

## Análisis del sector servicios y el desempeño económico de México: Empresas de desarrollo de software

Dr. Juan Antonio Meza Fregoso<sup>1</sup>, Dr. Ricardo Fernando Rosales Cisneros<sup>2</sup>,  
Mtra. Nora del Carmen Osuna Millán<sup>3</sup>, Dr. Carlos Alberto flores Sánchez<sup>4</sup>

**Resumen—** Esta investigación tiene como objetivo mostrar el comportamiento del sector servicios en México, enfocándose en las empresas de desarrollo de software, utilizando estadística descriptiva y econométrica sobre los indicadores económicos del valor agregado censal bruto, el personal ocupado, remuneraciones y unidades económicas, se realiza un análisis de correlación y de regresión para demostrar el rápido crecimiento del área de servicios del desarrollo de software.

**Palabras clave—**Innovación, sector servicios, desempeño económico.

### Introducción

El crecimiento económico es uno de los temas de importantes en la ciencia económica, ya que éste se utiliza para indicar el aumento de la producción final de un país. En dichas teorías se trata de detectar los factores que influyen en el crecimiento económico, por ejemplo el capital humano, la tecnología, la inversión y el ahorro (Martínez y Campos, 2000). Los modelos analizan las causas del crecimiento económico y que acuerdo a sus características se diferencian como modelos endógenos o modelos neoclásicos.

Los modelos neoclásicos de Solow (1956) y Swan (1956) representantes de la teoría neoclásica del crecimiento combinan los factores de producción como la tecnología, capital y la mano de obra y muestran cual es la combinación para generar crecimiento, Solow-Swan (1956) fundamenta su análisis sobre dos factores de producción: el trabajo y el capital. El crecimiento supone un desarrollo del capital mediante la inversión y un aumento de la población, aun cuando es considerado como limitado por un ritmo de crecimiento natural considerado como dato exógeno. El crecimiento del capital, a su vez, es limitado por la ley de los rendimientos decrecientes y a largo plazo por los rendimientos de escala constante.

De acuerdo a Solow (1956) el crecimiento es el resultado de la acción de fuerzas que afectan desde el exterior, es decir, que las variables explicativas del crecimiento son exógenas, sobre todo el progreso técnico que es integrado, tanto al conjunto de la función de producción, al factor trabajo y al factor capital.

En resumen dicho modelo indica que lo que generará crecimiento será el progreso tecnológico, pero no se indica cómo se dará dicho proceso ni que lo generará. Siendo casual y de suerte cuando se genere dicha innovación.

En el modelo neoclásico también se habla de convergencia que se da cuando el capital por habitante, inicialmente bajo en las regiones pobres, crece a tasas superiores que aquellas regiones ricas donde éste es mayor.

Las aportaciones de Mankiw, Romer y Weil (1992) en base en el modelo de Solow-Swan(1956), en el que utilizan una función en la que la economía es cerrada con un solo sector de producción utilizando el capital físico, el trabajo y el capital humano como principales factores de producción, estos autores enfatizan las diferencias de capital humano, por lo que el capital humano es importante para explicar las diferencias de riqueza, también hay un vínculo entre el ahorro y el capital humano, así que una mayor tasa de ahorro produce mayores ingresos en el estado de equilibrio, lo que hace que los niveles de capital humano aumenten inclusive si la tasa de acumulación de capital humano sigue siendo la misma.

Por el lado del crecimiento endógeno (pero neoclásicos) se encuentran los modelos como Romer (1986), Rebelo (1991), Barro (1990), parten de la idea que el progreso tecnológico no es exógeno, de acuerdo con ellos, es el resultado de las inversiones que hacen los agentes económicos. En la visión neoclásica se considera que hay convergencia entre

<sup>1</sup> El Dr. Juan Meza Fregoso es Profesor de Tiempo Completo en la Licenciatura en Informática y Coordinador en Formación Integral y Vinculación Externa en la Facultad de Contaduría y Administración, en la Universidad Autónoma de Baja California, en Tijuana Baja California México [juan.meza70@uabc.edu.mx](mailto:juan.meza70@uabc.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. Ricardo Rosales es Profesor de Tiempo Completo en la Licenciatura en Informática y Coordinador de área de Ciencias Computacionales en la Facultad de Contaduría y Administración, en la Universidad Autónoma de Baja California, en Tijuana Baja California México [ricardorosales@uabc.edu.mx](mailto:ricardorosales@uabc.edu.mx)

<sup>3</sup> La Mtra. Nora Osuna Millán MC es Profesor de Tiempo Completo en la Licenciatura en Informática y Coordinadora de área de posgrado en la Facultad de Contaduría y Administración, en la Universidad Autónoma de Baja California, en Tijuana Baja California México [nora.osuna@uabc.edu.mx](mailto:nora.osuna@uabc.edu.mx)

<sup>4</sup> El Dr. Carlos Flores Sánchez es Profesor de Tiempo Completo en la Licenciatura en Informática y coordinador del área de Sistemas de Información en la Facultad de Contaduría y Administración en la Universidad Autónoma de Baja California, en Tijuana Baja California México [cflores@uabc.edu.mx](mailto:cflores@uabc.edu.mx)

los países. Mientras que la visión endógena manifiesta la diversidad de las tasas de crecimiento entre países. En esta visión, la intervención del Estado estimula el crecimiento al inducir a los agentes a invertir en progreso técnico, lo que no se ve en la visión neoclásica, en particular en el modelo de Solow donde el Estado no puede jugar un papel en el crecimiento económico.

La visión endógena considera que la productividad del capital no decrece cuando el stock de capital aumenta, como pasa en el modelo de Solow, donde el crecimiento se paraliza en ausencia de progreso técnico y del aumento de población por la hipótesis de la productividad marginal del capital decreciente.

Dentro de esta visión se consideran cuatro factores que explican el crecimiento endógeno, además, estos generan externalidades positivas y son percibidas como fundamento para justificar la intervención del Estado, tales son:

Capital físico: Romer (1986), atribuye el crecimiento a la acumulación de capital físico. Sin romper por completo con la hipótesis de los rendimientos constantes a escala, ya que lo considera para cada empresa, pero en contraparte existen rendimientos de escala crecientes relacionados con las externalidades positivas de las inversiones, así que los rendimientos crecientes son el fundamento del crecimiento.

Capital público de infraestructura: Barro (1990), destaca que la infraestructura facilita la circulación de la información, de los bienes y de las personas. Los impuestos que se destina a estas inversiones juegan un papel positivo sobre el crecimiento. Así que el Estado al invertir en la infraestructura puede conducir al mejoramiento de la productividad de las empresas privadas.

Investigación y Desarrollo (I-D): De acuerdo con Romer (1990), el crecimiento se debe al aumento del número de inputs diferentes; por su parte Aghion y Howitt (1992), consideran que el crecimiento económico es función del aumento de los inputs efectivamente utilizados y Coe y Helpman (1993), ponen en evidencia la correlación entre la investigación y el desarrollo y la productividad para los países de la OCDE. De acuerdo con esto la investigación y el desarrollo son considerados como una actividad con rendimientos crecientes. Ya que el saber tecnológico es un bien no-rival y además es difícil asegurar su uso exclusivo. Lo que incita a la innovación está relacionado al poder monopólico que se les otorga temporalmente a los productores de nuevos bienes (Grossman y Helpman 1991).

Capital Humano: También llamado stock de conocimientos que es valorizado económicamente e incorporado por los individuos tales como la comida, medicamentos, educación. Idea que tomó importancia en Lucas (1988), quien desarrolló en su modelo el capital humano voluntario que corresponde a una acumulación de conocimientos (*schooling*) y la acumulación involuntaria (*learning-by-doing*). Mejor nivel de educación y de formación por cada persona aumenta el stock de capital humano de una nación y así se contribuye al mejoramiento de la productividad de la economía nacional.

El objetivo del trabajo es analizar la relación existente entre la innovación y el desempeño económico en México, así como también con la Frontera Norte en el periodo de 1994 a 2014, ya que como se muestra la innovación llevara a un mejor desempeño en las economías.

### Descripción del Método

A través de un análisis de correlación y regresión se determina la relación que existe entre el desempeño económico y la variable *proxy* de inversión (Formación bruta de capital fijo) en la innovación y que hace referencia al código de la actividad económica 5415 servicios de diseño de sistemas de cómputo y servicios relacionados, en el periodo de 1999 a 2014.

Producto Interno Bruto per cápita.- La división del producto interno bruto sobre la población de cada una de las entidades, variable consultada en el sistema de cuentas nacionales en Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y en el Consejo Nacional de Población (CONAPO).

Las variables siguientes se obtienen de los censos económicos en el periodo para todos los estados de la República Mexicana.

Formación bruta de capital fijo.- Se integra por el valor total de las adquisiciones, menos disposiciones de activos fijos; más las adiciones al valor de los activos no producidos. Los activos fijos, que pueden ser tangibles e intangibles, se obtienen como resultado de procesos de producción y se utilizan repetida o continuamente en otros procesos de producción durante más de un año. Es también considerado como un gasto en inversión.

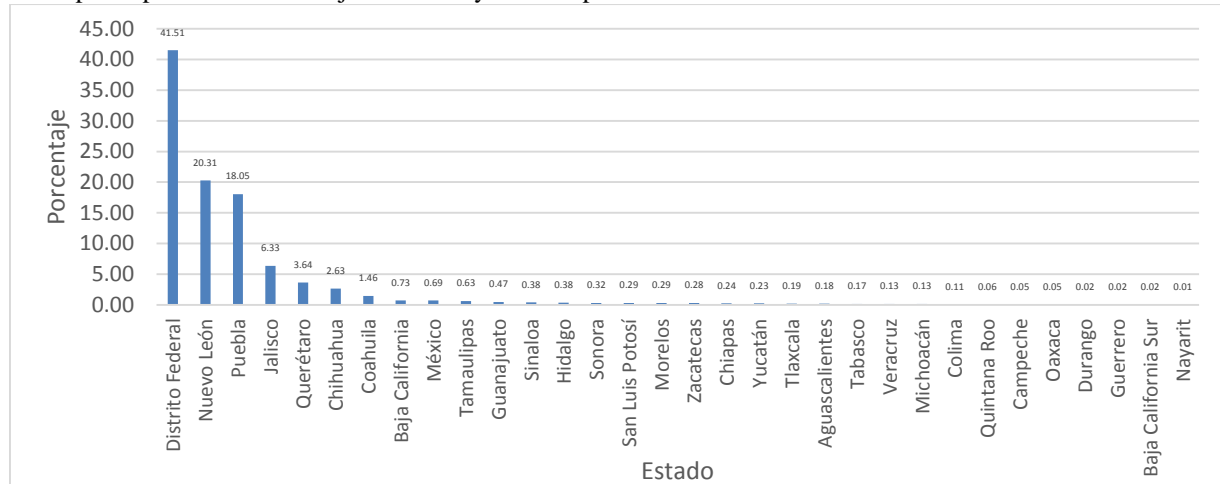
Se realiza la búsqueda de la información para posteriormente llevarla a un panel de datos formado por las 32 entidades y los años de 1999, 2004, 2009 y 2014, también se realiza un análisis para la región Frontera Norte incluyendo solo a los estados de Baja California, Sonora, Coahuila, Chihuahua, Nuevo León y Tamaulipas, con dicho panel se realiza una prueba econométrica en la que se relaciona la innovación con el PIB para los dos aspectos a nivel Nacional y para los estados de la Frontera Norte.

### Comentarios Finales

A continuación se muestra los principales resultados encontrados en el análisis de la formación bruta de capital fijo para el diseño de sistemas de cómputo y servicios relacionados (innovación) y el desempeño económico de México en el periodo de 1994 a 2014.

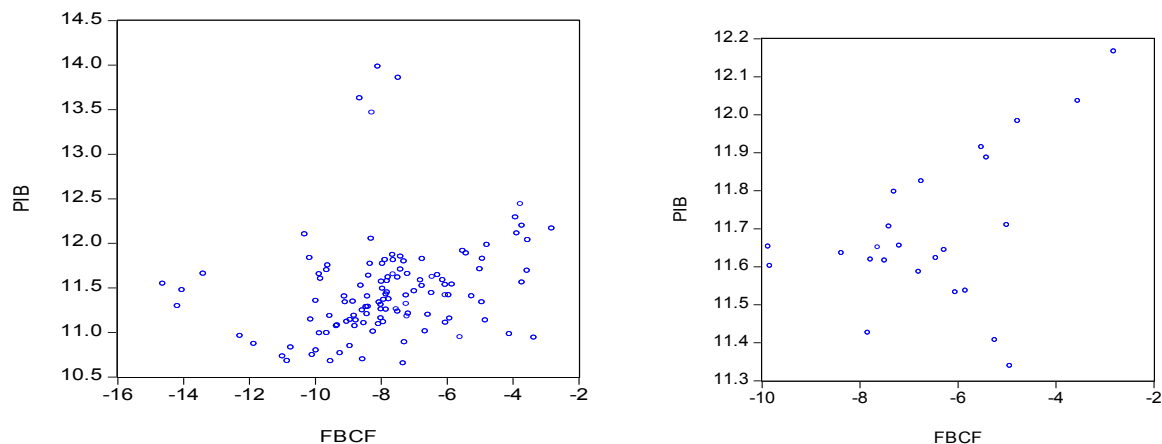
### Resumen de resultados

Los principales estados que muestran los mayores porcentajes de la inversión en el periodo son Distrito Federal con el 41.51% respecto al total Nacional, después le siguen Nuevo León con el 20.31%, con dichos estados se alcanza más del 50%, los estados con el menor porcentaje son Nayarit y Baja California Sur con el 0.01% y el 0.02% respectivamente. Son 3 estados de la Frontera Norte que superan el 1%, Nuevo León, Chihuahua, Coahuila, por encima del 0.5% punto porcentual esta Baja California y Tamaulipas. Finalmente Sonora con 0.32%.



Gráfica 1. Porcentaje respecto al total nacional de la formación bruta de capital fijo por Estado. Representa el porcentaje para cada estado de la inversión que se hace en el diseño de sistemas de cómputo y servicios relacionados, presentando a los estados con el mayor porcentaje distrito federal con el 41% hasta el menor Nayarit con el 0.01%.

Respecto a la relación existente entre las variables utilizadas se muestra en la gráfica 2 gráfica del lado izquierdo una relación positiva entre la innovación y el PIB considerando que en dicha grafica se incluyen todos los estados de la República Mexicana, en cuanto a la gráfica del lado derecho de igual manera se muestra una relación positiva entre la innovación y el PIB considerando solo los estados de la Frontera Norte.



Gráfica 2. Relación grafica entre el PIB y la formación bruta de capital fijo para todos los estados, se muestra una relación positiva ya que conforme aumenta la formación bruta de capital fijo destinada a sistemas de cómputo mayor es el PIB de la República Mexicana, la gráfica del lado izquierdo muestra la relación para todos los estados, mientras que la del lado derecho muestra solo los estados de la Frontera Norte.

El cuadro 1 muestra que en efecto hay una relación positiva entre la innovación y el desempeño económico de México, mostrando en la columna (1) la relación existente y positiva, considerando que los estadísticos (t) se consideran con un nivel de confianza del 95%, a pesar de que el valor de  $r$  cuadrado es bajo la importancia en este análisis es ver la relación existente entre dichas variables. La columna (2) muestra también un efecto positivo considerando solo a los estados de la Frontera Norte. Finalmente se puede demostrar en este trabajo que en el periodo de 1994 a 2014 se ha llevado a cabo un aumento significativo en la innovación que esto a su vez está muy relacionado con el desempeño económico medido con el producto interno bruto *per cápita*.

Variable dependiente: Ln PIB <i>per cápita</i>	(1)	(2)
C	11.98 (64)	12 (81)
Innovación (Formación bruta de capital fijo) diseño de sistemas de cómputo y servicios relacionados	0.06 (2.6)***	0.05 (2.44)***
R <sup>2</sup>	5%	18%
N	119	24

Cuadro 1. Resultados de regresión. Muestra la relación existente entre la formación bruta de capital fijo de los servicios de diseño de sistemas de cómputo y servicios relacionados con el PIB, encontrar que en efecto hay una relación positiva y causal de la innovación, conforme mayor sea la innovación mayor será el desempeño económico del país, así se muestra en el periodo, \*\*\* estadístico t con un nivel de confianza del 95%.

#### Recomendaciones

Los trabajos bajo este rubro se siguen considerando ya que es necesario realizar una modelo en el que se consideren más factores de producción tales como la educación, el capital, considerar además nuevas variables que pueden considerarse como una inversión en la innovación para cada uno de los estados a través de la consulta de más fuentes de información.

Considerar que es necesario realizar pruebas en el que se muestre que es lo que causa a que ya que hasta cierto punto el desempeño puede generar innovación y viceversa.

#### Referencias

- Aghion, P. y P. Howitt, (1992), "A Model of Growth through Creative Destruction", *Econometric Society*, vol. 60(2), pages 323-351, March.
- Barro, R., (1990), Government spending in a simple model of endogenous growth, *Journal of Political Economy*, 98(5): 103-125.
- Coe, D. y E. Helpman, (1993), "International R&D Spillovers", CEPR Discussion Papers 840, C.E.P.R. Discussion Papers.
- Grossman, G. y E. Helpman, (1991), "Innovation and growth in the global economy", Cambridge, Ma, MIT Press.
- Lucas, R., (1988), "Demand for India's manufactured exports", *Journal of Development Economics*, Elsevier, vol. 29(1), pages 63-75, July.
- Mankiw R., Romer D. y Weil D., (1992), "A contribution to the empirics of economic growth", *Q J Econ* 107:407 -437
- Rebelo, S., (1991), "Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth", *journal of political economy*, 99, 3,500-521, junio.
- Romer, P., (1986), Increasing returns and long-run growth, *Journal of Political Economy*, vol. 94, num. 5, The University of Chicago Press, Chicago, pp. 1002-1037.
- Romer, P., (1990), "On the mechanics of development planning", *Journal of Political Economy*, 98, 5(octubre), S71-S102".
- Solow, R.1956. "A contribution to the theory of economic growth", *Quarterly Journal of Economics*, 70, 1 (febrero),65-94.
- Swan, T. 1956. "Economic growth and capital accumulation", *Economic Record*, 32(noviembre), 334-361.

#### Notas Biográficas

El **Dr. Juan Meza Fregoso** es Profesor de Tiempo Completo en la Licenciatura en Informática y Coordinador Formación Integral y Vinculación Externa en la Facultad de Contaduría y Administración, en la Universidad Autónoma de Baja California, en Tijuana Baja California, Ingeniero en Sistemas Computacionales por la Instituto Tecnológico de Tepic, Maestro en Ciencias en desarrollo Económico local Universidad Autónoma de Nayarit y Doctor en Ciencias Económicas por UABC, candidato SNI. Ha escrito artículos y presentado ponencias a nivel nacional e internacional

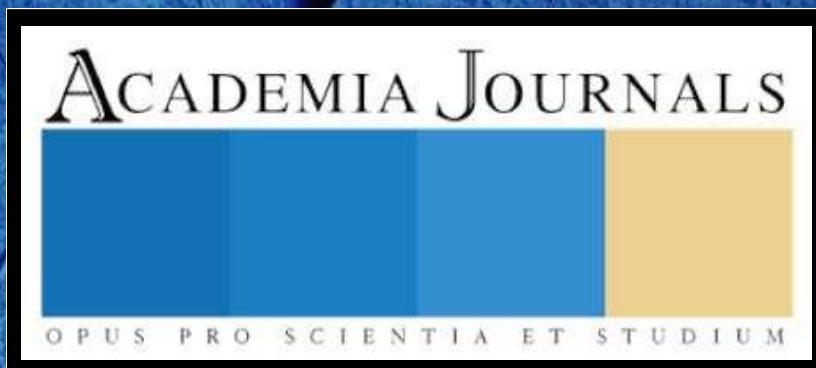
El **Dr. Ricardo Rosales** es Profesor de Tiempo Completo en la Licenciatura en Informática y Coordinador de área de ciencias computacionales, Ingeniero en sistemas Computacionales por el Instituto Tecnológico de Durango, Maestro en Tecnología de la Información y la Comunicación y Doctor en Computación por UABC. Trabajo en la iniciativa privada en Nextel como Ingeniero del área de telecomunicaciones y ha escrito artículos y presentado ponencias a nivel nacional e internacional.

La **M.C. Nora del Carmen Osuna** es Profesora de Informática y Coordinadora de la Maestría en Tecnología de la Información y de la Comunicación en la Facultad de Contaduría y Administración en la Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana, B.C. . Terminó sus estudios de postgrado en Ciencias Computacionales en el Instituto Tecnológico de Tijuana, Baja California, fue Titular del Órgano interno de control (2010-2013) en Exportadora de Sal S.A de C.V. (ESSA empresa paraestatal con 51% gobierno federal mexicano y 49% Mitsubishi Corporation), Diplomados en tecnologías .NET y JAVA, así como en Presupuesto Basado en Resultados (PBR) por SHCP y UNAM, ha sido coordinadora del área de Informática y Sistemas Computacionales en la Licenciatura en Informática de la FCA UABC Tijuana; es tesista de Doctorado en Educación por la Universidad del Pacífico Norte, Mazatlán Sinaloa, ha publicado en diversos congresos de índole nacional e internacional.

El **Dr. Carlos Flores Sánchez** es Profesor de Tiempo Completo en la Licenciatura en Informática y Coordinador de área de Sistemas de Información, Ingeniero en sistemas Computacionales por la UABC, Maestro en Administración y Doctor en Ciencias Económicas por UABC. Ha escrito artículos y presentado ponencias a nivel nacional e internacional.



# Compendio Investigativo de Academia Journals Celaya 2015



Libro en CDROM  
ISBN  
978-1-939982-18-6



[celaya.academiajournals.com](http://celaya.academiajournals.com)

<http://www.academiajournals.com/inicio-celaya/>

Recopilación de Ponencias del Congreso Internacional de Investigación  
Academia Journals Celaya 2015

ISBN 978-1-939982-18-6

Instalaciones del Instituto Tecnológico de Celaya  
Celaya, Guanajuato, México  
4, 5, y 6 de noviembre de 2015