los datos es de efectos aleatorios, lo que es consistente con lo planteado por Azofeifa (2004), que plantea que en el análisis y creación de modelos econométricos en finanzas los efectos aleatorios son los predominantes.

Tabla 7  
Prueba de Hausman

Coeficientes				
Variable	efectos fijos	efectos aleatorios	Diferencia	S. E.
ROA	0.0206	0.0183	0.0024	0.0027
ROE	-0.0001	-0.000005	-0.0000001	0.00002
$A_i$	0.0143	0.1430	-0.00004	0.0005
D	0.0002	0.0006	-0.0005	0.0018
EBITDA	0.0000009	0.0000009	0.00000001	0.0000003
MUN	0.000003	0.000002	0.0000003	0.000001
PER	-0.00000004	-0.00000004	-0.0000000004	0.000000008
$\chi^2$	0.99			
Prob > $\chi^2$	0.9861			

Fuente: elaboración propia con base en SPSS.

Con base en los resultados de las pruebas descritas, el modelo de panel de datos que se planteó en la ecuación (1), se estima con un modelo con efectos aleatorios. Los resultados en cuanto a la significancia conjunta de las variables, de acuerdo con la prueba de Wald, son satisfactorios, debido a que en conjunto son estadísticamente significativos. Sin embargo, como se puede observar en la tabla 8, sólo fueron estadísticamente significativos el rendimiento sobre el capital contable (ROE), el rendimiento del mercado de las acciones de la empresa ( $A_i$ ), la utilidad antes de intereses, impuestos depreciación y amortización (EBITDA) y la relación precio-utilidad de las acciones de las empresas (PER). A continuación, se realiza un análisis de la significancia de cada una de las variables.

Tabla 8  
Resultados del panel de datos

PIB SEC	Coefficiente	z	P> z	Intervalo al 95	de Confianza por ciento
ROA	-1.6E-06	-0.02	0.98	-0.000133	0.0001293
ROE*	0.001358	-3.17	0.002	-0.00224	0.0005283
Ai*	0.01787	6.18	0	0.0122	0.02355
D	-0.000074	-0.2	0.844	-0.000814	0.00066
EBITDA*	5.15E-06	1.75	0.045	-6.3E-06	0.0000109
MUN	3.79E-06	0.06	0.954	-0.000124	0.0001315
PER*	0.002191	8.49	0	0.00168	0.0027
Constante	0.004343	19.85	0	0.0039	0.00477
* Significancia	al 95%				

Fuente: elaboración propia.

El coeficiente de la variable ROA resultó estadísticamente no significativo. Este resultado no es consistente con lo planteado por Block, Hirt y Danielsen (2013) y Delfín y Acosta (2016), los cuales plantean que dependiendo del uso y la adquisición de los activos hay un aumento en la producción en la empresa y del sector. El resultado obtenido indica que el uso de los activos no es el apropiado, lo que conllevaría a que no hubiera crecimiento en el sector.

El coeficiente de la variable ROE es estadísticamente significativo, lo cual concuerda con lo establecido por Piao, *et al.* (2017). Estos autores encontraron que el ROE es y depende de la eficiencia en la que se ocupe las inversiones. Cabe mencionar que el sector industrial en México aún se encuentra en desarrollo y que, por ende, no se aprovecha el capital de la manera más eficiente.

El rendimiento del precio de mercado de las acciones de las empresas ( $A_i$ ), es estadísticamente significativo, lo cual es consistente con lo planteado por Atje y Jovanovic (1993), Mauro (2000) y López y Rodríguez (2010). Estos autores encontraron una relación positiva entre el crecimiento del mercado de valores y el crecimiento económico. Cabe mencionar que la BMV es utilizada como una fuente de financiamiento por parte de las empresas, lo que conlleva al sector industrial a apoyarse en esta alternativa para crecer.

El índice de apalancamiento ( $D$ ) no resultó estadísticamente significativo, una de las razones puede ser, como lo mencionan Arriazu *et al.* (1988), que la deuda es más un elemento de supervisión, es decir, un factor que se toma en cuenta para la toma de decisiones de los inversionistas, pero que no tiene relevancia en el crecimiento de las empresas y, por ende, del sector.

La variable EBITDA es estadísticamente significativa, lo cual resulta, nuevamente, consistente con lo establecido por Piao, *et al.* (2017), los cuales plantean que hay una relación entre las utilidades de las empresas y el crecimiento de las mismas. Cabe mencionar que el EBITDA es una razón financiera que muestra el crecimiento de la empresa y de la producción sin considerar una parte de los costos fijos y el costo integral de financiamiento.

El margen de utilidad neta de las empresas (MUN) no es estadísticamente significativo, ya que al contener el costo integral de financiamiento y los impuestos hay un sesgo en la productividad de las empresas. Cabe señalar, como lo menciona Bonmati (2012), que la mejor forma de ver la generación de utilidades de las empresas es con el EBITDA, lo que conlleva a la falta de significancia de esta variable.

El PER es estadísticamente significativo, lo que resulta consistente debido a que para su cálculo se utiliza el rendimiento del mercado de las acciones, variable que resulto estadísticamente significativa. Además, y tal y como lo mencionan Téllez, Agudelo y franco (2018), el cálculo de la utilidad por acción (UPA) no involucra los costos de financiamiento mediante acciones comunes ni preferentes, como en el caso del EBITDA.

## 5. Conclusiones

El sector industrial como es generalmente conocido provoca un ciclo virtuoso en la actividad económica en los países, es por esto que resulta relevante analizar la influencia de las razones financieras en su crecimiento.

Para analizar la relación existente entre las razones financieras de las empresas del sector industrial que cotizan en la BMV con el crecimiento del sector en México se utilizó un modelo econométrico de panel de datos, en el cual la variable dependiente fue la tasa de crecimiento del PIB del sector industrial y las variables independientes fueron las variaciones en razones financieras trimestrales del ROA, el ROE, el valor de mercado de las acciones ( $A_i$ ), el apalancamiento ( $D$ ), el EBITDA, el margen de utilidad neta (MUN) y el PER del periodo comprendido entre el primer cuatrimestre del 2011 y el cuarto cuatrimestre del 2020. Cabe señalar que para el cálculo de las razones financieras se utilizó información en pesos mexicanos y a precios reales con base en 2012.

Para tomar la decisión de que metodología de la estimación para datos panel utilizar se realizaron la prueba de Levin-Lin-Chu, la prueba de cointegración y la prueba de Hausman. El resultado de la prueba de Levin-Lin-Chu indicó que no existe una raíz unitaria en las variables y se considera como estacionario, es decir que los datos presentan ciclos. Por lo que respecta a la prueba de cointegración los resultados muestran que en los datos hay cointegración, es

decir que crecen de forma sincronizada y mantienen esa relación a lo largo del tiempo. Por lo que respecta a la prueba de Hausman los resultados indicaron que el modelo que mejor se adapta a los datos es de efectos aleatorios. Por lo tanto, el modelo de panel de datos que se estimó fue un modelo con efectos aleatorios.

Los resultados de la estimación del panel de datos mostraron que el coeficiente del ROA no es estadísticamente significativo, lo que implica que el rendimiento de los activos de las empresas no tiene una relación con el crecimiento económico del sector. Es decir, el crecimiento económico del sector es independientemente de las inversiones que hagan las compañías en su planta productiva, lo cual resulta contradictorio debido a que dichas inversiones son las que elaboran los productos que venden las empresas.

Por lo que respecta al ROE los resultados mostraron que es estadísticamente significativo, lo que implica que la adecuada utilización del capital invertido conlleva al crecimiento de las empresas y del sector industrial. Es decir, mediante el adecuado manejo de los recursos propios hace que se realicen nuevas inversiones en el sector y que este siga creciendo, lo cual es consistente con el hecho de que se requiere de inversión para impulsar el crecimiento económico.

Los resultados de la estimación mostraron que el rendimiento del precio de mercado de las acciones de las empresas ( $A_i$ ), es estadísticamente significativo, lo cual implica que existe una relación positiva entre el crecimiento del mercado de valores y el crecimiento económico. Es decir, cuanto más crece el precio de las acciones en el mercado más crece el sector industrial, lo que es consistente con la teoría que indica que mientras mayores sean los rendimientos de un activo financiero mayor será su demanda y, por ende, cuando las empresas realicen una nueva colocación de acciones en los mercados de capitales estas serán demandadas y las empresas tendrán mayores recursos para su crecimiento, lo cual concuerda con el resultado que se obtuvo en el ROE.

Por lo que respecta al índice de apalancamiento ( $D$ ), los resultados mostraron que no es estadísticamente significativo, lo que implica que no tiene relevancia en el crecimiento de las empresas y, por ende, del sector. Es decir, el porcentaje de deuda que utilizan las empresas del sector industrial listadas en la BMV no impactan el PIB del sector.

Los resultados de la estimación mostraron que el EBITDA es estadísticamente significativo, lo que implica que hay una relación entre las utilidades de las empresas y el crecimiento económico. Es decir, las ventas y la estructura de costos de manufactura y de operación que tengan las empresas son relevantes para el crecimiento del sector.

Por lo que respecta al margen de utilidad neta de ( $MUN$ ), los resultados mostraron que no es estadísticamente significativo, lo que implica que no existe

una relación entre las utilidades netas de las empresas del sector y el crecimiento económico del mismo. Al ser el MUN no significativo y el EBITDA si significativo permite inferir que el costo integral de financiamiento no es un elemento que deba de ser tomado en cuenta para el crecimiento económico, lo cual es consistente con el resultado que muestra el índice de apalancamiento.

Los resultados de la estimación mostraron que el PER es estadísticamente significativo, lo que resulta consistente debido a que para su cálculo se utiliza el rendimiento del mercado de las acciones, variable que resulto estadísticamente significativa, lo que implica que para que el sector industrial crezca es necesario que los inversionistas reciban rendimientos por sus inversiones y determinar si dichas acciones se encuentran infravaloradas o subrevaloradas.

Cabe destacar que las variables que resultaron significativas, salvo el EBITDA, están relacionadas con el contexto externo de las empresas, como lo es el mercado de valores y las nuevas formas de capitalización que actualmente existen en el sector industrial. Además, en futuras investigaciones se pueden incluir a diferentes países. De esta investigación surgen varias líneas de investigación futuras. Una de ellas es la de incluir más variables como pueden ser las razones de cobertura y las razones de liquidez, con la finalidad de determinar si existen más variables financieras de las empresas que influyan en el crecimiento económico del sector.

## Referencias

- Acevedo, C.; C. Gamboa; C. Andrés; Z. Díaz & G. Alvis (2012). Diferencias y similitudes en las teorías del crecimiento económico. *Cuadernos de Investigación*, 0(22).
- Atje, R., & B. Jovanovic (1993). Stock markets and development. *European Economic Review*, 37(2-3), 632-640. [https://doi.org/10.1016/0014-2921\(93\)90053-D](https://doi.org/10.1016/0014-2921(93)90053-D).
- Arriazu, R.; P. Bodín de Moraes; M. Carrizosa; D. Dias & N. Eyzaguirre (1988). *Deuda interna y estabilidad financiera*. Buenos Aires: grupo Editor Latinoamericano.
- Azofeifa-Z., C. E. (2004). Aplicación de la Simulación Monte Carlo en el cálculo del riesgo usando Excel. *Revista Tecnología En Marcha*, 17(1), pp. 97-109.
- Block, S. B.; G. A. Hirt & B. R. Danielsen (2013). *Fundamentos de Administración Financiera*. Texas: McGraw Hill.
- Baronio, A. & Vianco (A. 2014). Datos de panel: Guía para el uso de Eviews. Departamento de Matemática y Estadística de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNRC, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Córdoba, Argentina.
- Bonmatí Martínez, J. (2012). El EBITD. *Contaduría*, 41, 15-17. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3859966>.
- Calderón, C. & I. Sánchez (2012). Crecimiento económico y política industrial en México. *Problemas del desarrollo*, 43 (170), 125-154. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-70362012000300006&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-70362012000300006&lng=es&tlng=es).
- Coad, A. (2010). Exploring the processes of firm growth. *Evidence from a vector autoregression*. *Industrial and Corporate Change* 19 (6), 1677-1703.
- García-Ramos, R. y M. García-Olalla (2011). Estructura del consejo de administración en la empresa familiar vs. no familiar: Evidencia empírica en España. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 149, 35-64.
- García, Valeriano F. & Liu, Lin (1999). Macroeconomic Determinants of Stock Market Development. *Journal of Applied Economics*, vol. 2, No. 1, pp. 29-59.
- Daza Izquierdo, J. (2016). Crecimiento y rentabilidad empresarial en el sector industrial brasileño. *Contaduría y administración*, 61(2), pp. 266-282. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2015.12.001>.
- Davidsson, P.; P. Steffens & J. Fitzsimmons (2009) Growing profitable or growing from profits: Putting the horse in front of the cart? *Journal of Business Venturing*, 24(4), pp. 388-406.
- Delfín Pozos, P. D. F. L., & M. P. Acosta Márquez (2016). Importancia y análisis del desarrollo empresarial. *Pensamiento & Gestión*, 40, pp. 184-202. <https://doi.org/10.14482/pege.40.8810>.
- Fornero, R. A. (2017). Fundamentos de análisis financiero. [ En línea]. Universidad Nacional de CUYO. 2017, [Consultado: 05 de marzo de 2019]. [https://www.academia.edu/35162347/Fundamentos\\_de\\_an%C3%A1lisis\\_financiero](https://www.academia.edu/35162347/Fundamentos_de_an%C3%A1lisis_financiero).

- Hausman, J.A. (1978). Specification test in econometrics. *Econometrica*. 46: 1251-1271.
- Landes, D. (2015). The Wealth and Poverty of Nations. In *International Affairs*, vol. 34, Issue 2. <https://doi.org/10.2307/2606732>.
- Levin, A.; C. F. Lin & C. S. J. Chu (2002). Unit root tests in panel data: Asymptotic and finite-sample properties. *Journal of Econometrics* 108: 1-24.
- Levine, R., & S. Zervos (1996). Stock markets development and long-run growth. *The World Bank Economic Review* 10 (2), 323-339.
- Levine, R., & S. Zervos (1998). Stock markets, banks and economic growth. *American Economic Review*, 88, 537-558.
- López Herrera F. & D. Benavides (2010). ¿El desarrollo del mercado accionario genera crecimiento económico en México? Un análisis de series de tiempo, *Economía: teoría y práctica*, vol. 32(1), pp. 33-5.
- INEGI (2020). *Banco de información económica*, <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>.
- Kaldor, Nicholas (1966). *Causes of the Slow Rate of Economic Growth of the United Kingdom: an Inaugural Lecture*. Cambridge: Cambridge University Press.
- López Herrera, F., & D. Rodríguez Benavides (2010). ¿El desarrollo del mercado accionario genera crecimiento económico en México? Un análisis de series de tiempo. *Economía Teoría y Práctica*, 32. <https://doi.org/10.24275/etypuam/ne/322010/lopez>.
- Mauro, P. (2003). Stock returns and output Growth in emerging and advanced economies. *Journal of Development Economics*, Elsevier, vol. 71(1), pp. 129-153.
- Myers, S. C. (1984). The Capital Structure Puzzle. *The Journal of Finance*, 39(3), 575-592.
- Naudé, W., & A. Szirmai (2012). *The importance of manufacturing in economic development*. UNU-MERIT Working Paper Series, 2012-41(31), pp. 1-63.
- Ortiz, C., & J. Uribe (2012). *Crecimiento Económico, Industrialización y Empleo*. Programa Editorial, Valle de Cauca.
- Palomino, M. (2017). Importancia del sector industrial en el desarrollo económico: Una revisión al estado del arte. *Revista Estudios de Políticas Públicas*, 5(0), 139-156. <https://doi.org/10.5354/0719-6296.2017.46356>.
- Pereda, J. (2012). Consideraciones para calcular el ratio precio-utilidad de la bolsa de valores de Lima: metodología y aplicaciones. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 17(32), 41-52.
- Piao, Z.; L. Zhang; B. Miao & R. Li (2017). Research of Dynamic Inter-relationship between Firm Growth and Profitability: A Case of Manufacturing Listed Companies. *Revista de La Facultad de Ingeniería U.C.V.*, 32(2), pp. 272-281.
- Rendón-Rojas, L., & P. Mejía-Reyes (2015). Producción manufacturera en dos regiones mexiquenses: evaluación de las leyes de Kaldor. *Economía Sociedad y Territorio*, 2008(1), 425. <https://doi.org/10.22136/est012015597>.

- Sánchez Juárez, I. L., & J. C. Moreno Brid (2016). El reto del crecimiento en México: industrias manufactureras y política industrial. *Revista Finanzas y Política Económica*, 8(2), 271-299. <https://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.2016.8.2.4>.
- Singh, A. (1997). Financial liberalisation, stock markets and economic development. *The Economic Journal*, 107 (442), pp. 771-782.
- Téllez Pérez, J.; G. A. Agudelo Torres; L. C. Franco Arbeláez & L. E. Franco Ceballos (2018). *La relevancia de valor del EVA y la utilidad por acción (UPA) bajo volatilidad económica: Caso México 1998-2012*. *Espacios*, 39(3).
- Vargas Vega, T.J.; Z. Hernández-Veleros & E. Villegas-González (2017). El crecimiento económico y el desarrollo financiero: *evidencia para tres países de América del Norte Economía*, vol. XLII, núm. 43, pp. 11-50. <https://www.redalyc.org/pdf/1956/195654622002.pdf>.