



**Nº2 Junio 2010**

## **IMPACTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO EN LA ECONOMÍA Y LA EDUCACIÓN**

**Idana Berosca Rincón Soto**

[beroskars@hotmail.com](mailto:beroskars@hotmail.com)

### **Resumen**

El presente ensayo tuvo como finalidad analizar el impacto científico y tecnológico producto de la sociedad postmoderna en el sistema educativo y el sistema económico. En ese sentido, se entiende que el sistema económico tiene una relación directa sobre el sistema educativo, ya que las políticas públicas en las cuales subyacen doctrinas o ideologías económicas se trasladan hacia las políticas educativas. Para la consecución de este objetivo, se utilizó una metodología cualitativa, cuyas técnicas reflexivas, hermenéuticas, heurísticas contribuyeron a producir ideas y conclusiones propias del investigador. Finalmente, las ideas generales de que permitieron concluir este ensayo, estuvieron centradas en la relevancia e importancia que tiene la investigación científica e investigación tecnológica como promotores del avance e innovación en las sociedades modernas. Aunado a ello, en la búsqueda incesante en el *continuum* investigativo, científico y académico, la educación tiene un rol fundamental para el desarrollo de una economía y la evolución cultural de una sociedad, todo ello se traduce en bienestar para la población, en eficiencia, en mayor oportunidades desde todo punto de vista, en fin, en una mayor calidad de vida sustentable y permanente. Con ello se enfatiza, que debe haber una armonización y sincronización de la educación y la economía, de manera tal que el desarrollo profesional y académico que promueven las instituciones educativas se traslade en beneficios estimulando e impulsando el crecimiento y el desarrollo de la sociedad, y a su vez, el constante dinamismo en términos de crecimiento y desarrollo permita impulsar y trasladar los beneficios que a través de políticas de inversión den continuidad al ciclo en cuestión.

**Palabras clave:** Ciencia, tecnología, holística, educación, economía.

## Introducción

En el inicio del siglo XXI, la sociedad de hoy se encuentra en una nueva etapa como consecuencia del desarrollo industrial del siglo pasado, las exigencias que demanda este nuevo orden mundial, donde el conocimiento y la información son el motor de los avances científicos y tecnológicos, requiere de una base fundamental para la adopción global de dicho orden. El presente artículo explica el desarrollo de la ciencia a partir de una visión postmoderna interdisciplinaria en el contexto actual de la sociedad del conocimiento y el papel de la ciencia y tecnología dentro de este paradigma en el presente siglo.

“El ocupar un espacio dentro de la universidad, implica, para cualquier profesión tomar decisiones y emprender acciones, con el fin de responder a los problemas que plantea el estar en este contexto, como son las relacionadas con la investigación, la ciencia, la construcción del conocimiento, el cumplimiento de la misión y la visión de la institución y la proyección social, entre otros. Esto significa, cuestionarse acerca de si su función es producir profesionales competentes para el mercado, o si deben ser capaces de trabajar para la construcción de otro mundo soñado y posible”. [Curcio, 2002](#)

Estas reflexiones de [Curcio, 2002](#), permiten esbozar la importancia y necesaria transformación en todos los campos que coadyuvan el proceso educativo, en este caso, uno de los más importantes y determinantes para la evolución de la sociedad y de la humanidad: La Investigación.

En afirmaciones de la autora citada con anterioridad, el camino a seguir para dicha transformación “...es la producción de conocimiento, pero para poder hacerlo en un área del saber hay que conocer la historia de ese saber, reconocer y comprender lo que es, lo que se tiene y reflexionar críticamente las propuestas que surjan de dicho análisis, es decir, debe partir de una reflexión epistemológica”.

Según [Quivy et al., \(1992:11\)](#) “la investigación sigue un proceso similar al del que busca petróleo: no es perforando en cualquier parte que lo encontrara, al contrario, el resultado satisfactorio de un programa de explotación petrolera depende del procedimiento que se practique [métodos y técnicas]. Primero el estudio del terreno, después la perforación. Este proceso requiere la participación de numerosos especialistas de diversas áreas competentes [transdisciplinaridad]”.

Según Reyes (2001:3) “el principal factor de producción de la economía y del desarrollo de un país es el conocimiento aplicable o el trabajo intelectual, según lo expresan autores como Toffler (1990) y Ducker (1991). La capacidad competitiva de la sociedad está dada por el valor que las personas sean capaces de agregar a la economía global, mediante sus habilidades y conocimientos. La forma de alcanzar el desarrollo y el poder económico en el siglo XXI no es mediante la explotación de materias primas y el trabajo manual de las personas sino a través de la aplicación de sus recursos intelectuales en concordancia con los avances científicos y tecnológicos”.

Según Barrera (2000:80), “el desarrollo de la personalidad, la adquisición de conocimiento, el habla, el trabajo, en fin, todo lo que el ser humano crea, desarrolla y produce esta profundamente relacionado con la investigación. De ahí que el humano sea un investigador natural: nace con la facultad de preguntar, de indagar, de aprender, de conocer. Sin embargo, no le basta esta condición natural pues debe en todo momento y bajo diversas circunstancias potenciar la actividad investigativa [...] la educación y la investigación se deben una a otra. La investigación produce la educación, la educación potencia la investigación, y ambos permiten que el ser humano se recree, se perfeccione, se desarrolle y se realice en el espaciotiempo”.

En los cambios intelectuales que se adjudican a la nueva concepción espaciotemporal, llamada postmodernidad, el hombre no ha saciado su búsqueda hacia una comprensión filosófica de la humanidad. Se observa, cómo la concepción de la Educación practicada y debatida en la modernidad - con enfoques conductivistas, positivistas-, el estudiante era un receptor pasivo de información, sin embargo, estos paradigmas se debilitan y se transforman constantemente, debido al cambio racional-cultural de los nuevos tiempos. Dicha debilidad puede manifestarse debido a la ausencia de coordinación entre los currículos y los objetivos de las instituciones educativas, del Estado, de las necesidades individuales, del contexto y del entorno en el que se desenvuelve la sociedad actualmente. Ahora, con las nuevas tendencias de la educación se rescata -en los escenarios de intensos debates-, la inmensa capacidad humana de crear y construir nuevos conocimientos, y es en este escenario plegado de múltiple posibilidades para la invención y la imaginación, que el enfoque científico-tecnológico postula su máxima capacidad para transformar el mundo.

No obstante, la complejidad subyacente en el estudio del hombre –en sus múltiples y diversas dimensiones-, es un escenario que las ciencias humanas y sociales como la filosofía, la sociología, la antropología holística, por ejemplo, profundizan constantemente. Los avances en las ciencias humanas demuestran la necesidad holística de ver y comprender el ser de una forma “integral y multidimensional”, para trascender así hacia visiones más profundas y

complejas en todos los campos de conocimientos que permitan comprender diversos fenómenos desde un abanico con cuantiosas posibilidades.

Sin embargo, los paradigmas que gestaron las civilizaciones social-política-económicas a lo largo del tiempo, crearon vínculos directos entre los patrones normativos de las sociedades económicas con las concepciones pragmáticas de los sistemas educativos para cada época particular. Así por ejemplo, la economía mercantilista del siglo XVI hasta el siglo XVII, promovió en el pensar y en las instituciones educativas, una enseñanza en virtud de dichos acontecimientos. Igualmente, los paradigmas socialistas –antítesis del capitalismo-, y comunistas –síntesis del socialismo y capitalismo-, fueron responsables de muchas doctrinas teóricas y pensamientos -de dicha índole-, en prestigiosas instituciones y universidades que se desenvolvían en esa página de la historia universal.

En éste sentido, dado el predominio de los paradigmas económicos en los sistemas sociales, se tiende a viciar también a los sistemas educativos. Esta anomalía trae como consecuencia el dogma en la enseñanza y el aprendizaje. Obviamente el ciclo continúa hasta lograr infundir un comportamiento intelectual que se rige por los intereses políticos y económicos de moda.

Ante éstos argumentos, surge una preocupación entre el posible impacto que tienen los escenarios económicos en las sociedades hacia los modelos y pensamientos educativos, y viceversa, el impacto que infiere el crecimiento económico y los cambios en el sistema desde las políticas educativas. Este problema aparentemente inocuo y poco importante, es lo que permite observar cómo la educación –en algunos países-, está subordinada a intereses económicos. Obviamente éste fenómeno existe, puesto que el núcleo que dinamiza todo sistema o *corpus economicus* es el **capital intelectual o el talento humano**, como lo definen las nuevas teorías. Por ello se infiere, que el comportamiento racional de las dinámicas económicas y sociales se orienta hacia las exigencias o paradigmas de moda, en cada sistema.

A partir de los años 90 cesa la bipolaridad en el mundo, comienza el auge de una nueva visión de los sistemas sociales, económicos, políticos; surge un nuevo enfoque de comprensión para el hombre. Esta liberación hacia el despertar del humanismo es lo que conlleva a muchas economías a instituir estándares educativos con fines meramente políticos y económicos; no dejando en duda, que debe existir coordinación entre los objetivos del Estado y los demás sistemas de gobierno, coadyuvando con el sector educativo y empresarial las metas supremas del progreso y el desarrollo de una nación, de una sociedad, de un sistema.

La ideología japonesa, por ejemplo, estaba enfocada en construir un sistema social, político y económico de extraordinario impacto a nivel mundial. Su mentalidad de superación la lleva a focalizar su sistema productivo hacia la innovación tecnológica y científica bajo el propósito de convertirse en potencia económica, decidió superar en grado educativo a las potencias occidentales y ser tecnológicamente independiente, para esto adaptó un sistema educativo existente en Europa, incorporando bibliografía y especialistas científicos. Por tanto, sus políticas se orientan hacia ese norte económico y social. La reforma y reestructuración educativa y cultural en Japón, hasta hoy, permanece arraigada en esa concepción tecnicista, en la educación y la economía, lo que le ha permitido extrapolar la intelectualidad de manera productiva. Y tenemos en este ejemplo particular, una potencia que desde el punto de vista educativo, científico, tecnológico, político, cultural, social, comercial, lideriza los escenarios mundiales como uno de los sistemas mas sólidos en todas sus dimensiones.

Según las teorías económicas y sociales del desarrollo, para alcanzar los máximos niveles en una sociedad, se hace necesario remitirse a la teoría del capital humano derivada de los modelos planteados por **Gary Backer, Theodore Schultz, F. Harbison y Myers** principalmente, quienes **estudiaron la relación entre educación, fuerza de trabajo y crecimiento económico**, bajo supuestos de la teoría neoclásica. Esta teoría recoge la idea que *la formación de capital humano es uno de los factores esenciales del progreso y crecimiento de las naciones y que a su vez explican la diferencia de desarrollo entre los países.*

Aludiendo al caso de Japón, la teoría del capital humano parece tener un buen resultado, pues el Estado y las empresas –interacción sector publico y privado-, han logrado percibir que estimulando el conocimiento científico y tecnológico, bajo un sistema educativo coherente y consolidado en una visión futurista prospectivamente, el país se ha convertido en una potencia de toda índole, pero esto tiene una lógica razón, la cual está cimentada *en papel que se le ha dado a la educación a través de los períodos de su historia*, acompañada de políticas sólidas, sustentables, continuas a largo plazo en todo los sectores. Después de varios cambios en las políticas educativas debido a condiciones internas y externas, aún se sigue dando a la educación, sobre todo en el marco de innovación en ciencia y la tecnología, un papel decisivo en el rumbo que toma el país.

Esta capacidad que tiene el pueblo japonés para vincular el sistema educativo a los intereses nacionales, es la que hace que las condiciones para el crecimiento y desarrollo económico se logren y permitan conservar la estabilidad económica y social además de

convertirse en una cultura exclusiva y consolidada. Mientras que en países como Japón el sistema educativo va de la mano con las necesidades de su Estado y su sociedad, en los países Latinoamericanos se están adoptando políticas educativas sin ninguna visión objetiva y además parece que estas políticas son imitadas y montadas sin analizar las necesidades y los contextos de cada pueblo.

De lo anteriormente expuesto se afirma, que es indudable e inobjetable, que el desarrollo económico, social y cultural de un país lo determina en un alto nivel las condiciones del sistema educativo, y el comportamiento intelectual y racional de la sociedad que este le brinda. Es importante priorizar las políticas hacia la modernización de la educación, ya que se convierte en un arma de doble filo para alcanzar en los países los niveles de desarrollo óptimos, sin embargo bajo las nuevas posturas gerenciales de la Administración pública, los actuales modelos gerenciales deben ser dinámicos, interactivos, cambiantes y adaptativos, partiendo de la reforma en la gerencia pública de la administración gubernamental porque es a partir de allí que pueden dirigirse, canalizarse y orientarse los procesos que pueden transformar los sistemas políticos, sociales y económicos.

Ahora bien, en un plano microscópico, el panorama mundial vislumbra cómo la población se inclina más hacia el estudio superficial de ciertas unidades curriculares o asignaturas –por una débil cultura educativa y vocacional-, ya que las condiciones del mercado se mueven más a favor de unas que de otras. La complejidad del problema está en la forma de evolución de las economías y desde allí cómo se educa y se enseña a la población. Si el sistema económico se comporta más activo en núcleos o sectores más pragmáticos, tecnicistas e individualistas, por ende, en las instituciones educativas se impartirá una enseñanza hacia esta orientación, donde se limita a enseñar y no a “educar”. Considerando que la educación, comprende no solo la enseñanza y el aprendizaje de conocimientos técnicos, teóricos o intelectuales en disciplinas particulares, sino que trasciende más allá de la educación del “ser”, en donde la formación de valores, costumbres, actitudes, comportamientos, baremos éticos y morales, son verdaderamente los aspectos fundamentales que transformaran la forma de pensar, de sentir y de hacer una sociedad.

Con ello se enfatiza, que debe haber una armonización y sincronización de la educación y la economía, de manera tal que el desarrollo profesional y académico que promueven las instituciones educativas se traslade en beneficios estimulando e impulsando el crecimiento y el desarrollo de la sociedad. Desde el punto de vista de las Universidades, en el caso particular de

las disciplinas enmarcadas en las ciencias de la ingeniería y la arquitectura, se configura todo un motor de impulso para el avance y la innovación tanto científica como tecnológica.

En ese sentido, quienes trabajan y se desempeñan en funciones inmersas en dichas áreas, reconocen el potencial humano y técnico que tienen los profesionales en cuestión, ya que todos los avances modernos desde el punto de vista arquitectónico y la inmensa estructura ingenieril que opera en el mundo, no es mas que el producto de una creatividad, imaginación, de la innovación propulsada por las instituciones educativas en pro del desarrollo científico (investigativo-científico-teórico) y tecnológico (pragmático-técnico-físico).

En esa búsqueda incesante en el *continuum* investigativo, académico, educativo, la educación tiene un rol fundamental para el desarrollo de una economía y la evolución cultural de una sociedad y viceversa, todo ello se traducirá en bienestar para la población, en eficiencia, en mayor oportunidades desde todo punto de vista, en fin, en una mayor calidad de vida sustentable y permanente.

Finalmente, cabe argumentar que existe un ciclo dinámico entre el sistema educativo y el sistema económico, ya que en la medida que el talento humano impulse el desarrollo productivo de la sociedad y la economía, las políticas gubernamentales, en materia económica, deben orientar y canalizar a través de una racional distribución de los ingresos, las inversiones en sectores importantes, particularmente –según el tema tratado-, en educación, en investigación, en ciencia y en tecnología, elementos que impulsan las potencias industriales en las sociedades de vanguardia, culturas postmodernas.

## **Desarrollo sustentaciones teóricas**

### **Sociedad del conocimiento y la información en la era postmoderna**

La noción de “sociedad del conocimiento” (*knowledge society*) surgió hacia finales de los años 90 y es empleada particularmente en medios académicos, como alternativa de algunos a “sociedad de la información”.

La UNESCO, en particular, ha adoptado el término “sociedad del conocimiento”, o su variante “sociedades del saber”, dentro de sus políticas institucionales. Ha desarrollado una reflexión en torno al tema, que busca incorporar una concepción más integral, no en relación únicamente con la dimensión económica. Por ejemplo, Abdul Waheed Khan (subdirector general de la UNESCO para la Comunicación y la Información), escribe: “La sociedad de la Información es la piedra angular de las sociedades del conocimiento. El concepto de “sociedad de la información”, a mi parecer, está relacionado con la idea de la “innovación tecnológica”, mientras que el concepto de “sociedades del conocimiento” incluye una dimensión de transformación social, cultural, económica, política e institucional, así como una perspectiva más pluralista y desarrolladora. El concepto de “sociedades del conocimiento” es preferible al de la “sociedad de la información” ya que expresa mejor la complejidad y el dinamismo de los cambios que se están dando. (...) el conocimiento en cuestión no sólo es importante para el crecimiento económico sino también para empoderar y desarrollar todos los sectores de la sociedad [Sally Burch. http://www.vecam.org/article518.htm](http://www.vecam.org/article518.htm)

A finales del años 60, Drucker, el nuevo teórico del *management*, en relación a la *Sociedad del Conocimiento* afirmaba que sería una sociedad en la que la gestión empresarial cambiaría radicalmente su relación con los trabajadores del conocimiento empleados, pues éstos últimos estarían mucho menos necesitados de instituciones empresariales e incluso de la tradicional gestión del conocimiento que las primeras lo estarían de ellos.

En la sociedad del conocimiento y del aprendizaje, las comunidades, empresas y organizaciones avanzan gracias a la difusión, asimilación, aplicación y sistematización de conocimientos creados u obtenidos localmente, o accesados del exterior. El proceso de aprendizaje se potencia en común, a través de redes, empresas, gremios, comunicación inter e intrainstitucional, entre comunidades y países. Una sociedad de aprendizaje significa una nación y unos agentes económicos más competitivos e innovadores; también eleva la calidad de vida a todo nivel.

En términos generales las nuevas tendencias están relacionadas con tres procesos muy dinámicos y de vasto alcance: la "Informatización" de la sociedad, la Globalización y las Nuevas Tecnologías. La convergencia y vertiginoso desarrollo de tecnologías relacionadas con la Informática, las Telecomunicaciones y el Procesamiento de Datos, y sus casi ilimitadas

posibilidades de aplicación, están transformando las sociedades modernas en Sociedades de la Información.

En un recorrido retrospectivo, se puede apreciar y deducir como el hombre desde sus inicios, en sus condiciones antropológicas, sociológicas, cultural, definiéndolo desde esa óptica ha sido un ser eminentemente investigador, en el sentido de que ha condicionado el medio ambiente para satisfacer sus necesidades inmediatas garantizando su supervivencia, ello le condujo implícitamente a crear, descubrir, tener el poder para producir conocimientos y técnicas que han ido evolucionando adaptándose y condicionadas a cada espacio-tiempo y contexto particular de la historia universal.

En tal sentido, la cultura, sin duda, es la dimensión social que determina los patrones de evolución de cualquier sociedad, los alcances de sus conocimientos, de la aplicación de los mismos, de los altos niveles de vida, y sobre todo de los altos niveles de razón, saberes, principios, baremos éticos, morales, religiosos, políticos, económicos, que son los que conforman la idiosincrasia de nuestra humanidad diversa y plural, multicultural y cambiante.

No obstante, el hombre prehistórico desde sus inicios como lo describe la antropología y la arqueología, fue un ser “animal” desadaptado, las condiciones y el contexto creaban necesidades y por tales razones buscó su adaptación, desde allí se crean las primeras armas para la subsistencia (alimenticia y defensa), buscó contrarrestar los males del medio ambiente creando su abrigo y vivienda, entre otras cosas, creo allí implícitamente el conocimiento y la técnica, con mecanismos y métodos propios. Después concibió la necesidad de comunicarse, fueron creándose los *signos comunicativos*, lingüísticos (orales y escritos). Pero lo más importante fue la creación de su propia “**simbología**”, hecho que nos remontan a los egipcios y los primeros indicios de escritura (alfabeto fenicio) mediante códigos lingüísticos (escritura *cuneiforme* del latín “cuña”) proveniente de la escritura pictográfica (sumerios en Mesopotamia), por ello, se argumenta que los símbolos tienen carácter polisémico, y esta diferencia produce la ambigüedad en muchas manifestaciones humanas (culturas) lo que alude la semasiología.

**Colom C. (1997)**, expresa: La sociedad actual, en el marco de la postmodernidad, en la sociedad del futuro y en la necesidad de innovación permanente-, y centrada en la era

caracterizada por el saber, el conocimiento y la información (sociedad y/o economía del conocimiento); se plantean un conjunto de exigencias al sistema educativo relacionadas en cuanto a la formación en valores se refiere dentro de las instituciones educativas.

La postmodernidad es una filosofía antihumanista y en consecuencia individualista, que en el plano de la educación se dirime en la hegemonía de la tecnología, en la importancia del saber, y del conocimiento, en la sociedad del futuro y en la necesidad de innovación permanente, sin embargo, estas condiciones ha imperado la necesidad de las continuas transformaciones y búsquedas por mejorar y optimizar procesos, gerenciales, académicos, educativos, políticos, económicos, empresariales, entre muchos otros. La postmodernidad en sí, ha configurado un hombre que evoluciona en el desarrollo de la mente, que ciertamente se ha centrado más en la supremacía materialista que garanticen la vida, el poder y hasta la inmortalidad (el caso de la clonación, por ejemplo), la ambición, ese continuo deseo de descubrir los misterios del universo y de la vida ha transmutado el mundo en el que actualmente convivimos en el que muchos otros sobreviven. De allí la paradójica importancia del conocimiento, de la tecnología como producto, como proceso, como resultado: construye y destruye? Incluye y excluye? Une y divide? No obstante, la postmodernidad se ha volcado en este nuevo “paradigma” y radica allí la vital razón de sus estudios, de su comprensión y de la justificación de estas ideas.

### **Investigación, cultura, conocimiento, ciencia y tecnología**

La investigación científica es una de las grandes actividades lúdicas del hombre y conlleva inicialmente un valor esencial: la satisfacción de la curiosidad humana. La acción implica un surgir de valores sociales, intelectuales, estéticos y aún trascendentales, como los éticos y morales. Su adquisición es un proceso que, iniciado en la niñez, madura con el individuo. En él, toma un papel relevante la existencia de personas ejemplares que suscitan el afecto y la emulación en el entorno científico que los rodea [Tarrés et al., 2000](#)

Es por ello que, la investigación crea una cultura en sí misma y permite promover, crear, desarrollar y estimular valores trascendentales y fundamentales para la convivencia humana, tales como: la disciplina, la responsabilidad, la ética, el razonamiento, el análisis, la valoración crítica, la opinión. Por ende, con la investigación se puede desarrollar y promover estrategias didácticas que permitan reafirmar los valores adquiridos en la familia y cultivar aquellos que sean de importancia vital para la sociedad, desde las instituciones educativas.

“De allí que el ser humano sea un investigador natural: nace con la facultad de preguntar, indagar, de aprender, de conocer [...] sin embargo hay que potenciar la actividad investigativa [...] La educación y la investigación se deben una a otra. La investigación produce la educación, la educación potencia la investigación [...] la dimensión investigativa es una condición universal, fruto de la condición humana, también es cierto que la misma se manifiesta según los valores, la personalidad, los rasgos culturales, [los gustos, preferencias, actitudes] en cada contexto y espaciotiempo de cada quien [...] es una condición de la persona mediante la cual se es, se aprende y se realiza” (Barrera, 2004).

Al respecto, la investigación debe ser un eje principal dentro del currículo de todas las especialidades, al igual que la formulación, aplicación y evaluación de proyectos. El estudiante debe vincularse a su contexto y crear soluciones a problemas reales que afecten al entorno. Esto permitiría romper definitivamente con la brecha que existe entre la teoría y la práctica y por otro lado le otorgaría el papel protagónico que deben asumir los institutos tecnológicos. En suma, es la investigación el pilar del sistema educativo y del motor económico, siendo ambos un proceso en infinita y continua interacción e interconexión que dinamiza la sociedad y nuestros días.

De igual manera se debe enfatizar que “...la investigación más que un punto de llegada, es un punto de partida ‘inicio’ en el *continuum* de la experiencia novedosa de la investigación”. Sin embargo, para ello afirma que “se requiere preparación como investigador, para que el profesional conozca y perfeccione las técnicas, los recursos y las posibilidades de la metodología y la investigación” (Barrera, 2000:19).

Así mismo, según las explicaciones del autor citado, si estas ideas de una concepción holista se cumplen con esos criterios, las posibilidades del pensar paradigmático se amplían ya que la actitud abierta y comprensiva es más profunda lo que permite trascender en el conocimiento accediendo a un pensar de tipo inter y transdisciplinario (Barrera, 2000).

Entre las diferencias que existen entre los conceptos ciencia y tecnología Arias alude: “La ciencia comprende conocimientos netamente teóricos (básica o pura), o conocimientos prácticos que pueden ser empleados a corto plazo (ciencia aplicada). Mientras la ciencia es conocimiento, la tecnología es la aplicación de dicho

conocimiento” Por tanto, la tecnología “esta actividad que utiliza los conocimientos generados por la ciencia aplicada para satisfacer necesidades mediante la producción de bienes y servicios”.

### **Ciencia y tecnología: Impacto educativo-cultural**

El ámbito educativo constituye uno de los sectores con una permanente exigencia de reforma, acentuada en las últimas décadas y generalmente con una connotación positiva, llegando a identificar cambio con progreso hacia una meta deseable. Esta situación implica el ajuste de procesos educativos para inducir las modificaciones conductuales que permitan estos cambios culturales. Las instituciones de educación superior deben brindar las herramientas necesarias para que el estudiante pueda abordar la educación permanente que requiere la sociedad actual. Estas herramientas están esbozadas en el desarrollo de habilidades personales para el aprendizaje, en tal sentido, el desarrollo de la creatividad, la innovación, el trabajo en equipo, la competencia para la investigación, planificación y evaluación, la formación de valores y el manejo de las nuevas tecnologías, deben convertirse en los elementos omnipresentes y fundamentales de toda empresa educativa actual.

En este orden, la UNESCO (2004), en el foro sobre la educación superior, la investigación y el conocimiento orientado a la política de investigación y educación superior, señaló como principal objetivo ayudar a la comunidad internacional a entender mejor los sistemas, las estructuras, las políticas y la evolución en la esfera de la educación superior, la investigación y el conocimiento, prestando especial atención a los países en desarrollo. Una de las premisas de que parte el Foro es el convencimiento de que no existe una respuesta única a la pregunta de cuáles son los sistemas, estructuras o políticas “ideales” de educación superior o investigación, por lo cual se hace necesario plantear y examinar soluciones diversas que resuelvan los problemas surgidos en distintos entornos culturales, políticos y económicos.

Desde esta perspectiva, Bello (1996) plantea implementar la formación de recursos humanos en los estudios en el campo de la tecnología, a través de su inserción en el aprendizaje de la investigación, haciéndose a partir de la percepción de la investigación tecnológica, entendida esta como la estructura de instrumentos, técnicas y procedimientos organizados, con fines de descripción y producción, tanto de problemáticas tecnológicas, como de soluciones del mismo orden. Asumida así la investigación tecnológica es diferente a la investigación científica, por lo

que deben construirse elementos metodológicos específicos, para así producir conocimientos y soluciones inherentes a la demanda tanto de tecnología en funcionamiento, como de la nueva producción de ésta (transformación, adaptación).

Literalmente y de acuerdo a la **real academia española de la lengua**, cultura significa “Conjunto de modos de vida y costumbres de una época o grupo social”, y como todos sabemos, la **educación** cumple una vieja costumbre de acompañar [*educere*] incondicionalmente a la **cultura**, procurando adaptarse a los cambios sociales, los nuevos modos de vida y especialmente a los grandes avances en materia de conocimiento. Sin embargo, pensando en términos más conservadores, podremos afirmar que la educación es la “puerta a la cultura” y la cultura está sostenida y cimentada en la piedra angular de los valores.

De manera muy explícita y concreta **Barrera, 2008** expresa que “los valores pueden ser entendidos como aspectos, nociones, ideas, tendencias que orientan el quehacer de las personas, las instituciones y los contextos. Los valores generan actitudes generalizantes y reiterativas [...]”. A su vez, los valores tienen su asidero en la producción, en el conocimiento, la ciencia y la tecnología: estos son su reflejo. Una sociedad, una institución y persona que tengan cultura científica como valor están propensas a favorecer el desarrollo, a potenciar el estudio y a propiciar los cambios que se requieran [...], así como además, de garantizar en la práctica docente el afianzamiento del aprendizaje mediante la enseñanza ejemplar.

la investigación encarna un proceso cultural que permite desarrollar en la educación principios que estimulen, fortalezcan y reafirmen los valores en las personas como ciudadanos y futuros profesionales, garantizando al sistema social, gerentes, líderes, autogestores de su propio conocimiento con valores vitales como la ética, la disciplina, la responsabilidad, la justicia, la fraternidad, la participación, la cooperación, la convivencia; lo que avala y resguarda el baluarte de la dignidad humana privándolos de la exclusión y la desigualdad social.

En ese sentido, “La cultura investigativa contiene la tradición, la experiencia, las concepciones, la motivación y la información que sobre la ciencia [la educación] y los procesos para obtener conocimientos se tienen [...] La cultura investigativa constituye uno de los aspectos que en el sentido holístico identifica a la persona y contextos sociales, políticos y organizacionales, pues ella resume los saberes y presenta la formación y la experiencia histórica, lo que conforma un intangible de importante valoración profesional e institucional. Personas y entidades con

tradición [y cultura] investigativa están signados por practica, propósitos y logros que garantizan éxito [...]” (Barrera, 2008:54).

Como señala Camps (1993) “la educación es necesariamente normativa. Su función no es solo instruir o transmitir conocimientos [menos aislados] sino integrar en una cultura que tiene distintas dimensiones una lengua, unas tradiciones, unas creencias, unas actitudes, una forma de vida [...] la cual no puede transcurrir al margen de la dimensión ética, siendo el valor más importante de la cultura humana universal. Finalmente señala que “educar es formar el carácter para que se cumpla el proceso de socialización imprescindible, para promover un mundo más civilizado, critico comprometido con el proceso moral de las estructuras y actitudes sociales.

La educación sin duda, debe fundamentar conocimientos, valores, actitudes y aptitudes favorables al respeto de los derechos humanos y al compromiso activo para la construcción de una cultura en paz y democracia. La educación por ende, debe contribuir a fomentar el entendimiento, la solidaridad y la tolerancia entre los individuos, las personas, los grupos étnicos, sociales, religiosos y culturales. Estos valores o competencias [en educación] se presentan no como contenidos a aprender o como meras disciplinas, sino como **ejes transversales** del currículo, tanto el explícito como el implícito u oculto.

Así pues, “los ejes transversales se convierten por consiguiente, en fundamento para la práctica educativa al integrar las dimensiones del ser, el saber, el hacer y el convivir a través de los contenidos actitudinales, conceptuales y procedimentales” (Pérez, 1999). Según el autor, “se define la transversalidad como un sistema de relaciones que sirve de vinculo entre el contexto sociocultural y el contexto educativo y como un recurso didáctico que permite la integración tanto de los ejes entre sí, como de los ejes con las diferentes áreas del currículo”. Por tanto, la transversalidad en la educación, específicamente en los currículos se consideran como medios que conducen a un aprendizaje que propicia la formación científica, humanística y ético-moral, de un ser humano cónsono con los cambios sociales y culturales que se suscitan en el mundo de hoy (Pérez, 1998).

En ese sentido, al respecto señala el autor “[...] es de procurar la síntesis entre el **saber científico y el saber ético**, de modo que se descubra el humanismo como parte sustancial de la sabiduría y que, en consecuencia, los conocimientos y los conceptos que necesariamente hay que desarrollar y aprender en las áreas o disciplinas se completan, se enriquecen y se

redimensionan desde los valores [...]”. Ello supone que los ejes transversales sean planteados y desarrollados en total conexión con el proceso global del descubrimiento y la interiorización de los valores básicos para la vida y para la convivencia, lo que amerita una visión holística desde la educación y la investigación. “De allí que los ejes transversales solo adquirirán una significancia educativa profunda si se contextualizan en determinado sistema de valores, es decir, en el marco de una visión o de una opción concreta sobre el sentido de la vida, de la felicidad y del futuro [prospectiva]” (Pérez, 1998).

En suma, se puede señalar con las ideas de Bethencourt (1999) que “todo será posible si el tiempo de formación es también un tiempo para que los docentes descubran el deseo de aprender y adquieran las herramientas lingüísticas, matemáticas y científicas (lectura, escritura, expresión oral, capacidad de escucha, investigación, cálculo, lógica) y las actitudes de curiosidad, creatividad e iniciativa, de manera que sean competentes en la comunicación, en el manejo de los recursos simbólicos y sean capaces de aprender de un modo permanente” en un infinito *continuum* educativo.

Asimismo, el saber leer y disfrutar la lectura, el saber escuchar, el saber hablar, expresarse, comunicarse y el saber investigar constituyen herramientas indispensables para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo, conlleva ello a que los docentes aprendan a pensar, produzcan conocimientos autónomos y logren comunicar de diversas maneras intelectuales su propio saber [...] deberán estar capacitados para seguir aprendiendo, igualmente la apropiación de un bagaje cultural básico que permita a los docentes interpretar críticamente, valorar las artes, la historia, la literatura, la ciencia, la tecnología, la música, el cine, la política, la economía, la filosofía, la ecología, entre otras disciplinas; siendo conscientes de que tales esferas culturales producen conocimiento y forman parte de la identidad (Pérez, 1999). Estaríamos en presencia de un docente integral con visión teórica, pragmática y un futuro en prospectiva y pensamiento holístico que garantice el ciclo continuo de los valores desde el ser humano para la sociedad y el mundo.

Hacer alusión a formas de pensar y decir de *Fernando Savater*, sin lugar a duda éstas ayudarán a comprender la magnitud de la problemática que estamos viviendo: Con verdadero pesimismo puede escribirse contra la educación, pero el optimismo es imprescindible para estudiarla [...] y para ejercerla. Los pesimistas pueden ser buenos domadores pero no buenos maestros. Hablaré del valor de educar en el doble sentido de la palabra «valor»: quiero decir que la

educación es valiosa y válida, pero también que es un acto de coraje, un paso al frente de la valentía humana. Cobardes o recelosos, abstenerse. Lo malo es que todos tenemos miedos y recelos, sentimos desánimo e impotencia y por eso la profesión de maestro es la tarea más sujeta a quiebras psicológicas, a depresiones, a desalentada fatiga acompañada por la sensación de sufrir abandono en una sociedad exigente pero desorientada (Savater, 1997, pp. 18 y 19).

### **Ciencia y tecnología: Impacto económico-social**

Uno de los elementos claves para reinsertarnos favorablemente en una economía mundial abierta, radica en el mejoramiento substancial de nuestra competitividad y básicamente se logra consolidando y transformando mediante una eficiente y efectiva gestión pública e inversiones privadas el sistema educativo, de allí una relación determinante y vital que genera impactos significativos, relevantes y trascendentales entre **educación - economía**. Por consiguiente, los países que aspiren a competir en los nuevos espacios económicos tienen que dar atención preferente a la formación de recursos humanos del más alto nivel, al desarrollo científico, al progreso tecnológico y a la acumulación de información, todo lo cual significa priorizar las inversiones en educación, ciencia, tecnología e investigación (Melba Marchetto

Según Reyes (2001:3) “el principal factor de producción de la economía y del desarrollo de un país es el conocimiento aplicable o el trabajo intelectual, según lo expresan autores como Toffler (1990) y Ducker (1991). La capacidad competitiva de la sociedad está dada por el valor que las personas sean capaces de agregar a la economía global, mediante sus habilidades y conocimientos. La forma de alcanzar el desarrollo y el poder económico en el siglo XXI no es mediante la explotación de materias primas y el trabajo manual de las personas sino a través de la aplicación de sus recursos intelectuales en concordancia con los avances científicos y tecnológicos”.

Es por ello, que la educación se concibe como un instrumento determinante y valioso para el desarrollo personal, profesional, cultural, intelectual, del ser humano, dicha educación debe fundamentarse en la vivencia del estudiante, estimulándola a través del dialogado, la participación y la creatividad, mejorar la calidad de la educación es hoy en día un ideal que

toda sociedad está exigida en alcanzar, como medio efectivo de promover un mayor alcance de desarrollo (Reyes, 2001).

La Economía del Conocimiento es un concepto de economía que ya no basa sus fuentes de producción de bienes o servicios en las materias primas y mano de obra, por el contrario se piensa al conocimiento como la principal fuente de la dinámica económica gracias a los beneficios de las tecnologías de información y comunicación. <http://personales.com/venezuela/merida/gepsea/sc.htm> las nuevas tendencias están relacionadas con tres procesos muy dinámicos y de vasto alcance: la "Informatización" de la sociedad, la Globalización y las Nuevas Tecnologías. La convergencia y vertiginoso desarrollo de tecnologías relacionadas con la Informática, las Telecomunicaciones y el Procesamiento de Datos, y su casi ilimitadas posibilidades de aplicación, están transformando las sociedades modernas en Sociedades de la Información.

La Informática, la Microelectrónica, la Biotecnología, los Nuevos Materiales y la Química Fina, hacen parte de las Nuevas Tecnologías, las cuales se han constituido en nuevos paradigmas científico-tecnológicos, que ofrecen nuevas oportunidades técnicas y económicas, que combinadas con las técnicas tradicionales generan estrategias de I&D muy poderosas. Todas estas tecnologías comparten el hecho de ser tecnologías genéricas de un rango muy amplio de aplicaciones.

La situación actual de la investigación en el ámbito de los institutos educativos especialmente tecnológicos como refiere Marchetto en sus investigaciones, específicamente frente a los cambios estructurales que vienen ocurriendo en el país y la imperiosa necesidad de avanzar en el proceso de desarrollo económico y social sustentable. Ante tales desafíos es importante redefinir el rumbo de la investigación en este sector de educación superior, para generar respuestas que contribuyan a elevar la calidad de vida de la población y crear más oportunidades para el empleo a través de la calificación del recurso humano y la competitividad. Para ello se hace pertinente discutir y reflexionar sobre algunas ideas a considerar en la educación, para el desarrollo científico y tecnológico y la producción de conocimientos: Investigación e Innovación tecnológica, lo que se traduce en un impacto significativo de gran alcance en la economía y la sociedad desde las dimensiones del crecimiento económico, el desarrollo humano y la cultura.

En este sentido, dado el desarrollo científico y tecnológico, el conocimiento se vuelve constantemente obsoleto, por el perfeccionamiento del mismo, siendo sometido a cambios abruptos y rápidos; por ejemplo, de la farmacología a la genética en la industria de la salud, o de la PC al Internet en la industria de la computación. Esta apreciación deriva de un estudio realizado por **Drucker (2000)**, quien señala que la productividad del conocimiento y de los trabajadores instruidos no será el único factor decisivo de la economía mundial. Sin embargo, es probable que llegue a ser el factor decisivo, al menos para la mayoría de las industrias en las naciones desarrolladas.

De manera que **Elster (1995)** señala que la dirección del cambio de conocimiento científico y tecnológico, se refiere a la tendencia que este genera; por ejemplo si su uso ahorra trabajo, capital o energía. La localización del cambio tecnológico, si se produce principalmente en el sector de la industria, la agricultura o los servicios. Así mismo, la innovación en cuanto a los productos conduce a nuevos productos para los consumidores y la innovación en cuanto a los procesos permite el incremento de la productividad, una reducción de costos y/ o un mejoramiento de la calidad de productos ya existentes.

En los escenarios actuales, el consenso continúa respecto a la investigación y desarrollo (I+D). Hay acuerdo a que tiene que ser apoyada por voluntades públicas y privadas para su gestión con el fin de mejorar los índices comerciales y de productividad para el país. Pero si bien es cierto hay un relativo consenso respecto a la 'ruta lógica' a seguir, los disensos aparecen sobre la condición actual del capital social e infraestructura para allanar esa ruta.

La innovación es un tema económico y político, donde el estado y los privados manifestarán los próximos años formulas crecientes de participación. Esto importa un cambio, pues la innovación que no ha sido un factor trascendental en la política del país, se transforma en protagonista en la obtención del valor agregado que requiere el país para lograr su desarrollo.

A pesar de todo cuanto se ha avanzado, el nervio central más colapsado e impactado de todo el ecosistema: **la economía**. Muchos teóricos advierten que todavía no ha sido posible encontrar el modelo económico que se ajuste a las cambiantes y desiguales condiciones de los países. Así por ejemplo, la pobreza, la más devastadora enfermedad de la humanidad aún no se le ha encontrado remedio. Y lo que más desconsuela es que ni siquiera se vislumbra una fórmula que contribuya, solamente como posibilidad, a neutralizar su avance. Los desequilibrios que desencadena hacen tambalear todo el contexto; produciendo turbulencias perversas que

precipitan ajustes desacostumbrados. Todos los síntomas predicen que la pobreza seguirá profundizando sus raíces, y en ellos los enormes proyectos mundiales del PNUD para erradicar y combatir o contrarrestar la evolución de crecimiento directamente proporcional a la población mundial.

## Conclusiones

No hay dudas de que las perspectivas fundamentales en la enseñanza universitaria en los momentos actuales están basadas en una educación a lo largo de la vida, con equidad y con una garantía de la calidad no sólo en el orden competitivo profesional sino en el de elevación de los valores humanos que le permita a los centros de enseñanza superior la primacía histórica en el desarrollo social de la humanidad

Dado el alcance y el ritmo estas transformaciones, la sociedad cada vez tiende más a fundarse en el conocimiento, razón por la que la educación superior y la investigación formen hoy en día parte fundamental del desarrollo cultural, socioeconómico y ecológicamente sostenible de los individuos, las comunidades y las naciones.

La educación está llamada a jugar un papel importante, que estará en dependencia del papel e importancia que la sociedad, el estado y los gobiernos le otorguen a los cambios y transformaciones que son necesarias en el ámbito educativo para elevar la calidad

En el entorno político – económico y social se debe señalar que los graves problemas que afectan a la humanidad están incidiendo notablemente en su desarrollo. Entre estos problemas actuales de la sociedad baste con señalar la globalización, desintegración, desempleo, pobreza, marginación, violencia, guerras, degradación, endeudamiento, exclusión, discriminación, explotación, persecución, hambruna, analfabetismo, intolerancia, degradación del medio ambiente y la polarización del conocimiento Vilachá.

En consecuencia, el desarrollo del conocimiento científico es la condición necesaria para el progreso tecnológico y la innovación. Pero para avanzar en esta dirección, se necesita instaurar nuevas formas de organización gerencial tanto de las empresas como en los institutos, centros educativos y tecnológicos, y por otra parte, estimular las relaciones entre la “academia” y el sector productivo, que son aún muy limitadas.

Uno de los beneficios sociales más significativos que puede tener la ciencia y la tecnología en la actual sociedad del conocimiento es la **generación de cultura** científica en la sociedad civil. Es una consecuencia intangible pero de gran importancia para la competitividad de una nación y la mejora en la calidad de vida de sus ciudadanos. La cultura científica es además la base de una participación ciudadana responsable e informada en las políticas públicas relacionadas con la ciencia y la tecnología, siendo a su vez reforzada a través del aprendizaje social inducido por esa misma participación.

Quizás la dimensión más importante, puesto que el conocimiento y la información en el actual sistema globalizado, donde la dinámica compleja y caótica de los sistemas es cada vez mayor, ha permitido el desarrollo y el crecimiento de las sociedades en todos los aspectos. Los mecanismos de identidad, de cultura propia son reforzada por una parte a través de estos elementos de políticas públicas para el estímulo y promoción de la innovación en el sistema político, social, empresarial, económico.

Se entenderá entonces, según esta versión, que el futuro no depende del presente y mucho menos del pasado; tendrá un desenvolvimiento autónomo que lo hace prácticamente imprevisible. Si antes reinaba la racionalidad, hoy se premiará la intuición, la creatividad y básicamente la tendencia a tomar decisiones sin muchos elementos de juicio.

Es por ello, necesario y primordial consolidar una política en donde el norte sea reestructurar y reformar los sectores institucionales educativos y empresariales del país, de tal forma que ambos interactúen y armonicen en el sistema económico y social. De igual forma se deben emprender proyectos de desarrollo endógeno, y establecer como uno de los más importantes el problema del sistema educativo, ya que muchas veces carece de objetividad, pero que a su vez representa la piedra angular del desarrollo en una sociedad.

Capacitando a la sociedad, formando capital humano productivo y con conciencia intelectual y profesional integral, se podrá emprender el viaje hacia muchas transformaciones. Al lograr este objetivo junto con otros no menos importantes, se contará con un eficiente y eficaz recurso humano que dinamice la economía y que al mismo tiempo sea apto de conducir el país hacia rumbos definidos.

En síntesis, la importancia que dentro de dicha investigación tiene la sociedad del conocimiento, parte del fundamento de formación del recurso humano que las instituciones educativas deben brindar a la sociedad. Con la finalidad de nutrir la industria, la empresa en las áreas correspondiente, y que dichos profesionales con la madurez vocacional, emocional e intelectual propia de este tipo de sociedad, responda de forma eficiente y eficaz en la productividad y efectividad que buscan las empresas y los sistemas económicos, dejando claro que estos dos sectores son quienes retroalimentan y captan el recurso humano que en última instancia dinamiza el desarrollo económico, humano y social.

### **Referencias bibliográficas**

DRUKER, P (2000). *El gran poder de las pequeñas ideas*. Nexo en Línea. Universidad Autónoma de Guadalajara.

ELSTER, J (1997). *El cambio tecnológico. Investigaciones sobre la racionalidad y la transformación social*. Ediciones GEDISA. Buenos Aires.

MARCHETTO, M. (2004). *Modelo teórico interpretativo del proceso de investigación desde un enfoque innovador en el IUETAEB*. Tesis doctoral. USM. Caracas.