

## TECNOLOGÍA: ENSAYO

### **Análisis reflexivo de la importancia de la Tecnología en el Crecimiento Económico de los Países**

Reflective analysis of the importance of Technology in the Economic Growth of the Countries

**Edición Nº 21 – Noviembre de 2014**

Artículo Recibido: Noviembre 05 de 2014

Aprobado: Noviembre 28 de 2014

#### **AUTORA**

Mildred Díaz Colón  
Doctora en Filosofía de Desarrollo Empresarial y Gerencial de Negocios Interregionales e Internacionales de la Universidad Interamericana de Puerto Rico.  
Catedrática Auxiliar de la Escuela de Innovación, Emprendimiento y Negocios de la Universidad del Este.  
Carolina, Puerto Rico.  
Correo electrónico: mdiaz1@suagm.edu

#### **RESUMEN**

La necesidad de un manejo eficiente y efectivo de la economía de los países resulta imperativo para su crecimiento económico. La búsqueda de soluciones al respecto es vital. El acelerado proceso de innovación tecnológico que han experimentado y continúan experimentando economías avanzadas durante los últimos años, junto con los efectos de la globalización económica y el cambio en los patrones de consumo, define una nueva economía que se caracteriza por una inclusión progresiva de la información y el conocimiento. (Rocco, Gallagher y Pérez-Prado, 2003).

En este estudio se expone desde una perspectiva empírica crítica y teórica la importancia de la tecnología en el crecimiento económico de los países; e intenta un discernimiento lo más objetivo posible de lo importante de repensar, redefinir y reaprender sobre dicho tema.

**PALABRAS CLAVES:** Tecnología, Economía, Gobierno, Operaciones.

## ABSTRACT

The need for efficient and effective management of the economy of the country is imperative for economic growth. Finding solutions in this respect is vital. The accelerated process of technological innovation that have experienced and continue to experience advanced economies in recent years, along with the effects of economic globalization and changing consumption patterns, defined a new economy characterized by progressive inclusion of information and knowledge. (Rocco, Gallagher and Perez-Prado, 2003).

This study presents an empirical perspective from critical and theoretical importance of technology in economic growth of countries; and try discernment as objective as possible how important rethink, redefine and relearn on this subject.

**KEYWORDS:** Technology, Economics, Government, Operations.

## INTRODUCCIÓN

Vivimos en un mundo de constante intercambio de productos y servicios, esto nos lleva al análisis del valor de dichos productos y servicios dentro de un marco económico tecnológico; esto es a través del uso de instrumentos tecnológicos tales como: redes sociales, aplicaciones tecnológicas, entre otros. En términos económicos estos servicios tecnológicos se reducen a bienes que las personas desean y buscan satisfacer, (Barro & Salai Martin, 1995).

La economía como ciencia social utiliza herramientas tecnológicas para evaluar inteligentemente opciones y determinar las más apropiadas en ciertas circunstancias, (Grossman & Helpman, 1991). Dichos análisis dentro de análisis económicos positivos y normativos; donde los análisis positivos se encuentran bajo procesos descriptivos y los análisis normativos bajo procesos prescriptivos.

La teoría de la acción razonada (TRA) propuesta por Fishbein & Ajzen (1975) es un modelo mediante una escala de probabilidad puede ser utilizada para explicar diferentes comportamientos en contextos disímiles como pueden ser la salud, la cultura, el ámbito laboral o el propiamente social. El elemento cognitivo resulta un factor predisponente para la adopción de hábitos saludables.

El cambio voluntario del comportamiento resulta un elemento vital que se dispone para la búsqueda de soluciones productivas al individuo como en los países propiamente. Resulta así, un modelo de análisis predictivos tempranos donde pudiere considerarse la visión tecnológica como parte del comportamiento de los individuos en la toma de decisiones (Fishbein & Ajzen, 1975). En análisis predictivos con juicios probabilísticos en el que pueda estimarse la intención hacia una conducta donde se basa la psicología social a su vez y utiliza medidas de actitud de un individuo. En esto se basa la psicología social, hacia la ejecución de un comportamiento dado y normas subjetivas referentes a su comportamiento temprano de análisis de la visión tecnológica como parte del comportamiento de los individuos en la toma de decisiones. (Fishbein & Ajzen, 1975).

Muchos economistas creen que el progreso en la tecnología acelera la productividad. Es decir, el cambio tecnológico es una de los determinantes más importantes de la configuración y evaluación de la economía. Ha mejorado las condiciones de trabajo y la reducción de las horas de trabajo, incrementando la producción de bienes y servicios nuevos, como viejos y aportando muchas dimensiones nuevas como parte del crecimiento económico de un país. (OCDE, 1996).

Si el progreso técnico se le asigna un papel fundamental en el crecimiento económico de los países, la investigación de las causas se torna primordial. Así la tecnología y la producción en la economía ejercen un efecto en el crecimiento económico, donde la característica común de los avances tecnológicos es que conducen a una nueva función de producción que supera a las precedentes funciones. Es decir, menos de uno o más factores productivos para producir una cantidad determinada de productos (Salter, 1996) Es la tecnología que conduce a los trabajadores a producir más aun con la misma cantidad de capital físico y humano.

El modelo de crecimiento económico del economista Solow (1957) fue el primer intento de guiar de forma analítica el crecimiento a largo plazo; sus estudios como los de sus contemporáneos demostraron cuantitativamente la importancia de la acumulación de capital y el progreso tecnológico en la producción de capital a largo plazo o productividad del trabajo. Sobre todo vieron en la tecnología, la clasificación de la mano de obra y las

innovaciones como los principales motores del crecimiento económico de los países. Por tanto, se descartaban factores como el incremento de nuevos recursos naturales o alguna política económica que pretendía estimular la economía y la acumulación de capital como se había planteado hasta entonces. (Destinobles, 2005).

La teoría de acción razonada se presenta en este análisis reflexivo empírico teórico ya que formula base sustancial para sustentar el comportamiento de la intención y la actitud de los individuos a una conducta dada como resulta ser el crecimiento económico de los países. Marcando así, hábitos saludables a la búsqueda de soluciones hacia el crecimiento económico.

La teoría de la acción razonada representa un modelo de visión de análisis económico como parte de la acción dirigida a la toma de decisiones óptimas al crecimiento económico. Esta teoría se incluye debido a que dentro del entorno tecnológico y económico reemplaza las creencias actitudinales por dos determinantes denominados facilidad de uso y utilidad que nos llevan al desarrollo de nuevas visiones de crecimiento económico, (Fred David, 1986). Por otro lado, la teoría de la conducta planificada por sus siglas (TPB) es una modificación de la teoría de la acción razonada para ayudar en predecir el comportamiento deliberado ya que el comportamiento puede ser planeado, (Ajzen, 1985).

Los cambios tecnológicos pueden conducir a mejorar la maquinaria y el equipo, aumentando capital y los métodos de organización y producción, así como dos procesos de avances tecnológicos que envuelven inversión e innovación. Los avances tecnológicos permiten economizar en capital invertido usados en los procesos de producción.

En la nueva visión de economía tecnológica la mejor ganancia para la nueva tecnología es que la investigación y la tecnología ocurran. De acuerdo a Paul Romer, nuevo teórico del crecimiento económico; el crecimiento económico continua en desarrollo así como crecen las nuevas ideas.

## DESARROLLO

El rol del gobierno en la creación de nuevas ideas es vital. Romer y Lucas, creían que el aumento de nuevas ideas asiste al crecimiento económico ya que añade valor combinado y aspectos descriptivos realizando nuevas combinaciones que añadan valor. Sin embargo, los efectos de los cambios tecnológicos en las posibilidades de la curva de producción no impactan todos los sectores de la economía de igual manera como parte del análisis. Para ello, debemos dirigirnos a nuevas posibilidades de producción.

Según Juan Pedro Laclette, coordinador del Foro Consultivo Científico y Tecnológico Mundial, no ha habido desarrollo sin ciencia y tecnología, lo que se ha observado en el caso de todas las economías emergentes tales como: China, Austria, Brasil, Corea entre otros. Todas las economías influyentes han crecido aceleradamente debido a la inversión en ciencia y tecnología.

La economía de la tecnología resulta un tema multifacético y complejo. La importancia de las innovaciones tecnológicas en las empresas como variables generadores de valor sigue siendo una idea generalmente aceptada, (Aghion & Howitt, 1998).

Actualmente, el entorno competitivo empresarial se caracteriza por una demanda continua de sistemas tecnológicos innovadores con el fin de obtener un mejor desempeño y un incremento constante en sus resultados, (Reicheld, 1999 y Howard, 1995). Sin embargo, los sistemas de información desde sus inicios han tenido una paradoja entre la inversión y la productividad. Hoy en día continúan la controversia entre si realmente el valor de la inversión es recuperada en aumento de productividad y eficiencia, (Agrion & Howitt, 1998). Para poder medir la recuperación de la inversión es necesario conocer el valor de esta y sobre todo la aceptación y uso de la tecnología.

El Modelo de Aceptación Tecnológico (TMA) según Mathieron, 1991, indica que es un modelo predictivo del uso de la tecnología pero no provee datos del incremento del rendimiento usuario de la tecnología en una organización. Este modelo presentado por Davis, 1986, presenta un diseño sobre la capacidad para predecir la adopción tecnológica en

usuarios de una organización, a través de la incidencia de variables externas al modelo, así como, la actitud, la intención y la percepción del uso de la tecnología en las instituciones.

Por otro lado, Straub, Limayen & Darahanna, 1995, sugieren que dicho modelo explica el comportamiento de forma subjetiva y no una conducta real del uso del mismo.

Una de las reflexiones que emerge para la propuesta de este análisis es que cuando las regiones pobres crecen más rápido que las ricas, puede encontrarse evidencia estadística favorable al crecimiento, sin que ello signifique que el crecimiento lo dirijan las fuerzas de la demanda. Esto se debe a que en los países o las regiones de bajo ingreso per cápita el sector manufacturero tiende a crecer más rápido que los demás, mientras que en los de altos ingresos los servicios muestran un mayor dinamismo porque el progreso económico eleva la elasticidad ingreso de estas actividades respecto de las manufactureras.

Se desprende de este planteamiento que las regiones de mayor crecimiento son las que expanden más rápido su sector manufacturero, característica compatible con el enfoque neoclásico que postula que las disparidades en las tasas de crecimiento se determinan desde el lado de la oferta.

La demanda por manufacturas y no las restricciones de oferta es lo que determina qué tan rápido crece la producción total. El reconocimiento del papel clave que juega el sector manufacturero, se basa en que el sector primario está gobernado por otro tipo de fuerzas y su tasa de crecimiento depende del progreso de las innovaciones ahorradoras en tierra. Aún más, las economías de escala son mucho más importantes en el sector manufacturero, (Pizano, 1980; 1994).

Para Kaldor, entre más alta es la tasa esperada de ganancia, mayor es el incentivo que tienen los empresarios para adoptar una técnica más intensiva en mano de obra. Esto está en conflicto con la visión neoclásica del problema; sin embargo, el problema es que la teoría tradicional no tiene en cuenta el riesgo y la incertidumbre, y en el mundo real estos elementos llevan a economías en el cual los fondos se recuperan a través de las ganancias. El problema de un crecimiento económico acelerado, según Kaldor, está relacionado con el suministro eficiente de un conjunto bastante amplio de bienes públicos que se denominan como infraestructura, (Pizarro, 1980; 1999). El principal freno al desarrollo no es la ausencia

de incentivos sino la escasez de recursos. Para Kaldor, resulta claro que el potencial impositivo de un país pobre es menor al de un país industrializado y, por tanto, las metas de una reforma tributaria no pueden ser muy ambiciosas. Estas reformas no pueden ser ambiciosas, debido a la falta de ganancias suficientes a través del factor producción. Como parte de los procesos de análisis reflexivo sobre las visiones empíricas y teóricas, hasta ahora expuestas, se observan un conglomerado de postulados dirigidos a lograr el crecimiento económico de los países. Sin embargo, la toma de decisiones óptimas a través de herramientas tecnológicas resulta fundamental al crecimiento económico. De ahí las nuevas teorías modernas están basadas en el crecimiento económico de carácter tecnológico a llevar economías a un factor en el cual los fondos se recuperan a través de las ganancias.

### **Teorías Modernas de Crecimiento Económico Endógeno**

#### *Teoría de Romer (1986)*

Esta primera fuente endógena de crecimiento tiene su base en el modelo fundador de Romer (1986). En su modelo, Romer (1986) plantea un modelo de crecimiento basado en las externalidades positivas, derivadas de la acumulación del conocimiento,  $A$ , un factor de capital y de la inversión de capital físico,  $K$ . Asimismo, el crecimiento económico es fruto del incremento del stock de capital y, por tanto, de la intensidad del capital, con una población constante, ello tiene que ver con la existencia de rendimientos constantes o crecientes a escala. La productividad marginal del capital no decrece con la acumulación, de ahí el reconocimiento de esta fuente endógena.

Por su parte, el conocimiento es producido en las empresas a partir del aprendizaje y de la Investigación y Desarrollo y éste tiende a ser del dominio público. La base inicial de los conocimientos se encuentra en la maquinaria y el equipo, es decir, en capital. En el proceso de producción los trabajadores aprenden y se apropian de los conocimientos, sin embargo, también generan nuevas ideas que contribuyen a mejorar el uso de los insumos (capital y trabajo) y, por tanto, de la tecnología.

Básicamente, se puede decir que la fuente endógena Investigación y Desarrollo, expresado en la innovación tecnológica, se encuentra en los trabajos de Romer (1989), y de Aghion y Howitt (1990). Romer (1989), endogeniza el progreso tecnológico como consecuencia de considerar que los investigadores buscan plantear nuevas ideas (constantes innovación) y sacar provecho de las mismas (ideas novedosas).

Al respecto, Romer señala que “... el cambio tecnológico es un mejoramiento de las instrucciones para la combinación de las materias primas que se encuentran como base del crecimiento económico. El cambio tecnológico aporta el incentivo necesario para la acumulación continua del capital, y la acumulación del capital y el cambio tecnológico en su conjunto son responsables en gran parte del incremento del producto por hora trabajada” (Romer, 1989). De esta manera, si se quiere modelar el progreso tecnológico en forma endógena se tiene que abandonar el mundo perfectamente competitivo y óptimo de Pareto (que constituye la base de la teoría neoclásica) y propiciar la competencia imperfecta, ya que una empresa en competencia perfecta no invertirá en investigación (su costo medio de producir tecnología siempre sería mayor que el costo marginal).

Asimismo, Romer (1989), destaca la importancia del capital humano destinado al proceso de investigación y desarrollo; de igual manera, en su modelo se parte de tres premisas fundamentales, a saber: a) el cambio tecnológico está en la base del crecimiento económico; b) el cambio tecnológico responde a las acciones de individuos motivados por los incentivos del mercado; y c) las instrucciones (conocimientos) para trabajar con materias primas tienen sus especificaciones (Romer, 1990).

#### *Teoría de Robert E. Lucas (1988)*

Lucas (1988), define el capital humano individual como el nivel de capacitación (calificación) general. Una ampliación a esta definición es la que señalan Guellec y Ralle (1995): el capital humano define el stock de conocimientos valorizables económicamente e incorporados en los individuos. No es solamente el nivel de calificación sino también (en especial, en el caso de los países en vías de desarrollo) el estado de salud, la nutrición y la higiene.

Para Lucas (1988), las fuentes de acumulación del capital humano son dos:

1. La educación, la que se adquiere en la escuela a través de la educación formal; y,
2. el aprendizaje en la práctica (learning by doing), por medio del cual se incorporan nuevos conocimientos (conocimientos técnicos).

A diferencia del capital tecnológico, donde el rendimiento de la acumulación es desde el principio público, el rendimiento del capital humano es privado (Guzmán Chávez, 2000).

En el modelo de Lucas (1988), se manifiesta que el capital humano acumulado en el tiempo impacta la productividad actual o en periodos futuros; también se señala que un nivel bajo de capital humano y capital físico puede mantener a un país rezagado económicamente, es decir:

“Dada la tecnología  $h_i(t) = h_i(t-1)\delta + \gamma_i(t)$ , 47 donde el bien uno es el bien de alta tecnología, los países acumulan capacidades tecnológicas, haciendo aquello que ya están listos para hacer, intensificando sus ventajas comparativas iniciales” Lucas, 1988; 33).

Por lo tanto, la migración, el medio ambiente, la transición económica junto con la tecnología y junto con las antiguas cuestiones del desarrollo económico del “tercer mundo” es donde están los problemas más recientes del desarrollo de las antiguas economías planificadas del este de Europa y la antigua Unión Soviética. La transición de estos países a una economía de mercado democrática ha suscitado numerosas y nuevas cuestiones sobre la secuencia adecuada de medidas económicas y el grado en que deben aplicarse de repente las reformas de mercado (entre las que se encuentran la liberalización de los precios, la liberalización del comercio, la privatización, el establecimiento de mercados de capitales y la institución de un marco jurídico y regulador) como “terapia de choque”. También preocupa en el mundo tradicional en vías de desarrollo la posible desviación de la atención, las preferencias comerciales y el capital de los países industrializados.

Así la importancia de la adopción de la tecnología como parte de las transiciones económicas de vanguardia internacional nos llevan al proceso de la importancia de continuar los procesos de redefinir, repensar y reaprender la importancia de la tecnología en el crecimiento económico de los países.

Como parte de los procesos económicos en Chile se ajusta el nivel del gasto, lo que permitió que la oferta se adaptara a la demanda mediante la reducción del ritmo de expansión del gasto y de su reposición hacia la inversión.

Se diseñó un esquema para estimular la inversión extranjera y reducir la deuda extranjera mediante operaciones “swaps” aprovechando la ventaja de descuentos que por títulos de deuda chilena existían en los mercados internacionales (Economic Research Department. Vol. No. 0703).

Mediante la recomposición hacia la inversión se planteó en Chile:

1. Mantener la economía abierta al exterior.
2. Mantener el papel fundamental del sector privado en la inversión y en la creación de empleos.
3. Mantener el mercado y los precios libres como guía para la asignación de los recursos.
4. Mantener la valoración de la estabilidad que implican los equilibrios macroeconómicos.

En México para medir el Producto Interno Bruto potencial se utiliza la estimación de una función de producción basado en el análisis clásico del economista Solow, donde se estima una función de producción tipo Cobb-Douglass con rendimientos constantes a escala de la forma donde la dinámica de largo plazo depende de la fuerza laboral, la acumulación de capital y la tecnología o productividad total de los factores donde la fluctuación de estos componentes resulta una buena medida del elemento responsable de la alta volatilidad del Producto Interno Bruto potencial estimado. Otros autores que han estimado una función de producción anteriormente son Faal (2005) y Santaella (1998) cuyos resultados han sido ampliamente reconocidos por sus conclusiones intuitivas sobre las fuentes de crecimiento históricos en México. La aportación de estos datos económicos de Chile y México es en cuanto a que otorgan planteamientos que sirven de base hacia el logro de la integración tecnológica en el crecimiento económico de los países.

## CONCLUSIONES

Se ha observado a través del tiempo que las posibilidades que brindan la tecnología de la información y las comunicaciones permiten cambiar la concepción del trabajo y romper la rapidez que imponía el tradicional marco espacio y tiempo en el desarrollo de la actividad profesional.

El acelerado proceso de innovación tecnológica que han experimentado y continúan experimentando las economías avanzadas; definen una nueva economía caracterizada por la inclusión progresiva de información y el conocimiento del valor añadido.

La teoría de la acción razonada (TRA) por Fishbein & Ajzen, 1975 y el modelo de aceptación tecnológico (TMA) por Davis en el 1986, presentadas en este trabajo; buscan predecir porqué las organizaciones utilizan la tecnología como parte de la gestión empresarial, aunque no se estableció en ellas un vínculo con el uso de la misma y el rendimiento productivo.

Sin embargo, estas teorías sí exponen elementos tales como la actitud, la intención y la percepción a utilizar la tecnología en las organizaciones. Las teorías económicas aquí señaladas presentan aspectos de análisis de la economía tradicional de producción agregada basada en trabajo y capital físico y la economía del conocimiento como experiencias empíricas del uso de la tecnología como parte del crecimiento económico de los países.

Se debe continuar repensando y redefiniendo modelos del crecimiento económico de éxito en los países para analizar cómo conforman aspectos homólogos entre los mismos. La consideración de una economía tecnológica asertiva a la integración económica mundial es vital.

## Referencias Bibliográficas

1. Diccionario de la Psicología <http://www.alppsicologa.hpg.ig.com.br/diccionario.htm>, recuperado en enero de 2011.

2. Rocco, T.S, Bliss, L.A., Gallagher, S y Perez-Prado, A. (2003). Information Technology, Learning, and Performance Journal, Vol. 21, No. 1, Spring.
3. Creswell, J. (2003) Research Design. Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches (2nd. Ed.), Sage, Thousand Oaks.
4. Creswell, J W., y Plano Clark (2007) Designing and Conducting Mixed Methods Research. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
5. Driessnack M. Sousa V.D., Mendes I.A.C. (2007). An overview of research designs relevant to nursing part 2: Qualitative research designs. Rev Latino-am Enfermagem July-August; 15(4):684-8.
6. Fishbein, M., y Ajzen, I. (1975) Belief, attitude, intention, and behavior: an introduction to theory and research. Reading, Mass,; DonMills, Ontario: Wesley Pub. Co.
7. González, J. y Hernández, Z. (2003 mayo). Paradigmas Emergentes y Métodos de Investigación en el Campo de la Orientación. Extraído el 20 de diciembre de 2010 de <http://www.geocities.com/seminarioytrabajodegrado/Zulay2.html>
8. Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). Metodología de la Investigación, México, McGraw-Hill, 4ª edición en español.
9. Meza, C.L (2002). Metodología de la Investigación Educativa: posibilidades de integración extraído el 22 de diciembre de 2011 desde [http://www.itcr.ac.cr/revistacomunicacion/Vol.\\_12\\_num1/metodologia\\_de\\_la\\_investigacion.htm](http://www.itcr.ac.cr/revistacomunicacion/Vol._12_num1/metodologia_de_la_investigacion.htm)
10. OCDE (1996) Technologies, productive at creation employs. (vol. 2) Rapport analytique.
11. Schmooker, J. (1996). Invention and Economic Growth: Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press.
12. Solow, R. (1956), A Contribution to the Theory of Economic Growth, en Quarterly Journal of Economics, vol. 70.
13. Vera, J. (2005). La imposibilidad de separar lo observado de lo interpretado: la falsedad del empirismo y del interpretativismo como métodos distintos. Episteme No. 6 Año 2. Recuperado el 7 de mayo del 2011 de <http://www.uvmnet.edu/investigación/episteme/numero5-05/>