

## El impacto de las actividades de Innovación en el Producto Interno Bruto en México.

### The impact of Innovation activities on the Gross Domestic Product in Mexico

#### Integrantes

<sup>1</sup>Ana Josefina Valenzuela Coronado, <sup>2</sup>Jesús Alcantar Borbón, <sup>3</sup>Ivan Ochoa Vazquez

<sup>1</sup>[Anajvcoronado@gmail.com](mailto:Anajvcoronado@gmail.com) – <https://orcid.org/0009-0005-1005-8649> - Universidad de Sonora (México)

<sup>2</sup>[jeasab01@gmail.com](mailto:jeasab01@gmail.com) - <https://orcid.org/0009-0009-3390-5643> - Universidad de Sonora (México)

<sup>3</sup>[ivan.ochoa@unison.mx](mailto:ivan.ochoa@unison.mx) - <https://orcid.org/0000-0001-5758-6717> - Universidad de Sonora (México)

**DOI:** <https://doi.org/10.46589/riASF.vi40.594>

**Recibido** 28 de abril de 2023.

**Aceptado** 19 de noviembre de 2023

**Publicado** 21 de diciembre de 2023

#### Resumen

La presente investigación tiene como fin probar que las patentes y las marcas influyen sobre el Producto Interno Bruto en un país, en este caso México, englobando así la cantidad de dibujos o modelos industriales registradas año con año en el país ya antes mencionado, tomando en cuenta los últimos 10 años al año en curso. Dicho estudio se ejecutó en el paquete estadístico Minitab, mediante el uso de análisis estadísticos multivariados, enfocándonos en las variables más significativas. Este estudio se aplicó a los datos recopilados por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual usando el mencionado paquete estadístico Minitab, tomando como nuestras variables estadísticas la patente, marca y dibujo o modelo industrial. Una vez hecho el análisis multivariado, llegamos a que nuestra variable dibujo o modelo industrial no es significativa, por lo que no influye en nuestro

análisis. Entonces así, tenemos que las únicas variables que influyen en el Producto Interno Bruto en México son las variables patentes y las marcas.

**Palabras clave:** Patentes, análisis multivariado, desarrollo, competitividad.

### Abstract

The purpose of this investigation is to prove that patents and trademarks influence the Gross Domestic Product in a country, in this case Mexico, thus encompassing the number of industrial drawings or models registered year after year in the aforementioned country, considering counts the last 10 years to the current year. This study was carried out in the Minitab statistical package, using multivariate statistical analysis, focusing on the most significant variables. This study was applied to the data collected by the World Intellectual Property Organization using the Minitab statistical package, in a multivariable statistical analysis, taking as our statistical variables the patent, trademark and drawing or industrial model. Once the multivariate analysis is done, we arrive at the fact that our drawing or industrial model variable is not significant, so it does not influence our analysis. So, thus, we have that the only variables that influence the Gross Domestic Product in Mexico are the variables of patents and trademarks.

**Keywords:** Patents, multivariate analysis, development, competitiveness.

### Introducción

En décadas recientes se ha generado un relativo consenso en la literatura especializada, en cuanto a que el recurso más relevante en la economía moderna es el conocimiento y el proceso más importante es el aprendizaje (Lundvall, 2007); asimismo, se ha evidenciado que tanto el aprendizaje como la innovación requieren de diversos procesos de conversión del conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995).

Diferentes perspectivas teóricas y evidencias empíricas han demostrado que la capacidad de innovación es un componente clave de las ventajas competitivas sostenibles y se ha demostrado que son un apoyo a los procesos de endogenización y se consideran un factor básico para detonar el desarrollo económico de los diferentes niveles geográficos ( nacional, regional y estatal), el factor común en la aplicación y desarrollo de estos procesos, es que se pueden distinguir las etapas de adquisición, asimilación, transferencia y explotación de conocimientos, que finalmente pueden llegar a convertirse en productos o servicios económicamente útiles para las empresas y desarrollan diferenciadores a nivel empresa.

El presente trabajo de investigación tiene como propósito evidenciar la relación que existe entre el producto interno bruto (PIB) de México y las solicitudes de títulos de derechos de Propiedad Intelectual (PI) durante los últimos 10 años de, teniendo en cuentas variables como las patentes, las marcas y los dibujos o modelos industriales. Es necesario evidenciar esta relación ya que impacta de forma directa el desarrollo económico de un determinado sector geográfico para el fomento y desarrollo de políticas públicas que pueden incidir tanto en el desarrollo de PI como a su vez en la económica nacional.

### **Marco teórico**

La capacidad de innovación es un factor determinante para la creación de riqueza en los diferentes sectores económicos y geográficos, (Villavicencio, Carrillo , Plascencia , & De los Santos, 2012). La innovación consiste en hacer algo nuevo o mejorar un producto, un proceso o un servicio, muchas innovaciones pueden protegerse mediante derechos de propiedad intelectual, las invenciones son la base de la innovación, por su parte una invención es una solución nueva a un problema técnico y además se puede proteger por medio de patentes, las patentes protegen los intereses de los inventores y puedan tener control sobre el uso comercial de su invención (OMPI, 2023).

El conocimiento forma parte medular para el desarrollo de innovación en los sistemas organizacionales que a su vez generan competitividad, Lovera (2009) argumenta que la información es un conjunto de datos simbólicos, verbales y gráficos organizados, dirigido a los individuos para enterarlos de alguna situación en particular, que circula a través de medios informativos y de

comunicación social además de mercado y medios virtuales, cuando esa información que se recibe es analizada, reflexionada e interpretada pasa a convertirse en conocimiento.

Se puede determinar que un conocimiento es interiorizado por el individuo para su utilidad teórica, vivencial y empírica; el conocimiento se ha convertido en un activo estratégico de las organizaciones que compiten sobre base de capacidades y competencias tecnológicas, cuya principal habilidad es la de crear conocimiento e integrarlo a su conocimiento existente, así la socialización del aprendizaje y el cambio cultural está en la base de aprendizaje organizacional y la generación de conocimiento (Dutrenit, 2001). Tal es el caso del éxito de las firmas niponas que tienen la capacidad de crear conocimiento anticipándose a los cambios, generando nuevos conocimientos, diseminarlos entre sus miembros y materializarlo en productos, servicios o sistemas, es decir innovando mediante el diseño de productos, tecnologías, procesos de producción, mercadotecnia, sistemas logísticos entre otros (Lovera, 2007).

La OMPI (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual), es el foro mundial en lo que atañe a servicios, políticas, cooperación e información en materia de PI. Es un organismo de las Naciones Unidas, autofinanciado, que cuenta con 193 estados miembros. El principal trabajo de la OMPI es ayudar a los gobiernos, empresas y la sociedad a realizar beneficios de la PI por lo cual realiza estudios de distintos países sobre los perfiles estadísticos, esto es así ya que contar con estadísticas de PI fiables es importante para comprender las tendencias mundiales en lo que respecta a las empresas y la tecnología.

La PI protege las patentes, lo cual es el derecho exclusivo que se concede para así impedir a terceras personas que comercien. La OMPI colabora con las oficinas de PI de todo el mundo para así recabar estadísticas sobre las patentes, los modelos de utilidad, las marcas y los diseños industriales. En México existe el Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual (IMPI) que realiza las mismas actividades de su homónimo mundial.

A continuación, se definen los siguientes derechos de PI según OMPI (2023):

- Derecho de autor: protege obras creativas como composiciones musicales, películas, obras de teatro, fotografías, pinturas, obras arquitectónicas y otras obras artísticas.

- Dibujos y modelos industriales: se protege la forma y dimensión de un producto, es decir su aspecto, considerado un hecho de éxito comercial de un producto
- Marcas: son signos que permiten distinguir los productos o servicios de una empresa de los de otras empresas, las marcas son herramientas indispensables en el mundo empresarial.
- Secretos comerciales: Se utilizan para proteger los conocimientos técnicos de una empresa. Eso obliga a ciertos empleados a respetar la confidencialidad de determinada información

El PIB es una forma de medir el crecimiento de un país, es bruto porque es la suma del valor de todos los bienes, servicios e inversiones, y es interno por que se producen de un país durante un año, el PIB contabiliza solo bienes finales (Banxico, 2023). El PIB siempre se ha considerado una variable macroeconómica para medir el crecimiento económico de manera anual y es una buena forma de contrastar el poder adquisitivo de las personas, es decir de una manera muy general de medir la calidad de vida de las personas dentro de un país.

### Método

Para Garza, Morales y Gonzalez (2013) el análisis de regresión permite estudiar la relación causa-efecto que se presenta entre varias o múltiples variables independientes o predictoras y una dependiente, a partir de los datos se obtiene la ecuación que da a conocer el tipo de relación entre las variables y que tan fuerte es. Es importante mencionar que todas las variables que intervienen en ambas técnicas deberán ser de naturaleza cuantitativa, es decir que puedan medirse o clasificarse en forma numérica, esta técnica permite colocar información no métrica pero solamente por medio de variables dicotómicas o binarias.

La ecuación 1 de regresión lineal múltiple que se construye a partir de la siguiente formula:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon \quad (1)$$

Donde:

Y : Es la variable dependiente que recibe los efectos de las independientes

X<sub>1</sub>: Variable 1 de las variable independiente, explicativa o causal

X<sub>2</sub>: Variable 2 es decir otra de las variables independiente, explicativa o causal

X<sub>n</sub>: Variable n es decir otra de las variables independiente, explicativa o causal

β<sub>0</sub> : Es la intersección con el eje, es decir, cuando X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>...X<sub>n</sub> valen cero.

β<sub>1</sub>: Es el incremento o decremento en Y por cada unidad que se incrementa o decremента X<sub>2</sub> , mientras que X<sub>2</sub> no varié o se mantenga fija

β<sub>2</sub>: Es el incremento o decremento en Y por cada unidad que se incrementa o decremента X<sub>1</sub> , mientras que X<sub>1</sub> no varié o se mantenga fija.

β<sub>n</sub>: Es el incremento o decremento en Y por cada unidad que se incrementa o decremента X<sub>n</sub> , mientras que X<sub>n-1</sub> no varié o se mantenga fija.

ε: Representa los errores de medida.

Para cuantificar el grado de influencia lineal o de correlación existente entre dos variables, es decir conocer la relación que existe y principalmente en qué grado entre el número de variables X con respecto a Y. La correlación métrica se puede calcular mediante el coeficiente de correlación de Pearson utilizando la siguiente ecuación 2. (De la Garza , Morales, & González , 2013):

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i - n \bar{X} \bar{Y}}{\sqrt{(\sum_{i=1}^n X_i^2 - n \bar{X}^2)} \sqrt{(\sum_{i=1}^n Y_i^2 - n \bar{Y}^2)}} \quad (2)$$

Donde:

n: Es el número de datos u observaciones.

$\sum_{i=1}^n Y_i^2$ : Es la suma de cuadrados de la variable Y.

$\sum_{i=1}^n X_i^2$ : Es la suma de cuadrados de la variable X.

$\sum_{i=1}^n XY$ : Es el producto cruzado entre la variable X y la variable Y

$\bar{Y}$ : Es el promedio de la variable Y.

$\bar{X}$ : Es el promedio de la variable X.

## Resultados

Se ingresaron los datos de la tabla 1 en el programa Minitab este análisis arrojó la ecuación del modelo que se muestra en la ecuación 3.

En la tabla 2 se observa que los valores del VIF, que es la multicolinealidad varían, la marca tiene valor de 1.87, lo cual es bueno, mientras que la patente y el modelo industrial tiene valores  $3 \leq VIF \leq 10$  esto implica que se tienen problemas no tan severos de multicolinealidad.

Tabla 1. Perfiles estadísticos de México.

Año	Patente	Marca (recuento de clases)	Dibujo o modelo industrial (recuento de dibujos o modelos)	PIB (Constante 2017 USD)
2012	2.225	98.759	2.901	2180.7
2013	2.144	100.934	2.227	2210.23
2014	2.189	108.718	2.675	2273.22
2015	2.508	121.242	3.059	2348.08
2016	2.407	126.351	2.377	2409.84
2017	2.53	132.238	2.803	2460.77
2018	2.693	132.51	3.185	2514.78
2019	2.535	143.313	2.919	2510.1
2020	2.102	140.387	1.944	2305.1
2021	1.993	165.502	1.756	2415.68

El modelo es explicado por la  $R^2$  ajustado un 93.37% (tabla 3) con las variables que se están manejando, el cual es muy aceptable. Pero se puede observar (tabla 4) que se tiene una variable que no tiene correlación con la variable de respuesta es el dibujo o modelo industrial, por lo cual se

optará por omitir la variable antes mencionada De tal forma que podemos decir que este modelo es aceptable y tiene variables muy significativas siendo estas 2 la variable patente y la variable marca. Aun así, se propone un nuevo modelo para sacar la variable que no tiene una significancia importante en el modelo estadístico.

$$Y (\text{PIB}) = 1032 + 411 X_1 (\text{patente}) + 3.787 X_2 (\text{Marca}) - 42.2 X_3 (\text{Dibujo o modelo industrial}) \quad (3)$$

Tabla 2. Coeficientes del modelo 1.

Modelo	Coeficientes no estandarizados		t	Sig.	VIF
	B	Error estándar			
1 Constante	1032	132	7.83	0	---
Patente	411	109	3.78	0.009	5.28
Marca (recuento de clases)	3.787	0.727	5.21	0.002	1.87
Dibujo o modelo industrial	-42.2	56.1	-0.75	0.48	6.18

Tabla 3. Resumen del modelo 1.

Error estándar de la estimación	R cuadrado	R cuadrado ajustado
32.8683	94.91%	92.37%

Tabla 4. Análisis de varianza 1.

Modelo	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	120929	3	40309.7	37.31	0

Patente	15445	1	15445.1	14.3	0.009
Marca	29329	1	29329.4	27.17	0.002
Dibujo o modelo industrial	612	1	612.3	0.57	0.48
Total	127411	9			

En la tabla 5 se muestra el modelo propuesto para mejorar el poder de predicción de modelo estadístico.

Tabla 5. Datos de nuevo modelo propuesto.

Año	Patente	Marca (recuento de clases)	PIB (Constante 2017 USD)
2012	2.225	98.759	2180.7
2013	2.144	100.934	2210.23
2014	2.189	108.718	2273.22
2015	2.508	121.242	2348.08
2016	2.407	126.351	2409.84
2017	2.53	132.238	2460.77
2018	2.693	132.51	2514.78
2019	2.535	143.313	2510.1
2020	2.102	140.387	2305.1
2021	1.993	165.502	2415.68

Como podemos observar en este nuevo modelo propuesto, si se elimina la variable de dibujo o modelo industrial podemos observar que la ecuación 4 de regresión cambia tanto el valor de la constante como también el valor de los coeficientes para las variables patente y marca teniendo así un modelo de casi 93% (tabla 7) explicado con solo 2 variables con lo que podemos afirmar que este modelo es adecuado y sería muy cercano en aproximación con la vida real tomando en cuenta

el coeficiente de relación cercano a uno. También podemos observar que las variables son de suma importancia teniendo ambas un valor p de 0.000 (tabla 8) y teniendo valores VIF de 1 (tabla 6) aceptando así que no hay problemas de multicolinealidad.

$$Y (\text{PIB}) = 1048 + 377.4 X_1 (\text{patente}) + 4.161 X_2 (\text{Marca}) \quad (4)$$

Tabla 6. Coeficientes 2.

Modelo	Coeficientes no estandarizados		t	Sig.	VIF	
	B	Error estándar				
1	Constante	1048	126	8.31	0.000	---
	Patente	337.4	45.8	7.36	0.000	1.000
	Marca (recuento de clases)	4.161	0.514	8.09	0.000	1.000

Tabla 7. Resumen de modelo 2.

Error estándar de la estimación	R cuadrado	R cuadrado ajustado
31.835	94.43%	92.84%

Tabla 8. Análisis de varianza 2.

Modelo	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrática	F	Sig.	
1	Regresión	120317	2	60158	59.36	0.000
	Patente	54906	1	54906	54.18	0.009
	Marca	66299	1	66299	65.42	0.002

Error	7094	7			
Total	127411	9			

### Conclusiones

Como hemos estado observando podemos afirmar que este segundo modelo de regresión lineal múltiple es adecuado y presenta muy buenos números siendo viable la aplicación de las patentes y las marcas para así aumentar el PIB (Producto Interno Bruto) del país teniendo así un crecimiento con tendencia positiva en la economía de México y fomentando también la innovación y creación de nuevas tecnologías y conocimientos.

Las patentes y las marcas aportan demasiado al Producto Interno Bruto, notando así la relevancia de la propiedad intelectual, es decir existe la suficiente evidencia para inferir que existe una correlación muy marcada entre actividades de innovación como lo son las patentes y las marcas con respecto al crecimiento económico de México.

Es importante para cada país generar políticas públicas que en un determinado caso impulsen actividades que generen riqueza para una nación, así el gobierno debe de darse a la tarea de investigar e impulsar políticas y recursos que fomenten todas aquellas actividades que impacten de manera positiva el aumento de la calidad de vida de las personas.

## Bibliografía

BANCO DE MÉXICO (BANXICO) Producto Interno Bruto en:

<http://educa.banxico.org.mx/economia/crecimiento-pib.html> Consultado el 10 de septiembre de 2023

De la Garza , J., Morales, B., & González , B. (2013). *Análisis Estadístico Multivariante*. México: McGraw-Hill/ Interamericana Editores SA de CV.

Dutrénit, G. (2001). El papel de las rutinas en la codificación del conocimiento en la firma. *Análisis económico*, 17(34), 211-230

Lovera, M. (2007). Fundamentación de las Rutinas Organizativas y la Gestión de conocimiento en las universidades. *Investigación libre. LUZ- Maracaibo*, pp 43-60.

\_\_\_\_\_ (2009). La organización creadora de conocimiento: una perspectiva teórica, *Omnia*, Vol. 15, num. 2 pp 178-193 Maracaibo, Venezuela.

Lundvall, B. (2007). Innovation System Research and Policy. Where it came from and where it might go, Aalborg University, CAS Seminar, Oslo, 4 de Diciembre, 2007.

Nonaka, I. y Takeuchi H. (1995). La organización creadora de conocimiento: cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación. México: Oxford University Press.

Villavicencio, D., Carrillo , J., Plascencia , I., & De los Santos, S. (2012). *Sonora: Ecosistemas de Innovación*. Tijuana: FRONTYTEC-COLEF.

WIPO - World Intellectual Property Organization. (s. f.). *Organización Mundial de la Propiedad Intelectual*. <https://www.wipo.int/portal/es/>

WIPO - World Intellectual Property Organization. (s. f.). La innovación y la propiedad intelectual en: <https://www.wipo.int/ip->

outreach/es/ipday/2017/innovation\_and\_intellectual\_property.html consultado el 10 de  
septiembre de 2023

### CÓMO CITAR

Valenzuela Coronado, A. J. ., Alcantar Borbón, J. ., & Ochoa Vazquez, I. (2023). IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN EN EL PRODUCTO INTERNO BRUTO EN MÉXICO. *Revista De Investigación Académica Sin Frontera: Facultad Interdisciplinaria De Ciencias Económicas Administrativas - Departamento De Ciencias Económico Administrativas-Campus Navojoa*, (40). <https://doi.org/10.46589/riASF.vi40.594>



[Neliti - Indonesia's Research Repository](#)

