

## **Problemática de la integración de las TIC en la formación de Capital Humano en la UMSNH y su impacto regional**

*Dr. Joel Bonales Valencia*  
*Dr. José Francisco Villazán Olivares*  
*M. A. Salvador Antelmo Casanova Valencia*<sup>1</sup>

Este trabajo tiene como propósito conocer la problemática que genera la inadecuada integración de las Tecnologías de Información y Comunicación en la formación de capital humano que realiza la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo al sector productivo, principalmente al sector T I del Estado de Michoacán. Así mismo, pretende proponer la creación de nuevos programas y planes de estudio que impacten favorablemente en la formación del capital humano en conjunto con las necesidades del sector T I del Estado de Michoacán.

La correlación entre educación y sistema productivo se da por que a través de la educación se prepara el contingente de mano de obra calificada que se requiere en la producción, desarrollando las habilidades y destrezas para participar eficientemente en el mercado de laboral. A su vez, el sector productivo se transforma continuamente gracias a que el sistema educativo le proporciona bs elementos materiales e intelectuales cada vez con mayor de racionalización.

Si bien, el capital humano es un determinante importante de la productividad, su importancia es cada vez mayor en una economía crecientemente intensiva en conocimientos. El capital humano con mayor habilidad para resolver problemas y mejor capacidad de comunicación debería poder realizar de manera más eficiente cualquier tarea que requiera algo más que la aplicación rutinaria de trabajo físico, y deberían también aprender más rápidamente. Por tanto, cabe esperar que el capital humano cualificado sea más productivo que los menos cualificados con cualquier proceso productivo dado, y que los primeros sean también capaces de operar con tecnologías más sofisticadas. Si la educación se traduce también en una mayor capacidad de aprendizaje y de generación de nuevos conocimientos, una fuerza

---

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales.  
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

laboral mejor formada debería ser también capaz de mantener un ritmo más elevado de crecimiento de la productividad, tanto a través de la mejora gradual de los procesos productivos existentes como mediante la adopción y desarrollo de tecnologías más avanzadas.

Aunado a ello, la rápida difusión de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) ha contribuido de manera significativa al desarrollo de la economía del conocimiento y a la aceleración de la tendencia que existe desde en la creciente importancia del capital humano. Las implicaciones de las Tecnologías de Información y Comunicación son profundas porque se trata de tecnologías de uso general con aplicaciones potenciales en casi todos los sectores productivos.

Así, los avances en las Tecnologías de Información y Comunicación se están extendiendo gradualmente a los distintos sectores productivos, generando procesos de rápido cambio tecnológico y organizativo en toda la economía, y contribuyendo a la aceleración del progreso técnico y a su difusión, al proporcionar poderosas herramientas y un acceso instantáneo y sin restricciones territoriales a la información. Esto aumentará competitividad entre las diferentes economías nacionales, haciendo que sea indispensable el acceso a una oferta adecuada de trabajo cualificado, manteniendo así los beneficios potenciales de las Tecnologías de Información y Comunicación.

#### BREVE HISTORIA DE LA UMSNH<sup>2</sup>

Sus antecedentes históricos se remontan a 1540, año en que don Vasco de Quiroga fundara en la ciudad de Pátzcuaro el Colegio de San Nicolás Obispo, con el propósito de formar sacerdotes que lo auxiliaran en la evangelización de los naturales del vasto territorio bajo su jurisdicción.

Vasco de Quiroga mostró, a lo largo de su gestión episcopal, especial preocupación por consolidar la naciente institución educativa; gracias a sus negociaciones, Carlos I de España expidió una Cédula Real el 1o. de mayo de 1543, en la que aceptaba asumir el patronazgo del colegio, con lo que a partir de esa fecha pasaba a ser el Real Colegio de San Nicolás Obispo.

<sup>2</sup> Resumen obtenido del artículo publicado por la Dra. Silvia Figueroa Zamudio en la página <http://www.umich.mx>

En 1566 una Ejecutoría Real dispuso que el Cabildo Eclesiástico ejerciera a nombre del monarca español, la administración del plantel quiroguiano. Frente a las exigencias de la Iglesia postridentina, de dar una nueva orientación a la formación de sacerdotes, el Cabildo resolvió en 1574, entregar responsabilidad académica a la ameritada Orden de los Jesuitas. En 1580 con el cambio de la residencia episcopal de Pátzcuaro a Valladolid, San Nicolás también fue trasladado fusionado al Colegio de San Miguel Guayangareo. La nueva sede catedralicia representó un gran avance para el fortalecimiento del obispado de Michoacán, no obstante la formación de sacerdotes seguía sin responder a los reclamos del Concilio Tridentino, ampliamente reafirmados durante el III Concilio Provincial Mexicano de 1585.

Para resolver esta situación el cuarto obispo de Michoacán, fray Alonso Guerra, se empeñó a partir de 1590, en convertir al colegio en un Seminario Tridentino. Esta iniciativa encontró férrea oposición en el seno del Cabildo Eclesiástico, por considerar que de aceptar la propuesta se contravendrían los objetivos que dieron vida al plantel. A la muerte del obispo Guerra, tocó al sucesor fray Domingo de Ulloa recibir el 17 de octubre de 1601 la bula de Clemente VIII, que ordenaba establecer un Seminario Conciliar aprovechando la infraestructura de San Nicolás.

La reacción del Cabildo no se hizo esperar y en abierto desacato emprendió por la vía jurídica, una enérgica defensa que envolvió a las autoridades civiles y eclesiásticas de la Nueva España en un enfrentamiento que habría de prolongarse hasta el año de 1610, cuando el Papa Paulo V revocó la orden de su antecesor.

En consecuencia, a fines del siglo XVII el Colegio de San Nicolás sufrió una profunda reforma en su reglamento y constituciones, que sirvió de base para la modificación al plan de estudios de principios del siglo XVIII, en el que entre otras cosas se incluyeron las asignaturas de Filosofía, Teología Escolástica y Moral.

Un Real Decreto del 23 de noviembre de 1797, concedió a San Nicolás el privilegio de incorporar las cátedras de Derecho Civil y Derecho Canónico a su estructura.

Una vez consumada la independencia de México, la principal preocupación del nuevo gobierno se centró en la reorganización nacional con base en un nuevo proyecto, que contemplaba por primera vez en este suelo, a la educación dentro de las áreas prioritarias.

De esta manera, las medidas tendientes a la reapertura del plantel se iniciaron durante la década de los años veinte, tras una larga y penosa negociación entre la Iglesia y el Estado, el Cabildo Eclesiástico cedió, el 21 de octubre de 1845, a la Junta Subdirectora de Estudios de Michoacán el Patronato del plantel.

Con esta base legal, el gobernador Melchor Ocampo procedió a su reapertura el 17 de enero de 1847, dándole el nombre de Primitivo y Nacional Colegio de San Nicolás de Hidalgo, con ello se inició una nueva etapa en la vida de la institución.

En la segunda mitad del siglo XIX, la química, la física, la cosmografía, las matemáticas y la biología irrumpieron en las aulas nicolaitas; laboratorios y bibliotecas se enriquecieron con importantes adquisiciones realizadas por el gobierno michoacano en países europeos, al tiempo que su patrimonio se engrandecía con donaciones que le hacía el ejecutivo estatal provenientes de los bienes secularizados a los templos y conventos michoacanos. Los aires de renovación que por esos años inundaron la entidad fueron portadores de bases sólidas, para la creación de una universidad en nuestro el estado de Michoacán.

#### BREVE PLANTEMIANTO DEL PROBLEMA

Para atender la demanda de educación en el Estado, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo cuenta con tres sistemas de enseñanza y una diversidad de programas educativos a nivel superior. Los sistemas de enseñanza son el escolarizado, abierto y a distancia; y los programas educativos que ofrecen son de bachillerato, Licenciatura y Posgrado.

La matrícula en el periodo 2003/2004 – 2007/2008 creció con una tasa media anual del 2.37%, al pasar de 46, 500 alumnos a 51, 068 alumnos para este último ciclo. La matrícula para este ciclo escolar 2007/2008 están distribuidos de la siguiente manera: Nivel bachillerato: 11, 934 alumnos. Nivel técnico: 587 alumnos. Licenciatura: 37,353 alumnos y Posgrado: 1, 194 alumnos. En cuanto a la demanda de estudios para el ciclo escolar 2007/2008 se registraron 18, 243 aspirantes, de los cuales 14, 749 se inscribieron. Esto es, el 80.84% logró acceder a la Universidad en sus diferentes niveles educativos.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Datos obtenidos del 1er. Informe de la Administración presentado por la Dra. Silvia Ma. Concepción Figueroa Zamudio, Rectora de la UMSNH. 2008.

La ampliación de la oferta educativa y su diversificación con un sentido de pertinencia y actualidad fueron impulsadas durante 2007 al aprobarse por Consejo Universitario la creación de nueve programas educativos:

1. Salud Pública (Nivel Licenciatura)
2. Impartición y Administración de Justicia (Especialidad)
3. Ciencias de la Salud (Maestría)
4. Enseñanza de la Historia (Maestría)
5. Derecho de la Información (Maestría)
6. Ciencias en Ingeniería Ambiental (Maestría)
7. Institucional en Ciencias Biológicas (Maestría)
8. Psicología (Doctorado)
9. Ciencias en Ingeniería Química (Doctorado)

Así mismo, con el propósito de atender la demanda de educación, la UMSNH ofrece actualmente 32 programas de Licenciatura, 9 Especialidades, 28 Maestrías y 12 Doctorados.

La modalidad de Educación a Distancia es una propuesta innovadora en nuestra Universidad, aunque incipiente aún, contando con una matrícula total en el ciclo escolar 2007/2008 de 594 alumnos en sus 5 nodos: Lázaro Cárdenas, Ciudad Hidalgo, Zitácuaro, Huetamo y Uruapan, en los 4 programas disponibles para esta modalidad: Derecho, Contaduría, Administración e Informática Administrativa. En la modalidad abierta, para el mismo ciclo escolar 2007/2008, la matrícula fue de 1, 257 alumnos en los programas de Derecho, Contaduría, Administración e Informática Administrativa.

La planta docente de la UMSNH la componen 3, 473 académicos activos. En este total existen diversas categorías como las de ayudante de docencia, investigador y técnico académico, así como las de profesor en diferentes categorías y niveles como los de asignatura, medio tiempo y tiempo completo.

Estos datos estadísticos nos muestran que la UMSNH cuenta en su interior con un enorme potencial humano tanto de estudiantes como de profesores que la sitúan a la vanguardia en el contexto nacional. No obstante, las exigencias impuestas por el propio desarrollo en nuestra sociedad hacen necesario que la UMSNH comience una profunda y minuciosamente revisión del impacto que el capital humano formado en sus aulas con la

integración de las TIC está teniendo hoy en día en el desarrollo productivo de nuestro Estado.

Conocer cuáles son las necesidades formativas que tiene el sector laboral de nuestro Estado, y compararlas con las características del capital humano que se forma en la UMSNH. Así mismo, es fundamental conocer cómo han ayudado a la formación del estudiante la integración de las TIC en sus tareas académicas. Así, la UMSNH necesita involucrarse en los diferentes procesos de innovación académica, tecnológica y de investigación apoyados en las TIC, presionadas, entre otros factores, por el enorme impacto de la innovación tecnológica actual, que hace que los nuevos mercados laborales para la universidad sean muy diferentes a los anteriores. Simultáneamente es importante detectar cómo están contribuyendo sus egresados al desarrollo económico del Estado.

Por todo lo antes escrito, surgen los siguientes planteamientos:

¿Cuáles son los factores por lo que los programas educativos y la oferta educativa de la UMSNH no están acorde a las necesidades actuales del sector productivo del estado de Michoacán?

¿Cuáles son las variables por las que el Capital Humano formado en la UMSNH no está teniendo un impacto relevante en el desarrollo económico y productivo del Estado de Michoacán?

¿Qué características de Capital Humano formado en la UMSNH necesita el Estado de Michoacán para que alcance un mayor desarrollo económico?

¿Cómo afecta la integración de las TIC en la formación de Capital Humano de la UMSNH en el desarrollo económico del Estado de Michoacán?

¿Qué porcentaje del Capital Humano formado en la UMSNH que egresa año con año, es retenido laboralmente en el Estado de Michoacán?

#### OBJETIVO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN

Identificar las variables por las cuales el Capital Humano formado en la UMSNH no está teniendo un impacto positivo relevante en el desarrollo económico y productivo del Estado de Michoacán.

#### OBJETIVOS PARTICULARES

- Comprobar si la oferta educativa de la UMSNH así como sus programas educativos responden actualmente a las necesidades del sector T I del Estado de Michoacán.
- Identificar los perfiles de Capital Humano que requiere el Estado de Michoacán para alcanzar un mayor desarrollo económico en el sector T I, específicamente en la industria TIC.
- Conocer cómo afecta la integración de las TIC en la formación de Capital Humano de la UMSNH en el desarrollo económico del sector T I del Estado de Michoacán
- Identificar el porcentaje del Capital Humano formado en la UMSNH que se desenvuelve profesionalmente en el sector T I en el Estado de Michoacán.

#### BREVE JUSTIFICACIÓN

Todas las economías del mundo, desde la más tradicional hasta la más tecnológica, es necesariamente una economía basada en el conocimiento de los individuos que la componen. Esta idea queda plasmada en los textos económicos desde la fundación de la teoría económica como puede leerse en las obras de Smith o de Marshall. Adam Smith asigna una importancia fundamental a los conocimientos humanos como promotores de la especialización productiva, que es lo que brinda las posibilidades de crecimiento de la renta al que comúnmente nos referimos como crecimiento económico, mientras que Alfred Marshall consideraba que el capital más valioso es el que se invierte en las personas.

A medida que los países se integran a la economía basada en conocimiento, la demanda de trabajadores con educación superior aumenta, por lo tanto, el esfuerzo que hacen los países para que la población tenga acceso a este nivel de educación ocasiona que opere la Ley de Correlación Cero (Fagerlind y Saha, 1983: 237-238), la cual señala que a medida que un nivel educativo tiende a hacerse universal, los beneficios que obtiene la población que logra dicho nivel se reducen, y para quienes no alcanzan dicho nivel existe una desventaja creciente.

En México, las últimas tres décadas han estado caracterizadas por una serie de esfuerzos tendientes a la aplicación de una política educativa que propicie el crecimiento económico acorde a los argumentos de la teoría del capital humano. Una visión retrospectiva de la teoría del capital humano nos hace recordar que desde Adam Smith ya se había citado la

relación entre la riqueza y el trabajo de los individuos, retomado en los años sesenta por Schultz y Becker dando paso a la teoría del capital humano.

La educación como palanca del desarrollo económico se materializa en el hecho de que la educación forma a la fuerza de trabajo en la cantidad y calidad necesaria, como para que exista una influencia benéfica en la producción bienes y servicios, producción que al incrementarse crea las condiciones para encaminarse en una senda de desarrollo socioeconómico, el cual se manifiesta entre otros, por una elevación de los salarios, una mayor y mejor redistribución del ingreso, una disminución de las desigualdades sociales, un aumento de la movilidad social, etc. Esta relación es importante porque de aquí podemos desprender que una educación de mayor calidad y con mayor cobertura, es uno de los principales instrumentos con que cuenta una sociedad para alcanzar los objetivos de mayor desenvolvimiento socioeconómico, en todos los aspectos.

La introducción de las Tecnologías de Información y Comunicación en la educación superior es una actividad ineludible provocada por el desarrollo social y cultural en aras de formar capital humano preparado para asumir las exigencias de la sociedad actual. Este fenómeno ha transformado la actividad académica, provocando un cambio sustancial en la forma de concebir la educación. Debemos de tener en cuenta que las Tecnologías de Información y Comunicación surgen fueran del contexto educativo, y que con el tiempo y por sus características se han incorporado a este. Así pues, la introducción de las Tecnologías de Información y Comunicación en la educación ha generado una serie de interrogantes vinculados a su influencia misma en la propia educación. A pesar del creciente interés de las universidades por la incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación en la formación de capital humano y de las numerosas experiencias iniciadas en los últimos años en el uso de las éstas tecnologías, sólo una pequeña parte de estas experiencias han cuajado realmente y han logrado transformar, la formación de capital humano.

Históricamente la correlación entre el nivel de desarrollo de un país con la fortaleza de sus sistemas de educación y de investigación científica y tecnológica es estrecha. Ello refuerza la idea que la educación superior así como la investigación científica y tecnológica, constituyen una inversión, que además de protegerse, es imperativo impulsar permanentemente como factor clave del desarrollo de nuestro país. Según Mungaray (2000), la educación superior es un proyecto social que no termina en la educación y la formación profesional. Necesita

que los egresados aseguren una oportunidad para desempeñar productivamente su educación. Lo que sugiere que la intermediación que en el mercado profesional realiza la educación superior, tiene problemas en la forma como se organiza el proceso educativo para la transición al mundo del trabajo. En consecuencia, cuando los egresados no se incorporan a las actividades productivas, la educación superior es cuestionada como medio de movilidad social de los individuos.

Según Ramírez<sup>4</sup>, las principales tendencias que en las últimas tres décadas registra la educación superior en nuestro país son:

*Expansión del sistema de educación superior.* Entre 1970 y 2005 el número de planteles de educación superior, públicos y privados, se multiplicó 13 veces, pasando de 385 a 4 876. Como consecuencia, la matrícula aumentó 9 veces, de 271 mil a 2.4 millones alumnos.

*Desregulación y privatización del sistema de educación superior.* Como parte de las políticas de apertura, las autoridades impulsaron la desregulación de los servicios educativos, propiciando un gran incremento de instituciones privadas. Entre 1970 y 2005 la matrícula total de alumnos de licenciatura se triplicó en las instituciones particulares, pasando de 14 a 32% del total.

*Lenta transición de un sistema de educación superior centralizado y rígido, hacia uno más centralizado y flexible.* Según cifras, sólo cinco entidades federativas concentran casi 50% de la matrícula de licenciatura y de posgrado (Distrito Federal, Estado de México, Jalisco, Puebla y Nuevo León). Pese al esfuerzo de las autoridades por expandir las instituciones y la matrícula de educación superior, persisten elementos que mantienen el funcionamiento de un modelo centralizado de educación superior.

*Crecimiento distorsionado de la oferta académica.* En sólo 25 programas se concentra 86% de la matrícula de licenciatura y 87% del posgrado. Como resultado del vertiginoso incremento del sistema de educación superior, la oferta de programas académicos registró un notable crecimiento. Entre 1980 y 1990 el número de programas de licenciatura se duplicó de 2 243 a 4 550.

---

<sup>4</sup> Ramírez del Razo Héctor y Labra Manjarrez Armando. Capítulo: Política educativa para el desarrollo con equidad, de la Agenda para el desarrollo, volumen 10. Educación, ciencia, tecnología y competitividad.

*Rezagos en el acceso y equidad de la educación superior.* Pese a la expansión de la matrícula de educación superior, la desigualdad en el acceso se expresa en las grandes diferencias que registran la cobertura en las diversas regiones del país. Por ejemplo, la diferencia entre las entidades con la cobertura más elevada: Distrito Federal, 49% y la más Baja: Chiapas, 13% es de 36%.

*Estancamiento del financiamiento de la educación superior.* Entre 1995 y 2005, el gasto público federal en educación superior, medidos como porcentaje del PIB, permaneció prácticamente sin cambios. Este último, incluso tiende a decrecer, pasando de 0.61% en 1994 a 0.57% en 2006. Por tal motivo, el gasto en instituciones de educación superior públicas por alumno, a precios de 2006, se redujo de 39 290 pesos en 1994 a 31 094 pesos en 2006.

Como podemos notar, la magnitud de los retos que enfrenta hoy la educación superior, requiere de políticas tanto educativas como de investigación científica y tecnológica, que fijen sólidamente el cumplimiento de los compromisos del gobierno con la sociedad, incorporando los medios necesarios para lograr un sistema educativo de calidad, coherente con una visión de largo plazo.

En resumen, el problema de la incorporación deficiente del capital humano formado con la integración de las Tecnologías de Información y Comunicación en el mercado laboral, tiene dos orígenes fundamentales: por un lado, el académico, existen problemas de diseño curricular que reflejan los objetivos y apreciaciones que las instituciones educativas hacen de su entorno; y el económico, tanto la educación como la formación generan incrementos en la productividad y externalidades positivas para el resto de las actividades productivas y sociales. Mejorar la dotación en capital humano lleva a la par un progreso en el campo del conocimiento y de la modernización e innovación tecnológica. La interacción recursos capital humano con tecnología aumenta las posibilidades de crecimiento de nuestro Estado. Esta situación obliga a un esfuerzo de adecuación institucional permanente por parte de la UMSNH en la formación de capital humano, desde los programas educativos y la oferta educativa, para vincularlo con el entorno productivo del Estado, en la medida en que su papel de intermediación le permite mayor flexibilidad y capacidad de innovación.

#### HIPÓTESIS GENERAL

La integración de las Tecnologías de Información y Comunicación demuestra que a mayor Capital Humano formado en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo mayor será el desarrollo del sector T I y específicamente de la industria TIC del Estado de Michoacán.

#### HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- Los programas educativos y la oferta educativa de la UMSNH no están es su totalidad acorde a las necesidades actuales del sector T I del Estado de Michoacán.
- El perfil del Capital Humano formado en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo difiere sustancialmente del que requiere el Estado de Michoacán para alcanzar un óptimo desarrollo económico y productivo.
- La integración de las Tecnologías de Información y Comunicación en la formación de Capital Humano de la UMSNH incide fuertemente en el desarrollo económico del sector T I del Estado de Michoacán.
- Una de las razones del lento desarrollo económico y productivo del Estado de Michoacán en la industria TIC puede ser explicado por la escasa participación del Capital Humano formado en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

#### ALGUNAS REFERENCIA TEÓRICAS

La importancia del capital humano en la tasa de crecimiento económico de los países estuvo en auge durante los ochenta y los noventa por las nuevas teorías sobre el crecimiento económico impulsadas principalmente por Lucas (1988) y Romer (1986, 1990). Anteriormente, la teoría neoclásica convencional del crecimiento, sostenía que el crecimiento económico era el resultado de la acumulación de capital físico y de la ampliación de la fuerza de trabajo, combinada con un factor exógeno, así como el progreso tecnológico, para incrementar la productividad del capital y de la fuerza del trabajo. Ahora bien, según la nueva teoría del crecimiento, lo que aumenta la productividad no es un factor exógeno sino factores endógenos, relacionados con la acumulación de los factores de producción y su nivel de conocimientos.

Las modernas teorías sobre crecimiento económico resaltan la importancia que tanto la tecnología como el capital humano tienen en el crecimiento de los países y muchos son los autores que coinciden en que la capacidad innovadora del capital humano y la tecnología disponible de cada país son un factor de desarrollo regional (Hall-Preston, 1990; Rosemberg, 1993; Mokyr, 1994). Los modelos de capital humano demuestran la forma en que la educación posibilita que el proceso de producción se beneficie con las externalidades que una sociedad genera con mayor nivel de educación. La mano de obra más capacitada utiliza el capital de manera más eficiente, con lo cual pasa a ser más productiva. Es más probable también que se introduzcan innovaciones de modo de idear nuevas y mejores formas de producción. De esta manera, la elevación del nivel de educación provoca un aumento de la eficiencia de todos los factores de producción.

Las aportaciones de William Petty y Richard Cantillón en el siglo XVII son los primeros antecedentes sobre la teoría del capital humano que se tienen. Ambos autores destacan el efecto positivo que sobre el crecimiento económico tiene la educación. Poco después, ya en el siglo XVIII, Adam Smith coincidió con sus predecesores al considerar que las cualificaciones de los individuos son un elemento determinante en el progreso económico de un país.

Las reflexiones sobre la importancia de la educación en la economía también son abordadas por Adam Müller (1779-1829) y Johann H. Von (1780-1850). Ambos señalaron la importancia de la educación, la cultura y las características de la población en las economías de los países. Para Müller, los factores que inciden en la producción son la naturaleza, el hombre y el pasado entendido como el capital físico y el capital espiritual. Por su parte, Von Thünen señaló que un trabajador mejor educado y entrenado por un más largo de tiempo producirá una cantidad superior de trabajo, además de que la mejor instrucción aumenta el costo de la educación.

Para A. Smith (1723-1790), el factor que influye de manera importante en el crecimiento económico es la calificación de la fuerza de trabajo. En particular, la educación, A. Smith señaló que: "La diferencia de talentos naturales en hombres diversos no es tan grande como vulgarmente se cree, y la gran variedad de talentos que parece distinguir a los hombres de diferentes profesiones cuando llegan a la madurez es, las mayoría de las veces, efecto y no causa de la división del trabajo."

Posteriormente, Alfred Marshall excluye el concepto de capital del análisis económico asociado al ser humano, al considerar que no existe un mercado de capital humano, no obstante, indica que la educación y el aprendizaje en el puesto de trabajo permiten aumentar la eficiencia. En su obra titulada "Principios de Economía", enunció:

*"El capital más valioso de todos es el que se ha invertido en seres humanos."*<sup>5</sup>.

Consideró a la educación como una inversión y señaló que una buena educación repercutiría positivamente en la industria. Dicha inversión deberá ser uniforme, específicamente sobre los sectores marginados, en el cual existe el porcentaje de desaprovechamiento debido a impedimentos económicos.

El capital humano, se define como un conjunto de capacidades intelectivas y motoras, hábitos, habilidades, que el hombre adquiere y se encuentran vinculados a la productividad. Esta teoría surge en intento por descubrir los elementos o características que expresen los vínculos entre éste y el capital físico y poder así definir hasta qué punto, y en qué proporción, el capital humano se vincula e influye en el proceso productivo y su rentabilidad. Considera que sobre la base del conocimiento de los individuos y sus características se podría formular un modelo cercano a los conocimientos, capacidades y habilidades propias que surgen por el proceso educativo y que son requeridos para cada trabajo de la esfera productiva.

#### Modelos Microeconómicos

Desde el punto de vista microeconómico las diferencias en los niveles individuales de capital humano y su crecimiento pueden explicar una parte muy importante de la estructura salarial y de la distribución personal de la renta.

El análisis de las capacidades adquiridas que se desarrollan en aspectos como la educación formal e informal son consideradas como parte del capital humano de un individuo, y éstas a su vez, son las que marcan una diferencia notable entre países y periodos de tiempo. Gary Becker (1964) es considerado como el precursor del análisis formal de las decisiones individuales de adquisición de capital humano. Becker parte de las aportaciones de Schultz (1960) que consistían en asumir, desde una perspectiva neoclásica, que el capital humano que cada individuo acumula es el resultado de una decisión en la que cada individuo conoce el costo-beneficio que dicha acumulación reporta. Los costos pueden ir desde la inversión hasta los de oportunidad por dedicar tiempo en educación y no en trabajar. Los beneficios,

<sup>5</sup>Marshall, 1930, pp. 787-788

son principalmente futuros y se ven reflejados en un aumento salarial propiciado por el incremento de la productividad que el individuo experimenta al poseer mayor capital humano. Y sobre este comportamiento individual con respecto a la decisión de acumulación de capital humano se desarrolla el modelo desarrollado por Gary Becker.

En la teoría del capital humano, Schultz (1961a) y Becker (1964), consideran la educación como una inversión que realizan los individuos. Esta inversión aumenta su productividad y sus ingresos futuros, en el marco neoclásico de mercados competitivos. De esta manera, se establece una relación entre educación, productividad e ingresos, de forma que, un aumento en el nivel de educación producirá un mayor crecimiento económico.

La teoría del capital humano nace a principios de la década de los sesenta, cuando Theodore W. Shultz afirma que “... *al invertir en sí mismos, los seres humanos aumentan el campo de sus posibilidades. Es un camino por el cual los hombres pueden aumentar su bienestar*”. Esta misma concepción nueva del insumo trabajo, ha sido desarrollada principalmente por Gary Stanley Becker en el libro *Capital Human* publicado en 1964. En esencia, la idea básica es considerar a la educación y la formación como inversiones que realizan individuos racionales, con el fin de incrementar su eficiencia productiva y sus ingresos.

Tras los trabajos pioneros de Schultz, Gary Becker (1964) es quien formaliza una teoría de la inversión de capital humano del individuo. Desde una óptica neoclásica en la que se considera que cada individuo recibe como salario su productividad marginal, y partiendo del hecho de que mayores niveles educativos están positivamente relacionados con incrementos salariales, Becker plantea un modelo de demanda de educación y de formación post-escolar a partir de un análisis costo-beneficio. La educación y la formación son consideradas como bienes de inversión con costos directos y costos de oportunidad, y como contrapartida rendimientos futuros en forma de incrementos salariales.

La OCDE (1998: 22) señala que el capital humano es definido como *el conocimiento que los individuos adquieren durante su vida y que usan para producir buenos servicios o ideas en el mercado o fuera de él*. Bajo este concepto se ignora la fuente de adquisición de este conocimiento, pudiendo ser formal o informal, familiar o escolar, por trabajo o por placer) y además es indiferente a las propuestas teóricas sobre la naturaleza específica de la

capacidad adquirida (cognitiva o conductual, técnica u orientada a equipo de trabajo), como también al método para certificar o validar una actual adquisición de la capacidad específica (prueba, trabajo primario, referencia testimonial o trabajo desarrollado).

#### Modelos Macroeconómicos

Dentro de los modelos macroeconómicos que relación al capital humano y el crecimiento regional podemos mencionar la aportación hecha por Robert Solow (1956) y Trevor Swan (1956). Solow propone un modelo de equilibrio general dinámico en el que el nivel de producción de una economía depende únicamente de dos factores, capital (K) y trabajo (L). A partir de las aportaciones realizadas por Solow, encontramos los modelos de Lucas (1988) y Romer (1990) quienes ofrecen distintas explicaciones sobre la interrelación entre capital humano y crecimiento desde el punto de vista teórico. La característica principal de los modelos expuestos por Lucas y Romer, conocidos como modelos de crecimiento endógenos, es que “el aumento de la productividad de los factores” se entiende como un proceso económico que responde a las fuerzas de mercado. La tasa de crecimiento de la renta per cápita en el largo plazo depende de factores como la tasa de inversión en capital humano o en I+D.

El modelo de Lucas (1988) incluye explícitamente el capital humano,  $h$ , como uno de los factores en la función de la producción y supone que el capital humano puede crecer indefinidamente. Lucas dice: *“la acumulación de capital humano es una actividad social, cuyo stock se pasa de unas generaciones a las siguientes, y en consecuencia, cada nueva generación acumula capital humano a partir de un nivel cada vez mayor”*. Estas decisiones serán óptimas si los beneficios privados de la inversión en capital humano son iguales a los beneficios sociales.

El modelo de Romer (1990) tiene como determinante fundamental del proceso de crecimiento el progreso tecnológico. Romer (1990) propuso un modelo de crecimiento endógeno donde sostiene que la tasa de crecimiento económico de los países no depende sólo de la tecnología, que ahora es endógena, sino también de las preferencias ínter temporales del consumidor. Esto implica que ambos factores son determinantes en la asignación de capital humano al sector de investigación y desarrollo (I+D). Por un lado, cuanto menor sea la tasa de interés, el valor presente descontado de la corriente de ingresos netos, que representa el rendimiento del capital humano, será mayor. Por lo tanto, se

asignará una cantidad mayor de ese factor a la investigación y por consiguiente la tasa de crecimiento se incrementará. Por el otro, un incremento permanente en las existencias del capital humano en la población, conduce a un incremento en la razón de nuevos diseños - capital físico- y a un incremento más que proporcional en la cantidad de capital humano dedicado al sector de I+D. Es por esto que se vuelve a regenerar un círculo virtuoso, en el cual se impulsa la tasa de innovación, la cual a su vez, induce a un incremento en la tasa de crecimiento de la economía.

Por otra parte, Grossman y Helpman (1991), proponen un modelo donde la base del crecimiento se encuentra en el aumento del stock de conocimientos y en la acumulación de capital humano. Pero a diferencia de Romer (1990), el stock de capital humano resulta ser una variable endógena, la cual depende de la decisión que toman los individuos, con similar capacidad de adquirir habilidades, entre emplearse como trabajadores o dedicar su tiempo a la educación formal. De este modo el salario pagado a cada trabajador calificado crece en proporción a su acervo de capital humano acumulado, y por ende la dotación total de este factor depende del salario relativo entre el empleo calificado y el no calificado. De igual forma, allí se observa cómo crece la productividad media del capital humano que se acumula formalmente (por el incentivo a destinar más tiempo a la educación), y de este modo se eleva el salario relativo y también con ello la cantidad de trabajadores calificados disponibles para el sector de (I+D), en consecuencia, se obtiene un incremento en la tasa de innovación y del crecimiento económico. Por esa razón, Grossman y Helpman (1991) ponen especial énfasis en el rol de la inversión pública en educación como fuerza propulsora del crecimiento económico.

Recientemente la rápida difusión de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) ha contribuido significativamente al desarrollo de la economía del conocimiento y a la creciente importancia del capital humano. La importancia del uso de las TIC son profundas porque se trata de tecnologías de uso general con aplicaciones potenciales en todos los sectores productivos, aumentado notablemente la capacidad de almacenar, organizar y procesar información de manera rápida y a bajo costo. Considerablemente, los avances en las TIC se extienden paulatinamente a los distintos sectores económicos, generando procesos de rápido cambio tecnológico y organizativo en toda la economía, contribuyendo a la aceleración y difusión del progreso técnico, al proporcionar a los investigadores poderosas herramientas y un acceso fácil e instantáneo a ilimitadas fuentes de información. Por otra

parte, las tecnologías de la información y comunicación provocan un aumento importante en el grado de competencia en muchos mercados, al permitir la posibilidad de buscar proveedores y clientes en cualquier lugar del mundo, y disminuir los costos de transporte de producción de carácter informativo. Actualmente las TIC contribuyen de manera significativa al proceso de globalización, al hacer el mundo económicamente más cercano en muchos sentidos. Esto aumentará la presión competitiva sobre nuestra economía local y nacional, siendo hoy en día especialmente importante el acceso a una oferta adecuada de capital humano cualificado, con el fin de no rezagarse en la carrera tecnológica, manteniendo así los beneficios potenciales de estar dentro de las economías basadas en las nuevas tecnologías de información y comunicación.

La palabra *Tecnología* proviene del griego *Teckne*, que a su vez proviene de *te*????????, de *te*???, "arte, técnica u oficio" y ?????, "tratado o conocimiento". Puede definirse como el conjunto de conocimientos propios de un arte industrial así también como el conocimiento de un arte u oficio sin importar su rango, aunque en la práctica esta definición debe ser ampliada. Analizando el papel desempeñado en el desarrollo científico, se puede decir que la Tecnología es la propiedad para aplicar los conocimientos de la Ciencia en los procesos de producción. La Tecnología sería así el lazo de unión de las ideas científicas y la aplicación práctica de dichas ideas.

Según la OCDE, las Tecnologías de Información y Comunicación son aquellos dispositivos que capturan, transmiten y despliegan datos e información electrónica y que apoyan el crecimiento y desarrollo económico de la industria manufacturera y de servicios. Las TIC agrupan un conjunto de aparatos necesarios para administrar la información, y especialmente las computadoras y programas necesarios para convertirla, almacenarla, administrarla, transmitirla y encontrarla. Internet, la telecomunicación móvil y el GPS pueden considerarse como nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

De acuerdo a Stephen Haag, Maeve Cummings y Donald J. MaCubbrey las Tecnologías de Información y Comunicación se componen de cualquier herramienta basada en computadora que la gente utiliza para trabajar con información, apoyar a la información y procesar las necesidades de información de una organización. Bajo esta definición ellos incluyen dentro de las Tecnologías de Información y Comunicación a las computadoras personales, Internet, teléfonos móviles, PDA's y todo aquel dispositivo similar.

El debate sobre la magnitud del impacto de las TIC en el crecimiento económico aún está abierto, no habiendo consenso si se puede atribuir a esas tecnologías un efecto positivo y estadísticamente significativo (Campos, 2007).

Algunos economistas sostienen que las TIC tienen un efecto positivo, sea de alcance general, sea más concentrado en los países desarrollados. Jorgenson y Vu (2007), sostiene la hipótesis de un efecto positivo de las TIC sobre el crecimiento a partir de datos centrados en la incidencia de la rápida caída del costo (o los precios) de insumos e inversiones en TIC. Röller y Waverman (2001), plantea que la inversión en TIC es una variable importante en la explicación del crecimiento económico a largo plazo para una muestra de países de la OCDE. Sridhar y Sridhar (2004), asegura que el efecto de las TIC es sustancialmente menor en éstos que en las economías avanzadas. De igual manera, para Waverman, Mescchi y Fuss (2005), el efecto de las TIC sobre el crecimiento sería mayor en los países desarrollados.

No obstante, la incorporación de las TIC en el contexto educativo está siendo cada vez mayor. Peña<sup>6</sup> manifiesta que, si bien a finales de la década de los sesenta se consideraba al aula como el único medio para la transmisión de conocimientos, en la actualidad, aunque todavía infrautilizadas, son las TIC las que ofrecen un mayor abanico de posibilidades para la enseñanza. Hoy en día estas tecnologías ya están siendo empleadas, aunque siguen siendo muchas las utilidades ofrecidas por las TIC que no están siendo aplicadas todavía o cuya utilización se considera muy inferior al nivel óptimo.

A partir de los años noventa, se produjo un incremento generalizado del uso de las tecnologías de la información y la comunicación, particularmente las universidades, y han mostrado un progresivo interés en la incorporación de estas tecnologías en la formación de capital humano. Según señala Bates (1993),<sup>7</sup> algunos de los factores que contribuyeron a esta tendencia son: la accesibilidad que proporcionan las TIC, su potencial pedagógico, la facilidad de manejo por parte de profesores y estudiantes, y la creciente presión social para la incorporación de dichas tecnologías. Aunado a ello, la necesidad de superar las limitaciones espacio-temporales de la docencia presencial y las nuevas oportunidades que

---

<sup>6</sup> PEÑA, D. (1997): «La mejora de la calidad en la educación». En Boletín de Estudios Económicos, vol. 52, 161, pp. 207–226.

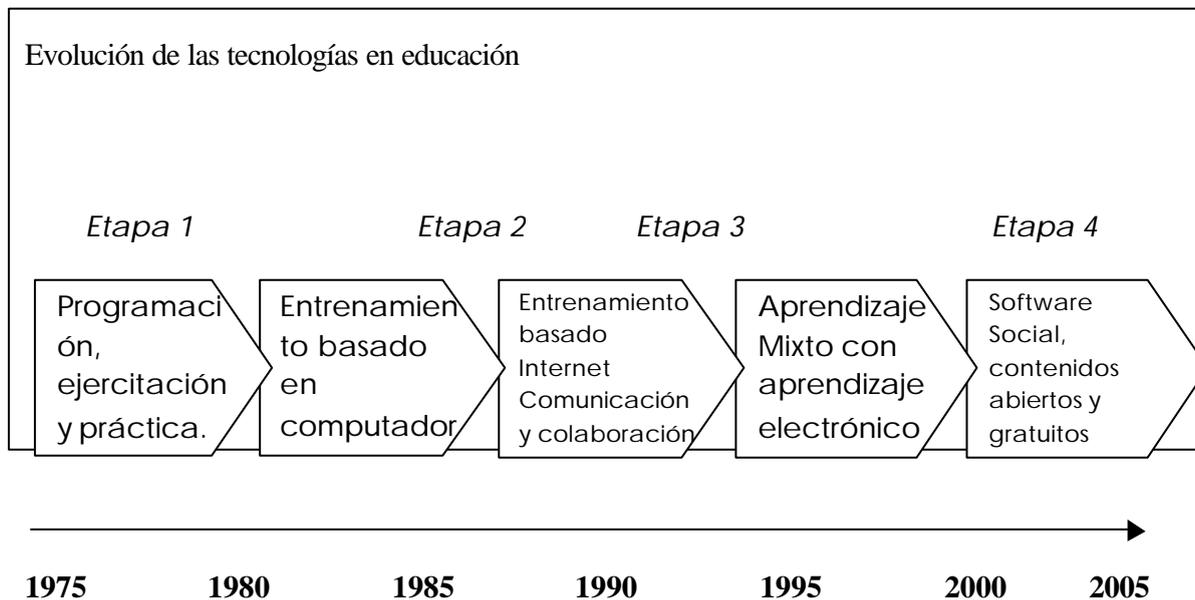
<sup>7</sup> BATES, A.W. (1993). "Theory and practice in the use of technology in distance education". En: KEEGAN. *Theoretical principles of distance education*. Londres & Nueva York: Roulledge.

proporciona un espacio universitario global, son factores que han constituido otras poderosas razones para este creciente interés.

#### LA EVOLUCIÓN DE LAS TIC EN LA FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO

La integración de las computadoras en la educación es más reciente aún. Ha avanzado en una compleja relación entre la vertiginosa evolución de la tecnología y la lenta adaptación de las universidades. Esto ha significado que los programas nacionales de incorporación de tecnologías a la educación hayan tenido que experimentar rápidos cambios en el tiempo. La tendencia creciente a integrar las Tecnologías de Información y Comunicación en los procesos educativos es continua, aún cuando los resultados sobre sus aportes, efectividad e impacto reales han sido intangibles. (Leinonen, 2005)<sup>8</sup>.

Para Leinonen, la historia de las TIC en educación es muy reciente. En tan solo 25 años se han experimentado cinco cambios en las capacidades de las tecnologías, cambios que han incidido de una u otra forma en las políticas de educación y TIC, desde los programas en marcha, hasta en los diseños de los programas futuros.



Fuente: Elaboración propia con datos de Leinonen, 2005.

<sup>8</sup> (Critical) History of ICT in Education - and where we are heading? Teemu Leinonen. 2005.

**Etapa 1: Programación, ejercitación y práctica.** En Europa y Estados Unidos, se inició una escalada de grandes inversiones en computadores para las escuelas durante la década de los 80's. En ese proceso podemos identificar dos tendencias claras: 1) aprender a programar, es decir, hacer funcionar la computadora en los niveles educacionales y sociales de mayores recursos, y 2) utilizar la computadora, es decir, aprender a usar los programas que ya venían incluidos en las computadoras, en los niveles más básicos y también de menores recursos.

**Etapa 2: Entrenamiento basado en computadores y multimedia.** Esta etapa se caracterizó por las enciclopedias y los CD ROM con información multimedia, producto del incremento en la capacidad de la computadora para integrar sonido, imagen e interacción. Emergen los primeros programas nacionales de incorporación de tecnologías en educación.

**Etapa 3: Entrenamiento basado en Internet comunicación y colaboración en redes.** Esta etapa corresponde al auge de la información y comunicación de la sociedad del conocimiento y la globalización. La maduración de la tecnología de las comunicaciones venía fraguándose desde mucho antes. El crecimiento de ARPANET desembocó en lo que hoy se conoce como INTERNET, que fue establecida como una tecnología para dar soporte a la comunicación de datos para la investigación en 1985 y hoy interconecta decenas de miles de redes de cómputo en todos los continentes y en el espacio exterior. Recientemente, Internet también se ha convertido en uno de los recursos tecnológicos más vinculados con la escuela.

**Etapa 4: e-aprendizaje y aprendizaje mixto o híbrido.** Esta etapa se caracteriza por la educación electrónica, la capacitación y adiestramiento de estudiantes usando materiales disponibles para Web a través del Internet. Es el aprendizaje basado en tecnología. Desde el punto de vista social la oferta de educación vía e-aprendizaje es una importante oportunidad de otorgar acceso a la educación en lugares más apartados del país. También desde el punto de vista económico, e-aprendizaje es altamente rentable para las universidades en la medida de que se atienda un gran número de estudiantes sin la necesidad de crecer en infraestructura física.

**Etapas 5: Software social, contenidos abiertos y gratuitos.** En esta quinta etapa corresponde al concepto de una herramienta tecnológica simple y de uso personal, en el cual un usuario expone sus ideas, trabajos o documentos en la red. Es una gran posibilidad para toda la población de crear y compartir desde lo académico a lo personal, de construir y socializar de forma gratuita aquellos aspectos relevantes de sus vidas. A manera de ejemplo podemos citar a los “blog” o “weblog”, también conocidos como bitácoras personales y corresponden a un sitio personal en Internet, en el cual su creador o “weblogger”, ordena cronológicamente información relacionada con un tema determinado.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asociación Latinoamericana de Integración. Uso actual y potencial de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el sector empresarial de los países miembros de la ALADI. Mayo 2005.
- Badia, Antoni. “Ayudar a aprender con tecnología en la educación superior”. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. Vol. 3, n.º 2. 2006.
- Badia, Antoni. “Enseñanza y aprendizaje con TIC en la educación superior”. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. Vol. 3, n.º 2. 2006.
- Cañibano Sánchez Carolina. “El capital humano: factor de innovación, competitividad y crecimiento”. Universidad Rey Juan Carlos.
- De la Fuente Angel. “Capital humano y crecimiento en la economía del conocimiento”. Instituto de Análisis Económico (CSIC). Madrid, julio de 2003
- De la Rica Sara, Iza Amaia. “Capital humano, productividad y crecimiento: teorías y contrastes”. Universidad del País Vasco. 2004.
- Doval Luis. “Educación y tecnologías. Las TIC, la escuela y la relación espacio-tiempo”. Universidad nacional de Quilmes.
- Garrido Celso (Editor). “El uso de las Tecnologías de Información y Comunicación en la educación superior”. Memoria de la 1ra. Conferencia Internacional ELAC. México, D. F.
- Garrido Trejo Cassandra. “La educación desde la teoría del capital humano y el otro”. Universidad Autónoma del Estado de México. Febrero 2007.
- Gérald Destinobles André. “El capital Humano en las teorías del crecimiento económico”. 2006.

Giménez Gregorio. "La dotación de capital humano de América Latina y el Caribe". Revista de la CEPAL. Agosto 2005.

Giménez Esteban Gregorio. "La relación entre tecnología y capital humano". Revista de Investigación en Gestión de la Innovación y Tecnología. Mayo 2005.

Maris Briones Stella. "Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones: su impacto en la educación". Universidad Nacional de Salta, República Argentina.

Oroval Planas Esteve, Escardíbul Ferrá J. Oriol. "Aproximaciones a la relación entre educación y crecimiento económico". Universidad de Barcelona. 2001.

Pérez García Francisco, Serrano Martínez Lorenzo. "Capital humano, crecimiento económico y desarrollo regional en España". Revista Valenciana de estudios autónomos. Número 24. Tercer trimestre 1998.