

# LOS MARCOS GLOBALIZANTES Y LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA\*

Ivarth Palacio Salazar\*\*

## Resumen

En este artículo se hace un análisis de la forma como ha evolucionado la Universidad desde Bolonia y París hace mil años hasta el presente. Se presentan las principales características de la Universidad europea y la forma como fue evolucionando a través de la historia y lo propio para las grandes universidades de los Estados Unidos. Se analizan la primera y segunda revolución académica y las transformaciones que la Universidad ha venido teniendo, sobre todo después de la Segunda Guerra Mundial y más específicamente en la última década, en que surge o por lo menos se manifiesta con mayor fuerza la llamada “Sociedad del Conocimiento” y cómo esto ha influido en las relaciones entre países y bloques pero particularmente en el comercio internacional. Se abordan las relaciones entre Estado, sector privado y academia y cómo ellas han evolucionado. Para tratar de entender

estos fenómenos de interrelaciones se toma el caso chino en razón de las grandes transformaciones que ha experimentado en las últimas décadas y que han incidido en los contextos globales.

## Palabras clave

Revolución universitaria, sociedad global del conocimiento.

## Abstract

In this article the author does an analysis related with the evolution of the university in a broad sense from the beginning in Bolonia and Paris 1000 years ago to the present. It shows the principal characteristics of European university and the way as it was evolving across the history as well for the more important universities in the United States. It does an analysis of first and second academic revolution and the transformations that the university has been doing particularly from the Second World War and more specifica-

\* Este artículo se recibió el 15-01-10 y fue aprobado el 05-02-10.

\*\* Economista Agrícola (Ph.D.), Profesor Asociado de Carrera, Facultad de Administración de la Universidad del Rosario. Líder de la Línea de Investigación en Internacionalización de la Empresa del Grupo de Investigación en Perdurabilidad Empresarial (GIPE). Correo-e: ivarth.palacio@urosario.edu.co.

lly in the last decade in which appears the so called "knowledge Society" and how this influence the relations among countries and blocks but particularly in the international trade.

It does an analysis of relations between the state, the private sector and the academy and how they had evolutioned and for to understand these phenomena's of interrelations it take the case of China for its transformations due in the last decades and its influences in the global context.

### **Key words**

Academic revolution, global knowledge society

**Clasificación J.E.L:** I20, I23

### **Introducción**

Las universidades fueron concebidas inicialmente como instituciones para conservar, preservar y transmitir la cultura y existieron únicamente con ese propósito por varios siglos. La continuidad de la Universidad en la historia y su desarrollo han implicado que cada esfuerzo nuevo se haya basado en el logro del objetivo anterior. La investigación emerge o surge primero en filosofía y luego en otras disciplinas a mediados del siglo dieciocho, como resultado de un esfuerzo concertado de revivir en aquella época los aspectos clásicos de la enseñanza y el aprendizaje. Nuevo conocimiento fue creado inevitablemente y una mejor forma de entender los fenómenos ganó espacios a través de la invención de técnicas metodológicas innovadoras

que permitieron entender los textos griegos y romanos.

Por esa época se iniciaron los seminarios, en los cuales profesores y estudiantes avanzados analizaban y discutían conjuntamente los temas; ello fue reemplazando las presentaciones magistrales y a su vez dio origen a la investigación en las disciplinas humanísticas. A medida que la investigación fue ganando espacio y se convirtió en una actividad específica de las universidades en Europa fundamentalmente, las ciencias experimentales se fueron incorporando a las universidades. (Etzkowitz, 2001).

### **Primera revolución académica**

En los Estados Unidos la primera revolución apareció a mediados del siglo XIX en algunas de las universidades más antiguas y prestigiosas como Harvard y Columbia. Pocos años después otras universidades como Johns Hopkins y Chicago entraron al proceso. Estas instituciones se adhirieron al modelo de investigación pura, auspiciado por el físico Johns Hopkins y por Henry Rowlan a finales del siglo XIX.

Etzkowitz (2001) afirma que el rol de la Universidad en la sociedad está experimentando una serie de transformaciones importantes y significativas, comparables en escala a las transformaciones ocurridas en la denominada primera revolución universitaria de finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX, cuando la universidad integró la investigación con la enseñanza en sus misiones académicas. Así como

la primera revolución académica se diseminó en los diferentes campos de la ciencia, la segunda revolución expande los resultados del laboratorio o convierte dichos resultados en un producto comercial. Estos cambios o estas transformaciones requieren una serie de pasos intermedios que van desde la intención de vender y publicar los resultados (no solo dejarlos en unos escritorios o en los propios laboratorios) y por tanto en esas circunstancias las instituciones y los individuos actúan como empresarios.

La Universidad tiene el compromiso social de capacitar a la juventud en las competencias para enfrentarse a mercados globalizados, liderando para ello verdaderos procesos de cambio en los cuales la generación de valor a través del conocimiento cobra una vital importancia. Desarrollar esto implica reforzar los sistemas de enseñanza hacia el análisis de casos más que hacia problemas o temáticas, y lograr estos nuevos esquemas requiere modificar las prácticas de investigación y de interconexión con los otros actores de la sociedad como la industria y el Estado. Los procesos de investigación encaminados a generar nuevo conocimiento deben partir de la interacción de fuerzas y disciplinas y la sumatoria de conocimientos de diferentes esferas para poder abordar los análisis de casos.

El mundo actual se está llenando de experiencias que vale la pena contrastar para aprovecharlas y dirigir las acciones hacia aquellos aspectos de mayor relevancia. China es un buen ejemplo para al menos darle una mirada.

China durante un periodo de treinta años (1978-2008) logró avances significativos en la mayoría de los aspectos de su economía y su sociedad. El Producto Interno Bruto pasó de US \$147,3 billones a US \$ 1,3 trillones, una tasa de crecimiento anual promedio del 9,4%, y que ha proyectado al 7% anual promedio para las próximas dos décadas. El flujo de comercio (importaciones y exportaciones) de China saltó de US \$ 420,6 billones a US \$ 1,155 trillones: una tasa de crecimiento anual promedio superior al 16%.<sup>1</sup>

Las razones para estos logros han sido: (1) reformas que permitían orientar la economía hacia una de mercados; (2) altas tasas de inversión y consumo de recursos naturales; (3) progresos significativos en todos los campos en ciencia y tecnología; (4) bajos costos de mano de obra; (5) la llegada al país de grandes sumas para inversión extranjera acompañada de tecnología y una política orientada hacia las exportaciones.

China ha logrado los referidos avances en medio de grandes restricciones y

1. Shang, Yong. Innovation: China's Development Strategy for Coming Decades. Artículo presentado en el Seminario sobre Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación dictado en la Escuela de Gobierno y Política de la Universidad de Harvard en noviembre de 2005.

reflexiones acerca del sentido de un futuro sujeto a la explotación de sus recursos naturales y al desarrollo de una Estrategia Nacional de Ciencia y Tecnología en que la innovación debe jugar un rol preponderante que conllevará transformaciones fundamentales en el andamiaje de la nación. Entre esos cambios se prevén las nuevas relaciones entre el Gobierno, la industria y la universidad que se derivan en lo que ellos mismos han denominado la “Innovación de la Globalización” o la Tesis de la Triple Helix, en que se revalúan los nuevos roles para el Gobierno, la industria y la academia a unos roles de Estado, industria y academia que trabajan conjunta e integradamente.

### Antecedentes

*“La globalización es un proceso que va más allá de la apertura de mercados y la internacionalización de la economía. Responde a uno de los principales desafíos de la humanidad desde finales del siglo XX y ejerce grandes presiones en el presente siglo. La construcción de una sociedad global, que requiere una institucionalidad y un marco normativo que complemente al Estado - Nación y los mecanismos intergubernamentales que han dominado históricamente el ámbito internacional”.* Se trata, como lo dice Arnold Toynbee en su obra *A Study of History*, citado por Chaparro (2006),<sup>2</sup> del surgimiento de la sociedad civil transnacional, que se refleja en la

globalización de los mercados, de la producción y de los sistemas financieros. Pero igualmente este proceso se refleja en la globalización de la ciencia, en la cual la comunidad científica desempeña un papel clave.

Es importante, continúa Chaparro, *“resaltar el hecho que la globalización no sólo toca a aquellos que participan en este nuevo entorno. Incide así mismo en los sectores sociales que no tienen la posibilidad de insertarse y participar activamente en ella, pero que sufren sus consecuencias a través de procesos que esta última genera, como es el caso de la reestructuración competitiva, de cambios en los mercados de trabajo, o de procesos de transformación institucional que de ella se derivan. Los procesos de exclusión social que esto genera, pueden llegar a tener un impacto más significativo que los procesos de participación que dicho entorno facilita”.*

Cuando se habla de globalización y educación superior las regiones se enfrentan a uno de los verdaderos retos de la sociedad actual. ¿Cómo cerrar la brecha del conocimiento y la tecnología? Existen diagnósticos sobre los postgrados en América Latina y para Colombia, que muestran varios aspectos interesantes, entre ellos:

Es necesario seguir pensando en la Economía del Conocimiento, porque el conocimiento se está transformando en una mercancía especializada y en

2. Chaparro, Fernando. (2006). Apropriación Social del Conocimiento, Aprendizaje y Capital Social.

un capital invaluable para las sociedades. Por esta razón, la acumulación, posesión y uso productivo de dicho conocimiento genera grandes cambios a nivel agregado, por lo que la acumulación y la transformación del conocimiento son el motor de cambio social de las economías. Si se reconoce que el conocimiento es la clave para el desarrollo social, las preguntas que surgen son: ¿Cómo adquirirlo, cómo desarrollarlo, cómo asimilarlo, cómo mantenerlo, cómo gestionarlo y cómo aplicarlo?

Esta nueva dinámica del info-capitalismo que no consume materias primas, ni utiliza intensivamente mano de obra, ni altas inversiones de capital o de consumo energético, está promoviendo cambios significativos en la educación superior a escala global a través de la expansión de la investigación y del postgrado.

En el contexto anterior, la renovación y exigencia de los mercados laborales, de las profesiones, de las disciplinas, impulsa a las personas a una educación continua y permanente a lo largo de su vida (life-long education) según Tünnerman (1998).<sup>3</sup>

El rápido progreso científico y tecnológico que caracteriza al mundo moderno ha generado un volumen sin precedentes de innovaciones tecnoló-

gicas, que han logrado transformar el entorno en que se vive. Lo anterior ha llevado al surgimiento de la Sociedad o Economía del Conocimiento, contexto en el cual la capacidad de cada país y región para generar y usar conocimiento, la calidad de sus recursos humanos, la capacidad empresarial de su sector productivo y un marco institucional ágil y flexible se han convertido en elementos esenciales de competitividad y sostenibilidad en las sociedades contemporáneas.<sup>4</sup>

En las formas de organización social que están surgiendo actualmente el conocimiento toma una dimensión que antes no se conocía y está llamado a desempeñar un papel en la sociedad que va más allá del que históricamente ha cumplido, y es esto lo que caracteriza a las Sociedades del Conocimiento. En las sociedades que se perfilan para el tercer milenio, dice Fernando Chaparro, *“la posición de cada persona en la sociedad crecientemente es el producto del conocimiento que él o ella han logrado desarrollar o construir y de allí la importancia de desarrollar creatividad en el ser humano. La sociedad del mañana se vislumbra como una sociedad en la cual cada individuo y cada organización construirán su propia capacidad de acción, y por lo tanto su posición en la sociedad, a través de un proceso de adquisición*

3 Tünnermann, Carlos (1998), “La educación permanente y su impacto en la educación superior”, UNESCO, Nuevos Documentos sobre la educación superior, mimeo, Paris.

4 LASPAU; Colciencias. Programa de Formación de Alto Nivel en Gestión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Resumen Ejecutivo; Bogotá, Septiembre de 2005.

*y desarrollo de conocimiento, y de la consolidación de su capacidad para generar nuevo conocimiento, que le permita adaptarse dinámicamente a una realidad en rápido proceso de cambio y transformación.*<sup>5</sup>

En la Sociedad y la Economía del Conocimiento se han desarrollado lo que se ha denominado regiones y ciudades del conocimiento como Boston en Massachussets, San Diego y Silicon Valley en California, Monterrey en México, Manchester en Inglaterra, Barcelona en España, Hong Kong, Beijing, Singapur en Asia, para solo citar algunas, en las que el conocimiento y su gestión han modificado en los últimos años todas las estructuras de producción y de servicios que han logrado conformar verdaderos clústers del conocimiento con una gran generación de valor.

### **Nuevos paradigmas**

Desde sus orígenes, la Universidad en su expresión amplia ha estado ligada al devenir del mundo y de las regiones en que físicamente se ha ubicado; es más, ha sido parte fundamental del crecimiento y desarrollo económico y social de las regiones y países a través del desarrollo permanente de nuevos mecanismos organizacionales que han permitido la conservación, la extensión y la diseminación del conocimiento. Es en la Universidad y en los Centros de Investigación donde se ha generado el mayor conocimiento del mundo y

ello ha redundado en avances significativos en aspectos fundamentales para la vida de las naciones y sus habitantes.

En sus orígenes la Universidad era considerada como un centro del conocimiento donde se producía ciencia y se transmitía dicha ciencia de generación en generación. Durante la segunda mitad del siglo XIX se inició en algunas universidades de Europa y los Estados Unidos un acercamiento entre la Universidad y el sector público y ya en el siglo XX ese acercamiento se extendió al sector privado. Sin embargo, dicho acercamiento era un poco tímido y se daba en circunstancias especiales y sobre bases concretas. A partir de la segunda mitad del siglo XX la relación triangular entre los sectores público, privado y académico, en el cual el universitario es el de mayor connotación, se vuelve dinámica y se inicia un proceso de movilización de recursos (investigadores, capital, tecnología) entre los tres vértices del triángulo que no se había visto en toda la historia de la vida académica, generando con ello lo que se ha denominado la Segunda Revolución Académica y el Surgimiento de la Ciencia Empresarial.

Las oportunidades para incorporar los resultados de la investigación en las aplicaciones industriales siempre han estado presentes; sin embargo, pocas instituciones académicas tomaron ventaja de ello.

---

5 Chaparro. Op.cit.

La capitalización del conocimiento representa una transformación del rol que juega la Universidad en el concierto social y económico comparable con la primera revolución académica de finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX, cuando la investigación fue aceptada como una fuerza académica en las universidades de entonces. En un artículo escrito por Henry Etzkowitz,<sup>6</sup> su tesis central era que “una segunda revolución académica estaba en camino”, toda vez que las universidades combinan enseñanza e investigación con transferencia de tecnología y por tanto juegan un papel central en la economía. Y también argumenta que la Universidad está tomando un camino de doble evolución con el desplazamiento de aspectos individuales hacia una perspectiva organizacional en cada una de sus misiones. A medida que la Universidad cada vez más provee los instrumentos y las bases para el desarrollo económico a través de la generación de capital social e intelectual, así como capital humano, ella se consolida como el centro institucional de la sociedad.

La Universidad de la segunda mitad del siglo pasado se caracterizaba por sustentar su accionar en tres grandes pilares: la enseñanza, que básicamente era la transmisión del conocimiento existente; la investigación, que se orientaba a construir nuevo conocimiento o por lo menos a ampliar las

fronteras del conocimiento existente; y la extensión, que se orientaba a retribuir a la comunidad o a compartir con ella parte de ese conocimiento que se había logrado en los laboratorios o en los centros de investigación. La Universidad se financiaba con las matrículas de los estudiantes en el caso de las privadas, y en las públicas o estatales con los aportes de los estados o los gobiernos centrales y los recaudos por matrículas.

Según Etzkowitz, la Universidad ha experimentado grandes cambios desde su fundación hace más de mil años, cuando apareció en París y Bolonia. Las universidades fueron concebidas inicialmente como instituciones para conservar, preservar y transmitir la cultura y ellas existieron únicamente con ese propósito por varios siglos. La Universidad ha mantenido sus principios originales aunque haya expandido los propósitos de sus misiones o incluso postulado nuevas misiones.

Hasta finales del siglo XIX no se había logrado en los Estados Unidos hacer una distinción entre lo que era investigación básica e investigación aplicada. La llegada de grandes capitales procedentes de la industria a la Universidad en forma de donación influyó inicialmente en los derroteros de la investigación, por cuanto las empresas e industrias buscaban sus propios intereses. Entre mediados y finales del siglo XIX se generó algo

6 Etzkowitz, Henry. The Second Academic Revolution and the Rise of Entrepreneurial Science. IEEE Technology and Society Magazine, summer 2001.

así como una puja entre dos corrientes alrededor de la investigación. Un grupo de profesores e investigadores se orientaban hacia la investigación práctica y aplicada, pero a finales del siglo apareció una corriente de investigadores jóvenes que desplazó a los primeros y que propugnaban la ciencia pura como la principal función de la Universidad.

La anterior distinción se mantuvo hasta la Segunda Guerra Mundial, cuando los científicos que habían crecido en la cultura de la investigación básica se vieron inmersos en los proyectos de ingeniería relacionados con la guerra como eran, por ejemplo, los radares, lo que a su vez permitió el desarrollo de la radio y la astronomía y la elucidación de los aspectos teóricos de la cosmología durante el período de postguerra. En el período de la guerra se estrechó la diferencia entre la investigación pura y la práctica y entre los propios investigadores y centros de investigación.

La diferencia entre la visión académica y los recursos existentes fue una realidad en la gran mayoría de instituciones académicas de los Estados Unidos y Europa durante gran parte del siglo XIX. Los intentos por establecer centros de investigación independientes siguiendo el modelo alemán fracasaron por cuanto no contaron con los recursos suficientes para contratar a los centenares de americanos que retornaban de Europa con sus doctorados. Esta experiencia que se vivió

en la Universidad americana a finales del siglo XIX y toda la primera mitad del siglo XX es importante tenerla en cuenta cuando se construyan las misiones y visiones de los centros de investigación en la Universidad colombiana, porque es necesario balancear los intereses de la Universidad con las necesidades regionales y la disponibilidad de recursos existentes en el entorno.

Por aquellos tiempos en los Estados Unidos la investigación se expandió como fruto de esfuerzos individuales por cuanto las universidades contrataban a sus profesores para la docencia y los proveían de unos pocos fondos para la compra de materiales y contrataran a estudiantes que desarrollaran la investigación. Esto es lo que está pasando en Colombia y específicamente en algunas regiones en que todavía no han logrado desarrollar una verdadera conciencia investigativa porque se ve la investigación como un gasto institucional y no como una inversión de mediano y largo plazo. Dado que los recursos para investigación no llegaban con las posiciones académicas fue necesario que cada profesor o investigador buscara sus propios fondos.

En el caso de los Estados Unidos los fondos del sistema de investigación académica se expandieron considerablemente durante la guerra y en el período de postguerra, particularmente los federales y de la empresa privada. Estos fondos fueron creciendo como



bolas de nieve que presionaron a mayor investigación en todos los campos, a consolidar los grupos de investigación existentes y a crear nuevos.

La necesidad de investigar generó una dinámica un tanto inusual, pues en esta corriente entraron todas las universidades americanas y los flujos de fondos cada vez eran más crecientes, así como la competencia por obtenerlos; tanto así que ello llegó hasta los estamentos políticos que luchaban por consolidar sus grupos y centros de investigación y crear instituciones que se dedicaran solamente a la investigación.

La necesidad de hacer investigación a partir de la academia cambió una serie de paradigmas; uno de ellos fue la sustitución de los profesores que salían de la Universidad a transmitir a los estudiantes el conocimiento que habían adquirido en las aulas por uno que conjugaba lo anterior con el nuevo conocimiento que se lograba con el análisis profundo de los fenómenos y la comparación de experiencias reales. Este nuevo modelo de hacer academia llevó a las instituciones académicas a asignar hasta cuatro estudiantes a un profesor asistente, hasta siete estudiantes a un profesor asociado y a un profesor pleno hasta quince o diecisiete o incluso hasta veinte o más, según la disciplina. Aquí debe entenderse bien este aspecto por cuanto no es que un profesor denominado pleno tenga que asesorar a veinte o más estudiantes en sus trabajos de

grado, sino que contaba en su equipo de trabajo con un grupo de veinte personas (estudiantes de post-grado y pre-grado así como secretaria y apoyo logístico) para desarrollar la investigación o las investigaciones que estaban a su cargo.

### **Segunda Revolución Académica**

Las universidades han adquirido la capacidad de involucrarse en el mundo de los negocios, superando el simplemente cobrar unas matrículas a sus estudiantes y contratar a unos profesores. Han evolucionado de un rol en el cual preparaban a las personas para ocupar cargos en los sectores público y privado, a un papel más dinámico y de tipo empresarial en el cual lo que se crea es nuevo conocimiento basado en las firmas locales y vende tecnología a firmas nacionales e internacionales. Los portafolios de las universidades están cambiando de los tradicionales (educación e investigación) a unos más amplios con conexiones industriales que incluyen, entre otros: programas de interconexión industrial, oficinas de transferencia tecnológica u oficinas en donde se negocia la transferencia de tecnología, facilidades para incubar empresas, etc. En este momento se está definiendo una característica importante en las universidades que permitirá hacer la distinción entre unas y otras. Dicha característica es qué tanta (en calidad y cantidad) investigación realizan y qué tanto conocimiento generan y cómo los resultados de dicha investigación trascienden o permean

las mallas curriculares de los diferentes programas.

En estos tiempos toman protagonismo reflexiones de fondo acerca de si las misiones y visiones de los diferentes centros académicos están acordes con los nuevos tiempos y cómo ellos se ajustan a las nuevas dinámicas dadas por los procesos de globalización e internacionalización de la economía. China, por citar un ejemplo, ha tomado el liderazgo para demostrar que los cambios que anteriormente eran pactados para largos horizontes de tiempo se pueden adelantar en sólo décadas.

En Colombia estas reflexiones deben estar enfocadas en cómo utilizar al máximo y en la forma más eficiente sus recursos y afrontar con decisión los nuevos retos y referentes, como son la globalización y los tratados internacionales de comercio como el Acuerdo de Libre Comercio de las Américas (ALCA); los tratados de libre comercio suscritos con Canadá y Chile; el Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos; el relacionado con la Comunidad Andina de Naciones (CAN); el acuerdo entre la CAN y Mercosur; el impulso al grupo de los dos (G-2) entre Colombia y México, dado que Venezuela se retiró del llamado G-3; los movimientos comerciales que se están gestando con los países centroamericanos y los del Caribe, así como el tratado con la Unión Europea y los acuerdos a que en algún momento se llegará con países o grupos de Asia,

por cuanto esa es la dinámica que el comercio mundial está tomando y en la cual tarde o temprano Colombia tendrá que entrar.

En este esquema de construcción de visión es necesario estar atentos a desarrollos internos como lo son Colombia 2019, cuando se cumplen los doscientos años de independencia de la nación; la construcción de ciudades región del conocimiento, las alianzas estratégicas con otros países y bloques de países.

En la construcción de visión de las diferentes universidades debe tenerse en cuenta el devenir político de la nación y las regiones y considerar su accionar en nuevas épocas esperadas de paz y prosperidad en que se haya logrado acuerdos con todos los grupos y movimientos alzados en armas, para servir como un instrumento para lograr la real inserción a la vida política, económica y social de centenares de personas y familias que por una razón u otra estuvieron involucradas directamente en el conflicto y para quienes es necesario hacer grandes esfuerzos y utilizar la creatividad, de forma tal que cuanto antes enderecen sus caminos y encuentren en la vida civil horizontes reales de bienestar para que se apaguen de raíz las llamas que podrían volver a encenderse y que, como enseña la historia en varias partes del planeta, cuando esto sucede estas segundas llamas son tanto más difíciles y costosas de apagar que las primeras.

Retomando los entornos internacionales, es importante observar la evolución de la ciencia académica hacia una visión económica. La reasignación de la academia industrial ha quebrado los antiguos esquemas en los cuales se hacía una separación entre la ciencia académica y la industria a la cual muchas universidades del mundo se habían adherido. Sin embargo, con el paso de los tiempos las universidades han venido adoptando los esquemas liderados por universidades como Massachussets Institute of Technology (MIT), en las cuales la relación de la investigación con la industria es estrecha y ha redundado en beneficios mutuos y en una movilización de fondos hacia los centros de investigación de la Universidad que eran impensados hace algunas décadas, como también ocurre con la corporación que maneja la Universidad de Harvard, para solo citar dos ejemplos.

Esta evolución universitaria ha tenido varios desarrollos e ideas que conviene mencionar para tratar de ubicar la Universidad colombiana en los contextos universales. Por ejemplo, la dirección de la Universidad de California en Berkeley en 1963 trató de definir la nueva visión de la Universidad partiendo de una revisión de su historia, lo que podría definirse como una autoevaluación, y encontró que había una multidiversidad de actividades basadas en departamentos independientes sin una interrelación entre ellos, lo que los apartaba del mundo real. Dada esta situación y

después de un proceso profundo de autoevaluación, evolucionaron hacia una situación de interdisciplinariedad con centros de investigación de los diferentes campos y con un gran énfasis en las disciplinas emergentes, por ejemplo, la ciencia de los materiales y el área de estudios internacionales, dándole con ello a la Universidad un nuevo rol. Esto hizo que se expandiera la División de Educación Continuada y ofreciera cursos con créditos y sin ellos al público en una gran variedad de temas que le permitieron a la Universidad iniciar un proceso fuerte de posicionamiento en el devenir del estado de California.

Paralelo a ello, otras universidades de la Unión Americana entraron en profundos procesos de transformación y se encontraron con una gran variedad de experiencias. Por ejemplo, la Universidad de Wisconsin entró en el proceso de comercializar patentes derivadas de sus investigaciones, lo cual le permitió financiar una gran cantidad de nuevas investigaciones y a investigadores de primer nivel, convirtiéndose en el primer centro de investigación en biología en las décadas treinta y cuarenta del siglo pasado.

El tema Universidad – industria, mueve a profundas reflexiones y tiene sus pros y sus contras, por cuanto toca aspectos tan sensibles como las metas de la Universidad, el propósito de la ciencia y la ética profesional de la ciencia. Se han realizado pruebas sobre estos temas relacionando los

valores académicos con los roles de la transferencia de tecnología. Se ha analizado el propósito de la alta educación y la legitimidad del rol económico de la Universidad. Los grupos opositores cuestionan la utilidad y propiedad de esa unión Universidad-industria y si es posible para la Universidad contribuir significativamente a la economía, que en el fondo es la pregunta práctica. El punto es si esa participación implica o distrae la misión tradicional de educación e investigación de la Universidad. Hay quienes piensan que la atención a los aspectos económicos hace que la Universidad pierda independencia de pensamiento, lo cual puede ser costoso para la sociedad.

### **Papel de la Universidad en la economía globalizada del conocimiento**

Los nuevos entornos están generando retos para las diferentes fuerzas vivas de los países, las regiones y las ciudades, así como para la academia en la cual las universidades deben jugar roles fundamentales. El mundo moderno demanda de las instituciones académicas la preparación del recurso humano en competencias que le permitan afrontar el nuevo entorno. El surgimiento de las nuevas tecnologías genera nuevos requerimientos de destrezas y competencias profesionales que se deben reflejar en la estructura curricular de las universidades. La complejidad de los problemas que se confrontan plantea la necesidad de moverse en la dirección de estructuras curriculares

inter y trans-disciplinarias. Esos factores llevan a la necesidad de repensar la Universidad en este contexto con el fin de fortalecer su capacidad para responder con éxito a estos desafíos y contribuir a desarrollar en su entorno regional y nacional una sociedad de conocimiento sostenible y equitativa, basada en su capacidad de generar y usar conocimiento en la solución de los problemas que confronta.

La era de la sola docencia pasó hace siglo y medio y se transformó en una fusión entre docencia e investigación que se mezclaban entre sí y se retroalimentaban, fase que también ha sido ampliamente superada y que por varias décadas se complementó con la extensión para conformar ese triángulo virtual que por más de cinco décadas se convirtió en el sello indeleble de las mejores universidades del mundo de postguerra. Sin embargo, ese triángulo se ha venido modificando hacia una nueva figura o hacia la conexión con otra figura que relaciona la academia con los sectores público y privado, lo que está dando pasos agigantados hacia la construcción de sociedades y comunidades del conocimiento en que los *stocks* de conocimiento se incrementen y se constituyan en flujos entre las diferentes fuerzas que propendan a un mundo mejor.

La academia y específicamente la Universidad está llamada a jugar nuevos roles en la sociedad del conocimiento, lo que demandará una mayor preparación de sus docentes, investigadores

y estudiantes sobre la base de utilizar el conocimiento existente en las organizaciones y ponerlo a disposición de la sociedad para resolver problemas de la vida real. La fase de una enseñanza basada en materias, o incluso temáticas, dentro de una malla curricular, ya está revaluada por lo menos en aquellas universidades que llevan el liderazgo mundial. La enseñanza basada en problemas, para lo cual se requiere el conocimiento de más de una asignatura también está revaluada y se está en un proceso de aprendizaje sustentado en estudios de casos, esto es, el análisis de una situación real de un país, región o ciudad, lo cual implica la interacción de varias disciplinas del conocimiento y de varias instituciones (públicas, privadas, académicas también internacionales).

Esta nueva situación obliga a repensar en las funciones y misiones de los centros y grupos de investigación, por cuanto ellos están llamados a jugar papeles de vital importancia en todo lo que tiene que ver con la construcción de ciudades y regiones del conocimiento que es hacia donde está fluyendo el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

En esta simbiosis no se trata simplemente de participar con fondos en un proyecto, sino que la Universidad conozca el devenir de la industria y sus necesidades y de esta forma participe como un todo en la planificación de asignaturas e investigaciones que se orienten a preparar líderes con capaci-

dad de analizar situaciones del entorno real, proponer soluciones también reales e incluso lo que es más importante: que los egresados a futuro de la Universidad adquieran competencias que vayan más allá de ocupar vacantes en los sectores público y privado y en las mismas universidades y sean capaces de crear sus propias empresas y contribuir con nuevas ideas a incrementar el conocimiento de la región.

### **El caso chino**

China ha logrado grandes desarrollos en medio de grandes restricciones. La primera de ellas es la oferta limitada de recursos críticos de energía, agua y minerales; la segunda es la polución ambiental y el deterioro de los ecosistemas, entre otras causas por la baja eficiencia en la utilización y consumo de los recursos naturales. Durante este período de auge se presentaron una serie de enfermedades como el VIH/SIDA, una variedad de tipos de cáncer y otra serie de enfermedades que no eran tan comunes. Un problema que han encontrado y que no les ha permitido crecer más rápido es la insuficiente capacidad tecnológica para innovar. Aunque hoy es reconocida como la cuarta más grande industria manufacturera del mundo, la mayor parte de las tecnologías utilizadas en su proceso de desarrollo fueron y son importadas.

China considera la innovación como la principal fuerza para su desarrollo. Aunque hasta ahora los esfuerzos se han orientado a la adopción de

tecnologías, en este país se tiene claro que el futuro se debe construir sobre la base de la innovación y para ello implementa una gran estrategia nacional de preparar a su recurso humano en todas las disciplinas de la ciencia, partiendo desde los niños de dos años, que comienzan a desarrollar las destrezas para el mundo que deberán afrontar.

Las cifras son elocuentes. Anualmente se están graduando de las universidades y centros de educación superior de China entre 2,5 a 3,0 millones de nuevos profesionales adicional a los 300.000 que anualmente se gradúan en las mejores universidades del mundo occidental. En esta cifra se incluyen los centenares de chinos que se gradúan en máster y doctorado y que llegan a engrosar y robustecer los miles de laboratorios y centros de investigación que se han venido conformando desde los inicios de esta revolución cultural y universitaria en 1950.

Este proceso que adelanta China, un país con más de 1.300 millones de habitantes (aproximadamente el 22% de la población mundial), se ha logrado por el liderazgo de un gobierno fuerte y dictatorial pero con el apoyo decidido de todos los sectores industriales y empresariales, por cuanto se han logrado avances significativos en todos los procesos relacionados con la ciencia y su desarrollo en sectores tan diferentes como aeroespacio, biotecnología, manufacturas de diferente orden, energía avanzada, sistemas, etc.

Respecto a estos avances, los chinos han sido muy celosos en preservar su propia inventiva y han organizado una gran fundación para que se encargue de la protección de los derechos de propiedad y también para que desarrolle e implemente capacidades para acrecentar, producir y comercializar la nueva tecnología.

Tienen claro los chinos que innovar requiere capacidad productiva y por tanto han venido trabajando fuertemente en fortalecer la eficiencia en la utilización de los recursos para producir tecnología de punta en diferentes campos de la ciencia, a través de la búsqueda continua de la excelencia en las capacidades de su fuerza laboral, la cual cada vez es más preparada y especializada, y prácticas innovadoras de administración.

Dado que es un país tan extenso, el desarrollo de la ciencia y la tecnología ha estado acompañado de construcción de infraestructura vial y de comunicaciones a lo largo del país, como grandes autopistas, el desarrollo de trenes de alta velocidad, la generación de energía de diferentes fuentes y sistemas de comunicación de última generación, todo lo cual ha resultado en una rápida expansión de las capacidades industriales que incluyen investigación y tecnología, así como la inversión en grandes estructuras productivas.

Para cerrar la referencia a China en este documento que se trajo como ejemplo de la forma como están

trabajando los países (los llamados desarrollados y aquellos en vías de desarrollo), es importante ver algunos de los elementos de la estrategia de desarrollo de ese país para los próximos quince años, por cuanto es uno de los países –si no el que más– que mayor crecimiento ha mostrado en los últimos años y que proyecta, tal como se indicó antes, crecer a tasas no inferiores al 7% anual durante las próximas dos décadas.

Los chinos estiman que el crecimiento proyectado de su Producto Interno Bruto por lo menos en un 60% será consecuencia de la contribución de la ciencia y la tecnología y que parte importante de ésta será dada por la innovación asociada a la reducción constante en los costos, la utilización de los recursos naturales y la preservación del ambiente. Los productos relacionados con investigación y desarrollo se espera crezcan fuertemente, incluidos los derechos de propiedad, la tecnología de punta y los artículos universitarios publicados en las mejores revistas internacionales en cada temática.

Se le dará mucho énfasis a la innovación de tecnologías que utilicen los recursos internos para evitar las importaciones y la dependencia de terceros. Allí la biotecnología y la biodiversidad juegan y cobran un papel preponderante. Se dará apoyo estatal a la consolidación de la industria y a los servicios de conocimiento que fortalezcan el desarrollo de los sectores industriales.

Las corporaciones chinas de alta tecnología, así como los centros de investigación y la investigación en las universidades, jugarán un papel de primera línea en las políticas de Estado, de forma tal que se posicionen mundialmente en los primeros niveles.

Esta revolución de la ciencia y la tecnología en China, que tantas repercusiones ha tenido y tendrá en el concierto internacional, se sustenta en una serie de conceptos y criterios que parten de comprender que innovación es mucho más que tecnología y que para lograr resultados positivos y sostenibles en los mercados internacionales se requiere la organización de un complejo sistema de recursos y productos que en sus estrategias incluyen seis elementos fundamentales a saber:

1. Facilitar los instrumentos a las empresas para que se conviertan en los principales agentes de la investigación y el desarrollo y que jueguen roles dominantes en la innovación. Los empresarios deben tener clara su misión de transformar el conocimiento y la tecnología en bienes y servicios comercializables que cumplan los requerimientos de los mercados internacionales.
2. Promover el establecimiento de relaciones fuertes entre las empresas, las universidades y los centros de investigación, de forma tal que respondan a las demandas de las empresas por productos nuevos con alto valor agregado y

a las exigencias de los mercados internacionales. El modelo chino está dando pasos agigantados para conjugar una serie de fuerzas como las empresas, la academia, los centros de investigación, los consumidores, el sector financiero y el Estado. Esta colaboración es fundamental en los procesos de innovación. En esta interacción de fuerzas el Gobierno debe jugar un papel preponderante para el encuentro entre la Universidad, la industria y los centros de investigación; la idea es que en el futuro el modelo chino se asemeje a lo que está ocurriendo con el modelo americano, en que la Universidad está en las empresas y las empresas en la Universidad; modelo que como se mencionó anteriormente trasciende aquel en el cual la Universidad desarrolla proyectos de la empresa.

3. Profundas reformas al sistema educativo, de forma tal que se detecten y fomenten los talentos innovadores. Esto implica reformas radicales en los métodos de enseñanza así como en las mallas curriculares para facilitar la formación de nuevos talentos creativos, flexibles y de alta movilidad. Según el modelo chino, la Universidad debe especializarse y enfatizar en estrechar la relación entre investigación científica y pedagogía y esforzarse por que cada día más y mejores estudiantes se involucren en los procesos de investigación y en

otras actividades académicas tan pronto como sea posible, para que se construya un tejido social de gente joven altamente preparada y con las fortalezas para competir con éxito en la nueva sociedad globalizada del conocimiento.

4. Acelerar el desarrollo de organizaciones sin ánimo de lucro en investigación, desarrollo y transferencia de tecnología.
5. Promover un sistema regional de innovación el cual incluye el desarrollo de clusters en varias áreas, especialmente aquellos de alta tecnología y para los que se puedan lograr ventajas competitivas en los mercados internacionales. Colombia ha dado pasos significativos en este aspecto, y como ejemplo se pueden citar tres casos de cluster diferentes: el del azúcar, que amerita estudiarlo a profundidad y que entre otras ventajas cuenta con el Centro de Investigación de la Caña de Azúcar (Cenicaña), a la vanguardia de los centros de investigación en materia de caña de azúcar y panela; el del café, un gran motor de la economía nacional y que como el de la caña tiene su Centro de Investigación en Café (Cenicafé), en el cual hay investigación de punta en variedades, manejo de suelos y agua y control de malezas y enfermedades; y uno que está tomando fuerza y falta organizarlo e integrarlo tanto vertical como horizontalmente y



es el relacionado con la estética, que en ciudades como Cali mueve todo lo que tiene que ver con salud, medicina, cirugía plástica, hospitales, clínicas, laboratorios, droguerías, farmacias, etc., pero además de ello trasciende a otros sectores e industrias como el turismo, la hotelería, los restaurantes, el transporte (aéreo, terrestre, marítimo), las agencias de viaje, etc.

6. La reforma del Gobierno, de forma tal que se redefinan sus funciones para que sea un verdadero motor del sistema de innovación.

#### **El caso de la caña de azúcar en el Valle del Cauca**

*“El cultivo de la caña de azúcar, sin duda, constituye el germen o la base del desarrollo de un sector productivo que permite la generación de alrededor de ciento veinte productos a partir de él, constituyéndose en la base de la actividad económica de la región. Más aún, su expansión a lo largo de todo el valle geográfico del río Cauca ha irradiado su influencia a todos los municipios y poblaciones del departamento, creando una verdadera cultura de la caña en la región, en la medida en que se han ido desarrollando los diferentes eslabones de la cadena, desde el manejo de los recursos naturales requeridos y la producción de la caña, hasta la utilización de la misma y sus derivados en la producción de un sinnúmero de bienes industriales cada vez más diversificados en la medida en*

*que se profundiza la cadena: azúcar, miel, papeles, alcoholes, ácidos, confites, para sólo mencionar unos pocos. El impacto del desarrollo del sector en la generación de empleo en la región ha sido significativo al ocupar algo más de treinta mil personas de manera directa y una cifra estimada de ciento ochenta mil de manera indirecta en todas las actividades relacionadas con el sector, como consecuencia de sus encadenamientos hacia atrás y hacia adelante: transporte, comercialización, usos industriales, etc. Por todo lo anterior, el sector que ha sido denominado Sector Agro-ecológico de la Caña de Azúcar se ha convertido en el corazón de la dinámica regional y adquiere características de estratégico para su desarrollo.*

*Como se puede observar, este es el sector más representativo del departamento por cuanto aproximadamente la mitad del área cultivada está en él. En el Valle del Cauca se encuentran 11 de los 14 ingenios azucareros del país, que movilizan anualmente aproximadamente 25 millones de toneladas métricas (TM) de caña de azúcar y producen 2.600.000 TM de azúcar, de las cuales 1.4 millones se exportan y 1.2 millones se destinan al consumo interno.*

*Con el azúcar se ha conformado un Clúster que emplea directamente 1.000.000 de personas y lo conforman renglones de diferentes industrias como los ingenios azucareros, que producen azúcares, alcoholes para diferentes usos como las fábricas*

*de licores y medicinales; bagazo de caña como fuente de energía en las calderas, como materia prima para la producción de tableros aglomerados que sustituyen la utilización de la madera y para la producción de papel; azúcares como materias primas en la producción de dulces, confites y otros tipos de alimentos para personas y animales; melazas y vinazas para la alimentación de ganado, y más recientemente la producción de etanol para utilizarlo como combustible mezclado con la gasolina.*

*En síntesis, el sector ocupa un área cultivada en caña de azúcar de 200.000 hectáreas aproximadamente que pertenecen a 1.600 productores, agrupados la mayoría en Procaña; más de cuarenta empresas productoras de alimentos y bebidas; once productores de alcoholes y licores; dos generadores de energía; una productora de papel; una sucroquímica; una gama importante de empresas proveedoras de bienes y servicios; así como una amplia participación en el sector financiero de primer y segundo piso.*

*Este sector, que ha jugado un papel preponderante en la vida y desarrollo de la región, se encuentra ante nuevos retos y grandes oportunidades en los esquemas de globalización en que se ha comprometido el país, y por ende se considera que en el departamento del Valle del Cauca y su zona de influencia la revolución académica debe focalizarse en dicho clúster y una vez se inicie su implementación tomar sus*

*experiencias para replicarlo en otros sectores o actividades análogas de la vida regional y nacional.*

*Después de un largo período de encerramiento, la economía colombiana inició en la década pasada un proceso de apertura al resto del mundo, el cual tiende a profundizarse en la medida en que el país inicie procesos de negociación de tratados de libre comercio, como el recientemente acordado con los Estados Unidos y con otros países de América, Europa y Asia. En este contexto, el departamento del Valle del Cauca requiere elevar los niveles de productividad de aquellos sectores en los cuales cuenta con ventajas competitivas, como ocurre en el caso de la cadena agrícola y agroindustrial de la caña de azúcar y sus derivados en el valle geográfico del río Cauca. Si bien es cierto que el sector ha alcanzado niveles altos de productividad en campo y en fábrica, requiere de una mayor profundización de la cadena en su componente de usos industriales y presenta todavía problemas relacionados con el manejo sostenible de los recursos fundamentales, suelo y agua, para la producción de la caña. Su potencialidad como generador de productos exportables con alto componente de valor agregado es grande, pero sólo parcialmente explotada. El propósito de convertir al Valle del Cauca en una biorregión exportadora de productos agroindustriales depende críticamente del esfuerzo que se haga para desarrollar nuevos productos a partir de la caña de azúcar y sus deri-*

vados. Por el avance sectorial logrado en esta materia y la proximidad de la región a Buenaventura, principal puerto colombiano de exportación a los países de la cuenca del Pacífico, el sector azucarero adquiere carácter de estratégico en el propósito de hacer de Colombia un país exportador y del Valle del Cauca su mayor plataforma.

Los procesos de desarrollo del sector agropecuario en el siglo pasado, basados en la adopción de los avances tecnológicos derivados de la llamada revolución verde, si bien permitieron elevar los niveles de productividad de los sectores líderes de la agricultura del Valle del Cauca, la caña de azúcar y el café, han acarreado a la vez un costo ambiental para la región, en la medida en que han implicado la utilización masiva de fertilizantes químicos y plaguicidas de alto poder contaminante, al igual que algunas técnicas de uso del agua y del suelo que colocan en riesgo la sostenibilidad de estos recursos en el largo plazo. La propuesta en este proyecto se orienta fundamentalmente hacia la formación de un recurso humano capaz de adelantar en los próximos años un proceso de transición del modelo de producción de caña de azúcar y otros productos del sector agropecuario fundamentado en los postulados de la revolución verde hacia otro basado en la utilización de técnicas de producción agropecuaria compatibles con la sostenibilidad ambiental de la región a largo plazo, lo cual incluye hacer uso racional y eficiente de los recursos suelo y

agua, la introducción de fertilización orgánica, control biológico de plagas, integración de la producción agrícola con la pecuaria, utilización o disposición adecuada de subproductos de la producción de caña y alcohol, entre otros. La racionalidad de la puesta en marcha de este nuevo modelo de producción de caña de azúcar en el valle geográfico del río Cauca se sustenta no sólo en la necesidad imperiosa de hacer sostenible el sector en el largo plazo, sino en la tendencia generalizada en los mercados mundiales a exigir productos limpios, es decir, exentos de cualquier grado de contaminación. En un futuro no lejano, los mercados para el azúcar y sus derivados a los cuales exporta Colombia exigirán el sello verde. Es hora, entonces, de iniciar el proceso de reconversión del sector para acomodarlo a los requerimientos de un mercado mundial cada vez más exigente en materia de productos libres de toda contaminación. Más aun, en la medida en que se utilicen intensamente los recursos naturales abundantes en la región del Valle del Cauca, los costos de producción de caña de azúcar, azúcar y demás derivados tenderán a bajar, elevando así el nivel de competitividad del sector frente al resto del mundo. La transición hacia un modelo de producción de la caña de azúcar, de azúcar y derivados, alcohol y sus derivados, en armonía con el medio ambiente, es entonces un imperativo no sólo ambiental sino económico y social para el Valle del Cauca”.

### **¿La agenda a futuro para Colombia?**

Como se puede ver en el ejemplo chino y en el americano, dos de las economías más fuertes del mundo, que están compitiendo por la supremacía, por demostrar quién es la primera, ambas apuestan a nuevos y más dinámicos roles en el devenir de sus naciones y en esos nuevos roles replantear los esquemas de relación entre los sectores públicos y privados y entre estos y el triángulo conformado por el Estado, la Academia y el Sector Privado e incluso con modificaciones profundas en cada uno de ellos.

En el caso de la academia y dentro de ella la Universidad, se espera que su aporte a la sociedad se oriente cada vez más a preparar a las nuevas generaciones para un mundo totalmente diferente, o como se indicó más arriba lo que se denomina como la nueva sociedad del conocimiento, y la economía del conocimiento definida ésta como la transformación de la base intelectual de la producción en reemplazo de la transformación de la base física de la producción.

La interacción de esas fuerzas, una vez se llega a las unidades académicas particulares, implica una voluntad política de las instituciones de educación superior para adaptarse a las nuevas condiciones y construir un camino que aunque tortuoso al principio le puede garantizar un futuro promisorio y de gran impacto en el devenir de la nación y de las regiones.

El salto aquí sería el de impulsar la conformación de centros de investigación interconectados con otros centros, integrados por investigadores en las diferentes disciplinas de la ciencia y el trazo de unos conductos entre el Estado, la Academia y el Sector Privado, formando círculos virtuosos que han permitido a países como Argentina, Brasil, Canadá, Chile, China, Estados Unidos y México y a países de Asia y Europa disfrutar de experiencias que han permitido conformar verdaderas sociedades del conocimiento.

Con lo anterior queda claro que la academia y específicamente la Universidad debe adaptarse a los tiempos con intensos vientos de cambio. La sociedad, sobre todo la de los países en desarrollo como la colombiana, se toma su tiempo para adaptarse a los cambios pero finalmente termina asumiendo los nuevos retos por cuanto ha entendido que de no hacerlo ella misma se condena al rezago, y los costos sociales y económicos en que posteriormente debe incurrir para adaptarse generalmente son más elevados que si actúa con prontitud y oportunidad.

Lo anterior lleva a la búsqueda de alianzas estratégicas entre los sectores público y privado y la academia para construir lo que han construido otras regiones del mundo como Estados Unidos, Europa, algunos países de Asia y Brasil, para solo mencionar algunos, lo que se ha denominado la Triple Helix, esto es, la fuerza que

permite mover los engranajes de las regiones y convertir en realidades las oportunidades; para mitigar las amenazas y aprovechar al máximo fortalezas como el recurso humano conformado por una clase empresarial de largo trajinar, la existencia de un buen número de universidades, centros de investigación de alto reconocimiento nacional e internacional, centros tecnológicos de excelencia como el Sena y una sociedad civil esperanzada en que los nuevos vientos soplen en la dirección del crecimiento y el desarrollo sostenible con principios de equidad.

En este marco debe insertarse la universidad colombiana y buscar una plataforma de lanzamiento hacia una mayor proyección social, que realmente incida en los nuevos procesos regionales y mundiales. Aquí no se trata de abrir más espacios de competencia con los demás centros educativos de la región latinoamericana, sino de afianzar su posición e integrarse más con los sectores productivos, gubernamentales y la sociedad civil.

Colombia, afortunadamente, ha entendido la conveniencia de transformar sus estructuras educativas y la imperiosa necesidad de formar su capital humano más adaptado a las nuevas realidades mundiales. Como prueba de ello se citan solo dos casos: por un lado, el gobierno nacional a través del Ministerio de Educación Nacional desde hace varios años viene trabajando en un gran proyecto que ha contado

con financiación de la Corporación Andina de Fomento (CAF) y la Organización de los Países Petroleros (OPEP) mediante un crédito a la nación para la "Transformación de la Formación de la Educación Superior".

En forma sintética el proyecto consiste en el apoyo a la formación técnica y tecnológica tomando como base que en los países desarrollados de Europa como la Gran Bretaña, para solo citar uno, por cada profesional que sale de las universidades se tiene ocho técnicos o tecnólogos, mientras que en Colombia la situación es diametralmente opuesta: por cada técnico o tecnólogo se tienen ocho profesionales, y en la cúspide de la pirámide la proporción de doctores que puedan liderar procesos de investigación es baja en razón de que anualmente se gradúa menos de un doctor por millón de habitantes.

El otro aspecto en el cual está trabajando el país es en mejorar las condiciones para la investigación partiendo de incrementar los recursos para tal fin en el presupuesto nacional, que por décadas no superaba el 0,5% del PIB nacional, cuando lo normal (no lo óptimo) debería ser el 1,5%.

Desde hace varios meses se viene trabajando en consolidar un documento que se denomina "Colombia construye y siembra futuro. Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación", el cual ha venido siendo liderado por el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (Colciencias). Por su impor-

tancia, relevancia y actualidad citamos textualmente su primer párrafo:

“La política de Fomento a la Investigación y a la Innovación que expone este documento es un paso que da el Gobierno Nacional para responder a la responsabilidad que tiene de construir las condiciones más favorables para que el país se desarrolle integralmente en lo social, lo económico, lo político y lo cultural. Todas esas dimensiones de las actividades científicas y tecnológicas requieren de una acción política que se realice a través de estrategias concretas y realistas. En un mundo donde la ciencia, la tecnología y la innovación juegan un rol tan preponderante, y dado el papel que tiene Colombia, avanzar en esta política es una tarea inaplazable”.<sup>7</sup>

### Conclusiones

Desde sus orígenes hace mil años en Bolonia y Roma la Universidad ha experimentado una serie de transformaciones acordes con los tiempos. Durante los primeros siete u ocho siglos de existencia se dedicó a transferir conocimiento de generación en generación. Luego y por espacio de casi dos siglos (mitad del siglo XVIII hasta la Segunda Guerra Mundial) entró en procesos profundos de reflexión y cambio que la llevaron a dar el salto hacia una Universidad en donde se transmitía el conocimiento acumulado pero además se hacía in-

vestigación con miras a generar nuevo conocimiento. Esta transición generó traumas en las instituciones, al punto que nacieron dos corrientes de pensamiento: quienes consideraban que la Universidad debería ser el centro de transmisión de conocimiento, y quienes además de esto propugnaban que en sus misiones debería recalcarse la búsqueda de nuevo conocimiento a través de la investigación, lo cual dio origen a la formación de grupos y centros de investigación.

A raíz de la Segunda Guerra Mundial y particularmente en los Estados Unidos se vio la necesidad de integrar la Universidad con el Gobierno para realizar investigación conjunta y aparece el desarrollo de los radares, las telecomunicaciones, los nuevos materiales, la evolución de la industria farmacéutica e incluso se iniciaron los procesos de integración de trabajos entre la Universidad, el Gobierno y el Sector Privado.

A partir del último cuarto del siglo pasado realmente se inicia un proceso de trabajos conjuntos que ha venido evolucionando hacia el Estado, la Academia y el Sector Privado para formar lo que Henry Etzkowitz, en su artículo sobre la Segunda Revolución Académica, define como la Triple Helix, y de allí la creación de sociedades y ciudades del conocimiento con ejemplos a la vista en Estados Unidos como el Silicom Valley; Boston y Cambridge;

<sup>7</sup> Colciencias. (2008). Colombia Construye y Siembra Futuro. Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación. Página 3.

Barcelona en España; Manchester en Inglaterra; Tokio y Osaka en Japón; Monterrey en México y Sao Paulo en Brasil, para solo mencionar algunos.

Este artículo toma unos apartes de otro publicado por Young Shang titulado "Innovation: China's Development Strategy for Coming Decades", en el cual analiza la forma como han evolucionado varios países de Asia y particularmente China, y muestra que en las últimas décadas dicho país ha dado saltos significativos en su crecimiento y desarrollo, partiendo de la inversión de miles de millones de dólares en la formación del capital humano, al punto que anualmente salen de las instituciones de educación superior 3.000.000 de nuevos profesionales, lo cual es adicional a los 300.000 que anualmente egresan con máster y doctorado de las mejores escuelas de los Estados Unidos, Europa, Japón y la propia China.

De seis estrategias definidas para el caso chino, la relacionada con inversión en ciencia, tecnología e innovación es quizás la que ha marcado el centro de la estrategia general de desarrollo y sus resultados han hecho repensar a los países que otrora consideraban que tenían la supremacía. Los pasados Juegos Olímpicos en Beijing llaman a reflexionar acerca de cómo cuando se forjan y definen propósitos nacionales y se logra la integración de

los diferentes actores de la sociedad los objetivos se logran.

Finalmente, el mensaje que queda en este artículo es que si bien se están dando pasos importantes en Colombia para mejorar la inversión en investigación y en ciencia y tecnología, todavía se está lejos de los niveles promedio en países con igual nivel de desarrollo, esto es, llegar a por lo menos el 1,5% del PIB Nacional; pero más que ello, lograr una verdadera integración entre el Estado, la Academia y el Sector Privado para generar conocimiento en las diferentes áreas, con una visión amplia que no se limite al solo hecho de participar en convocatorias y desatar guerras entre los grupos y centros de investigación para ganarlas y lograr con ellas su supervivencia. Lo que el país requiere es un trabajo conjunto que genere sinergias en búsqueda de propósitos comunes y que la empresa se inserte en la Universidad y ésta en ella con el apoyo del Estado (no solamente del Gobierno), de forma tal que se logre conformar regiones del conocimiento para aprovechar las fortalezas del país en aspectos como la biodiversidad que existe en la amazonia, la orinoquia, la región del Urabá chocoano y antioqueño, la Sierra de la Macarena, la Sierra Nevada de Santa Marta, la región del Alto Calima, el Macizo Colombiano, etc.

## Bibliografía

- Alianza Sector Agroecológico de la Caña de Azúcar.(2005). *Proyecto para la transformación de la Formación técnica y tecnológica del sector agroecológico de la caña de azúcar en el Valle del Cauca*. Cali. Universidad Autónoma de Occidente,165 p.
- BAUMOL, W (2000), What Marshall Didn't Know: On The Twentieth Century's Contributions to Economics. *the Quarterly Journal of Economics*, 115 (1), 1-44.
- CHAPARRO, F. (2006). Apropiación Social del Conocimiento, Aprendizaje y Capital Social. Manuscrito no publicado.
- CLAVIJO, S. (2001). *Economía: Entre la Ciencia y el Poder*. Recuperado el 12 de noviembre de 2009, <http://mincoweb1.mincomercio.gov.co/catalogo/php/buscar.php>
- CLAVIJO, S. (2005). *Formación Económica y Productividad Social: El Caso de los Estudios de Post-Grado*. Recuperado el 11 de noviembre de 2009, [http://www.webpondo.org/filesenemar\\_2005/formec\\_clav.pdf](http://www.webpondo.org/filesenemar_2005/formec_clav.pdf)
- COLCIENCIAS. (2008). *Colombia Construye y Siembre Futuro. Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación*. Bogotá, D.C. 68 páginas.
- Commission on Graduate Education in Economics. (1991). *Report of the Commission on Graduate Education in Economics*. Recuperado el 20 de noviembre de 2009, <http://www.jstor.org/fcgi-bin/jstor/listjournal.fcgi/00220515/.21-.30>
- ETZKOWITZ, H. (2001). The Second Academic Revolution and the Rise of Entrepreneurial Science. *IEEE Technology and Society Magazine*, Summer.
- LASPAU. (2005). *Programa de Formación de Alto Nivel en Gestión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. Resumen Ejecutivo. Bogotá; COLCIENCIAS
- MCCLOSKEY, D. (1983). The Rhetoric of Economics. Recuperado el 02 de diciembre de 2009, <http://www.jstor.org/fcgi-bin/jstor/listjournal.fcgi/00220515/.21-.30>
- RUBINSTEIN, A. (2004). *Dilemmas of an Economic Theorist*. Recuperado el 14 de noviembre de 2009, <http://arielrubinstein.tau.ac.il/papers/74.pdf>
- SALMI, J. (1998). *Educación superior: enfrentando los retos del Siglo XXI*. Recuperado el 31 de octubre de 2009, <http://www.pucp.edu.pe/cmp/articulos.htm>
- SHANG, Y (2005, noviembre). *Innovation: China's Development Strategy for Coming Decades*. Documento presentado en el Seminario sobre Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación dictado en la Escuela de Gobierno y Política de la Universidad de Harvard. Cambridge, Massachussets. USA.
- Tünnermann, C. (1998). *La educación permanente y su impacto en la educación superior*. Recuperado el 10 de octubre de 2009, <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001204/120441so.pdf>