

# Comercializar la tecnología generada desde las universidades: un reto institucional

## Carlo Tognato

Profesor Asistente, Departamento de Ingeniería Industrial,  
Universidad de los Andes.

**Palabras claves:** Comercialización de la tecnología, universidades, start-ups, empresas spin-off.

**RESUMEN :** La comercialización de la tecnología generada desde las universidades es una oportunidad que las universidades colombianas aún no han explotado sistemáticamente. Para aprovecharla, tienen que encaminarse en un proceso de ajuste y de aprendizaje institucional, llenando así las brechas que actualmente impiden explotar eficaz y eficientemente la propiedad intelectual generada a través de sus actividades de investigación. En este artículo identificaré algunos de los factores institucionales de éxito del proceso de comercialización. Propondré un procedimiento para llenar las brechas institucionales actualmente existentes y finalmente indicaré una agenda de ajuste institucional para las universidades que quieran comercializar sus tecnologías.

**ABSTRACT :** The commercialization of university technology is an opportunity that Colombian universities have not systematically exploited, yet. To do so, they must undergo a process of institutional adjustment and learning, thereby filling the gaps that currently prevent them from effectively and efficiently exploiting their intellectual property. Here, I will identify some of the institutional factors that contribute to successful technology commercialization. I will then suggest a procedure to fill the existing institutional gaps and will finally propose an agenda for institutional adjustment that Colombian universities may apply to prepare for the commercialization of their technologies.

## 1. INTRODUCCIÓN

La transferencia tecnológica implica “la transferencia formal al sector comercial y para el beneficio público de nuevos descubrimientos o innovaciones generados por la investigación científica llevada a cabo en universidades y en instituciones investigativas sin ánimo de lucro.” (Karlsson, 14)

Hacer transferencia tecnológica y comercializar la tecnología generada desde las universidades tiene varias ventajas. Primero, permite a los investigadores socializar aún más los dividendos de la investigación científica entre segmentos más amplios de la sociedad. Segundo, contribuye al desarrollo de las comunidades en las cuales los investigadores operan.<sup>1</sup> Tercero, crea recursos adicionales que pueden ser reinvertidos en la investigación básica y aplicada.<sup>2</sup> Cuarto, genera oportunidades adicionales de aprendizaje para los estudiantes y de investigación para los investigadores. Finalmente, crea incentivos para retener académicos en las universidades y evitar su fuga al sector privado o al exterior.

Los EEUU han sido particularmente exitosos con respecto a este tema. En el 2003 aproximadamente 200 instituciones académicas y de investigación norteamericanas encuestadas por la AUTM reportaron 15510 invenciones, aplicaron para 7921 patentes, obtuvieron 3933 nuevas patentes, firmaron 4516 nuevas licencias u opciones, administraron 25,979 licencias u opciones activas, crearon 374 nuevas

empresas, y obtuvieron ingresos de 1.31 miles de millones de dólares por licencias u opciones en sus invenciones y 1.125 miles de millones de dólares en regalías.<sup>3</sup> Además, se estima que durante la etapa de pre-comercialización dichas licencias hayan generado inversiones adicionales por parte del sector privado hasta a 30 veces o más con respecto a los ingresos directos generados.<sup>4</sup>

La comercialización de la tecnología es una oportunidad que las universidades colombianas aún no han desarrollado sistemáticamente. Para aprovechar esta oportunidad, es necesario que las universidades se encaminen en un proceso de ajuste y de aprendizaje institucional, llenando así las brechas que actualmente impiden explotar eficaz y eficientemente la propiedad intelectual generada a través de las actividades de investigación. Dicho ajuste puede además contribuir a superar la falla de mercado que tradicionalmente caracteriza el proceso de transferencia tecnológica.<sup>5</sup>

Para que las universidades colombianas logren comercializar las tecnologías generadas a través de su investigación es necesario definir una estrategia para producir los ajustes institucionales necesarios para cumplir con dicha meta. Este ensayo busca contribuir a la elaboración de dichos lineamientos estratégicos identificando algunos de los compromisos más urgentes que las universidades tendrán que tomar en el curso de los próximos años.

1. Varios economistas han señalado los efectos positivos de los gastos en investigación sobre el crecimiento económico. Ver Jamison y Jansen (2000), DeVol (1999), Slaughter y Leslie (1997).

2. Mowery et al. (1999) sugiere que no hay evidencia que el Bayh-Dole Act haya inducido un aumento de la investigación aplicada con respecto a la investigación básica.

3. Ver Stevens y Toneguzzo (2004: 3-4). Ver también Slaughter (1993).

4. Kramer et al. (1997) y Pressman et al. (1995) han mostrado que los efectos económicos de la comercialización de la tecnología no se dan exclusivamente durante la etapa de post-comercialización sino también durante la pre-comercialización a través de la generación de inversiones adicionales en investigación por parte del sector privado.

5 Los economistas han atribuido dicha falla de mercado al problema de la posibilidad de apropiar los resultados de la investigación. Ver Jamison y Jansen (2000: 31-33).

Antes de proceder, presentaré brevemente la estructura de este ensayo. En la *sección 2* indicaré algunos de los factores institucionales de éxito de dicho proceso. En la *sección 3* definiré un procedimiento para llenar las brechas institucionales actualmente existentes. En la *sección 4* formularé una agenda de ajuste institucional para las universidades colombianas. En la *sección 5* terminaré con algunas consideraciones finales.

## **2. COMERCIALIZACIÓN DE LA TECNOLOGÍA: FACTORES INSTITUCIONALES DE ÉXITO**

La comercialización del conocimiento generado en la universidad tiene varias ventajas. En particular, permite a la universidad cumplir con su misión de servicio a la comunidad, genera recursos adicionales para la investigación, añade nuevas oportunidades de aprendizaje y de investigación y permite frenar la fuga de cerebros hacia el sector privado o al exterior. Sin embargo, varios factores pueden obstaculizar dicho proceso.

Primero, existe una brecha cultural entre la academia y el mercado. Las universidades cambian lentamente, son adversas al riesgo, tienen procesos de toma de decisiones complejos, y se caracterizan por su ética de servicio a la comunidad y de libre intercambio de las ideas. Además, el conocimiento generado por las universidades no siempre responde a la demanda de los actores del mercado. Segundo, la comercialización de la tecnología pone a los investigadores frente al dilema entre publicar y patentar. Tercero, el proceso de comercialización puede ser fuente de conflictos de intereses.

Las universidades, sin embargo, pueden mitigar los efectos de dichos obstáculos a través de un adecuado ajuste institucional. En particular, los siguientes ajustes pueden contribuir a una comercialización exitosa de la propiedad intelectual generada en las universidades.

### **POLÍTICA OFICIAL DE LA UNIVERSIDAD EN TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**

Es necesario que haya un compromiso desde las directivas de la universidad con la comercialización de tecnología y que dicho compromiso sea explícito en su misión, prácticas administrativas, políticas de contratación de personal y comunicaciones públicas. Una política oficial en tema de transferencia tecnológica tiene que definir en forma clara y transparente:

*\*Las metas en transferencia tecnológica.* Pueden hacerse explícitas en términos de licencias tecnológicas a empresas establecidas o a nuevas empresas spin-off, programas de cooperación con empresas, servicios técnicos y programas de intercambio con empresas.

*\*Los criterios de medición del desempeño con respecto a cada meta.* La comunidad de los expertos en transferencia tecnológica aún no ha llegado a definir mejores prácticas en la medición de la efectividad de un proceso de transferencia tecnológica. De todas maneras, se han utilizado como criterios el número de patentes y de licencias, los ingresos generados y las innovaciones manufactureras causadas, entre otros.<sup>6</sup>

*\*Los mecanismos de rendición de cuentas con respecto al cumplimiento de las metas.* Es importante que los mecanismos de rendición de cuentas sean claros, transparentes y públicos. La posibilidad por parte de todos los stakeholders involucrados de monitorear el desempeño de los investigadores en términos de transferencia tecnológica permitirá mantener una saludable competencia y estímulo a los investigadores para que generen resultados.

*\*Los incentivos para cumplir con dichas metas.* Hay varias categorías de incentivos para que los investigadores cooperen con el proceso de comercialización de la tecnología y revelen a las autoridades universitarias sus invenciones.

o Se necesitan políticas laborales amigables al proceso de comercialización de la tecnología que puedan evitar o solucionar los conflictos de intereses y que

contemplan por ejemplo la “licencia empresarial” o los intercambios con empresas.

o Se necesitan criterios generosos de repartición de los ingresos generados a través de la comercialización de la tecnología.

o Se necesita que la selección de investigadores y que las decisiones sobre sus carreras tomen en cuenta su potencial o desempeño en temas de transferencia tecnológica

o Se necesita la creación de fondos de investigación para el fomento de la transferencia tecnológica.

o Finalmente, se necesitan reglas formales y comunicaciones informales claras, transparentes y consecuentes sobre el trabajo interdisciplinario en la universidad.

\* Se necesitan procedimientos para prevenir y manejar el conflicto de intereses.

\* Se necesita una política de comunicación agresiva que dé visibilidad a los inventores adentro y afuera de la universidad, nacional e internacionalmente.<sup>7</sup>

#### **ÉNFASIS CURRICULAR E INVESTIGATIVO EN EMPRENDIMIENTO Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**

Para poder implementar la política oficial en temas de transferencia tecnológica, es necesario establecer el tema de emprendimiento tecnológico como uno de los ejes transversales a las diferentes disciplinas. El emprendimiento y la transferencia tecnológica tienen que ocupar un lugar en la investigación, en la docencia, en la capacitación de los investigadores y del personal de la universidad.

Los centros de emprendimiento funcionan como promotores de la docencia e investigación en emprendimiento y transferencia tecnológica en la universidad. Además, facilitan y respaldan una ágil, eficaz y eficiente operación de los dos siguientes me-

canismos institucionales destinados a jugar un papel fundamental en el proceso de comercialización de la tecnología en la universidad: las Oficinas de Transferencia Tecnológica y las Incubadoras de Empresas.

#### **OFICINAS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**

Las Oficinas de Transferencia Tecnológica son un mecanismo institucional crucial en el proceso de explotación comercial de la propiedad intelectual generada en la universidad. Comúnmente, una universidad necesita de 10 a 12 años de aprendizaje institucional para poder establecer una Oficina exitosa. Durante este periodo será seleccionado un equipo adecuado, se desarrollarán sus competencias técnicas, se definirán las estrategias para la identificación, patentamiento, mercadeo y licenciamiento de la propiedad intelectual generada por la universidad y se establecerán relaciones de largo plazo entre los miembros de la Oficina y todos los otros stakeholders. Así, la universidad aprende a reconocer sus necesidades, sus percepciones del riesgo, y sus restricciones institucionales y a mediar entre diferentes culturas, horizontes temporales, expectativas, prioridades, incentivos.

Para facilitar las operaciones de la Oficina de Transferencia Tecnológica, las universidades líderes en comercialización de tecnología les brindan autonomía y flexibilidad en las operaciones. En algunos casos, para garantizar su flexibilidad y agilidad institucional, dichas Oficinas se constituyen como organizaciones privadas separadas de la universidad, como por ejemplo en el caso de la Oficina de Transferencia Tecnológica de la Universidad Judía en Jerusalén.

#### **INCUBADORAS DE EMPRESAS**

La generación de empresa spin-offs por parte de la universidad requiere un esfuerzo de incubación para reducir los riesgos de fracaso de dichas empresas. La universidad puede decidir si dirigir dichas empresas

6. Ver Trune (1996), Muir (1993), Rogers, Yin and Hoffmann (2000: 57-65).

7. Ver Haney y Cohn (1998).

a incubadoras ya establecidas o acogerlas en una incubadora propia.

La presencia de una incubadora en la universidad le permite ofrecer a sus estudiantes y investigadores laboratorios para aprender y experimentar sobre emprendimiento. Por tanto, es importante que la selección de las empresas para incubarse en la universidad tenga un alto potencial de retorno en términos de investigación y docencia. Por otro lado, donde el sistema de incubación de empresas afuera de la universidad no ofrece niveles adecuados de efectividad, la universidad podrá considerar extender su oferta a todas las empresas spin-off generadas estableciendo incubadoras especializadas en diferentes sectores tecnológicos.

#### CAPITAL SEMILLA

Para favorecer el proceso de transferencia tecnológica es importante que las universidades pongan a disposición recursos para la generación de prototipos, fondos para la preincubación (elaboración de planes de negocios), y que concluyan alianzas estratégicas con bancos de inversión para que los bancos tengan una línea automática de crédito para capitalizar a las spin-offs en etapa temprana que hayan sido seleccionadas por la universidad.<sup>8</sup>

Donde el mercado de capital de riesgo no se ha desarrollado, la universidad puede jugar un papel importante. En particular, puede bajar los costos de búsqueda de dichas oportunidades ofreciendo al sector financiero un sistema eficiente de scouting tecnológico que señale a los inversionistas sus tecnologías con mayor potencial comercial.

La participación directa de instituciones académicas en el mercado del capital de riesgo es una realidad en los EEUU donde los fondos de dotación

de las universidades han contribuido a sostener el mercado de inversión de capital de riesgo. Por ejemplo, las 40 universidades más grandes de los EEUU han invertido en el 2002 el 4% de su mil de millones de dólares de activos en inversiones de capital de riesgo. Es importante que las universidades colombianas también jueguen un papel más activo en la financiación de nuevas empresas tecnológicas.

#### UN MARCO NORMATIVO ADECUADO

Para que las universidades puedan explotar exitosamente su propiedad intelectual, es necesario que haya un marco normativo a nivel nacional consistente con dicho compromiso. En los EEUU este marco normativo consiste principalmente en el Bayh-Dole Act y en el Stevenson-Wydler Act. En el 1980, antes del Bayh-Dole Act, solo 5% de 28,000 patentes del gobierno estadounidense estaban licenciadas a la industria y menos de 250 patentes se entregaban a las universidades. Desde 1993 las universidades obtuvieron más de 1600 patentes cada año y en los años 1990 las tasas de aplicación para patentes por parte de las universidades y de licencias vendidas aumentaron respectivamente en un 198% y 133%. *The Economist* se ha referido al Bayh-Dole Act como a “la pieza de legislación posiblemente más inspirada pasada por el Congreso de los EEUU en la última mitad de siglo.” Otros se refieren al Bayh-Dole act como a la “Carta Magna para la transferencia de tecnología desde las universidades.”<sup>9</sup>

Donde no haya un marco normativo propicio para la transferencia tecnológica y la explotación de la propiedad intelectual por parte de las universidades y otros centros de investigación, es importante que dicha instituciones catalicen procesos legislativos en esta dirección.

8. Dempster y Goldberg (1996) ofrecen un ejemplo interesante en este sentido. Ver también Thursby and Thursby (2000: 18), Price y Sobocinski (2001).

9. Ver Bremer (1993).

### INTEGRACIÓN CON CLUSTERS INDUSTRIALES DE LA ALTA TECNOLOGÍA

La presencia de clusters industriales de alta tecnología favorece los procesos de transferencia tecnológica iniciados por las universidades y por tanto la comercialización de sus tecnologías.<sup>10</sup> Como consecuencia, las universidades tienen un interés directo en catalizar la formación de dichos clusters así como en encadenar sus empresas spin-offs a ellos.

En los EEUU las universidades han contribuido al desarrollo de clusters tecnológicos y al mismo tiempo se han beneficiado de ellos. La región de Boston, Silicon Valley y el Research Triangle Park ofrecen tres ejemplos típicos.

Donde no haya clusters locales, es importante que la universidad lidere un proceso de incubación de dichos clusters y favorezca su encadenamiento a clusters reconocidos en el exterior, si es necesario fomentando procesos de conversión de zonas industriales en parques tecnológicos.<sup>11</sup>

### 3. COMERCIALIZACIÓN DE LA TECNOLOGÍA: BRECHAS INSTITUCIONALES

Para poder llenar, al menos en parte, la brecha institucional que separa las universidades colombianas de la mayoría de las instituciones académicas estadounidenses, aprovechando así al máximo el potencial inherente en su investigación y cumpliendo aún más ampliamente con su misión de servicio a la sociedad colombiana, las universidades colombianas necesitan elaborar e implementar una agenda estratégica en tema de transferencia tecnológica y comercialización de la tecnología.

Dicha agenda estratégica se articulará en dos programas: un programa de elaboración de la política oficial en transferencia tecnológica y un programa

piloto de experimentación en transferencia tecnológica.

### PROGRAMA DE ELABORACIÓN DE LA POLÍTICA OFICIAL EN TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

El programa se articulará en dos líneas de investigación, debate y acción. Cada línea será trabajada por su respectivo comité.

Cada comité será conformado por tres miembros. Un miembro se concentrará sobre los aspectos investigativos inherentes en el asunto de pertenencia. El segundo miembro se dedicará a la consulta de los stakeholders adentro y fuera de la universidad. El tercer miembro funcionará como enlace con las diferentes autoridades de la universidad y mediará los conflictos que emergerán a lo largo del proceso. En términos funcionales, el primer miembro definirá el documento base para la consulta y garantizará que las siguientes versiones del documento sean consistentes con una racionalidad técnica. El segundo miembro maximizará la retroalimentación sobre el documento base y guiará el documento hacia un consenso. El tercer miembro trabajará hacia la superación de vetos. Cada comité tendrá a disposición un número variable de asistentes de investigación.

Las actividades de dichos comités serán coadyuvadas por un *Comité de Asesores* conformado por expertos internacionales en el tema. Dichos expertos también actuarán como jueces de los trabajos de investigación entregados por parte de los primeros miembros de cada comité.

Un *Comité General de Coordinación* responderá directamente al Rector Académico de la universidad y a un delegado del Comité Directivo de la universidad. También, tendrá tres miembros.

10. Ver Thursby and Thursby (2000:15).

11. Ver Kang (2004: 208-209).

Es importante que las operaciones de todos los comités sean transparentes y que se dé amplia difusión al estado de avance y de discusión de los temas de competencia de cada comité entre la comunidad universitaria. Idealmente, cada comité podrá tener su página-web e invitar comentarios a través de internet.

Hay dos líneas de investigación, debate y acción necesarias para implementar una agenda estratégica sobre transferencia tecnológica y comercialización de la tecnología en las universidades colombianas.

**LÍNEA 1. ELABORACIÓN Y LANZAMIENTO DE UNA POLÍTICA OFICIAL EN TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA. REQUERIRÁ LA REDACCIÓN DE LAS SIGUIENTES AGENDAS:**

*o Agenda de política en transferencia tecnológica.* Definirá las metas en transferencia tecnológica, los criterios de medición del desempeño con respecto a cada meta y los mecanismos de rendición de cuentas con respecto al cumplimiento de las metas.

*o Agenda sobre incentivos en transferencia tecnológica.* Definirá políticas laborales propicias al proceso de comercialización de la tecnología, los criterios de repartición de los ingresos generados, los criterios de selección de investigadores y del ordenamiento profesoral, la identificación de una política interna de financiación para el fomento de la transferencia tecnológica, un protocolo de reglas sobre el trabajo interdisciplinario en la universidad.

*o Agenda para la prevención y manejo del conflicto de intereses.* Definirá la política sobre conflicto de intereses y los mecanismos para la solución de dichos conflictos.

*o Agenda para una política de comunicación en el tema de transferencia.* Definirá la estrategia de comunicación de la universidad en tema de transferencia tecnológica y comercialización de la tecnología.

*o Agenda para la investigación en emprendimiento y transferencia tecnológica.* Definirá iniciativas para la promoción de actividades de scouting tecnológico en la universidad, desarrollará la capacidad por parte de

la universidad de generar un alto número de planes de negocio de alta calidad, promoverá la investigación sobre la mecánica del proceso de transferencia y emprendimiento tecnológicos y sobre sus aspectos institucionales.

*o Agenda para la docencia en emprendimiento y transferencia tecnológica.* Elaborará las estrategias para fomentar la docencia en dichos temas en el pregrado, posgrado y en la educación continuada.

**LÍNEA 2. DISEÑO DE UNA INFRAESTRUCTURA INSTITUCIONAL Y DE UN MARCO NORMATIVO PARA SOSTENER LA POLÍTICA DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA.**

Requerirá la redacción de las siguientes agendas:

*o Agenda para el establecimiento de una Oficina de Transferencia Tecnológica.* Elaborará una propuesta de diseño de una Oficina de Transferencia Tecnológica y de incubación de dicha Oficina.

*o Agenda para el establecimiento de un sistema de incubación de empresas spin-off en la universidad.* Estudiará el sistema nacional de incubación definiendo si y cómo la universidad puede aprovechar las oportunidades de incubación ya existentes afuera y proponiendo estrategias alternativas de incubación por la universidad misma.

*o Agenda para la participación en parques tecnológicos o clusters de alta tecnología.* Identificará posibles clusters tecnológicos o parques tecnológicos con los cuales la universidad podrá integrarse o que podrá promover.

*o Agenda para la financiación del proceso de transferencia.* Identificará posibles estrategias para la consecución de recursos para prototipos, para la preincubación (elaboración de planes de negocios) y eventualmente para establecer alianzas estratégicas con bancos de inversión para que los bancos tengan una línea automática de crédito para capitalizar directamente a las spin-offs en su etapa temprana que hayan sido seleccionadas por la universidad.

*o Agenda sobre las políticas de inversiones de la universidad.* Explorará la posibilidad de que la

universidad invierta un porcentaje de su fondo de dotación en el mercado del capital de riesgo.

*o Agenda para un proyecto de ley en transferencia tecnológica.* Preparará una propuesta de proyecto de ley en transferencia tecnológica para ponerlo a disposición del Congreso y del Gobierno.

Para recapitular, una agenda de ajuste institucional requerirá la generación de tres comités, constituidos por nueve personas que trabajarán a lo largo de 18 meses para cumplir con sus funciones.

Los asesores y los miembros técnicos de cada comité se financiarán si es necesario con fondos de cooperación técnica internacional, en caso que los expertos en estos temas no sean disponibles ni en la universidad ni en Colombia. El resto del proceso será financiado con recursos internos de la universidad, donaciones del sector privado, fundaciones locales o internacionales y agencias públicas.

#### **PROGRAMA PILOTO DE EXPERIMENTACIÓN EN TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**

Este programa se desarrollará mediante tres líneas.

*Línea 1. Scouting tecnológico integral.* Se evaluarán y escalafonarán todas las tecnologías de la universidad con respecto a su potencial comercial.

*Línea 2. Ejercicio de preincubación.* Se desarrollarán planes de negocio de las tecnologías con máximo potencial comercial. En particular, se tomarán tres casos de tecnologías potencialmente licenciables a empresas ya establecidas, tres tecnologías potencialmente licenciables a nuevas empresas spin-off y dos tecnologías licenciables a organizaciones sin ánimo de lucro.

*Línea 3. Ejercicio de incubación.* Se incubarán los casos identificados por la Línea 2.

#### **4. COMERCIALIZACIÓN DE LA TECNOLOGÍA: AGENDA PARA UN AJUSTE INSTITUCIONAL**

Para implementar una agenda de ajuste institucional, será necesario cumplir con los siguientes pasos con

respecto a los dos programas de acción identificados en la sección precedente.

#### **PROGRAMA DE ELABORACIÓN DE LA POLÍTICA OFICIAL EN TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**

1) *Creación del Comité General de Coordinación.* Esta etapa ocupará los primeros 6 meses (meses 1-6). El comité elaborará las solicitudes a agencias públicas, fundaciones, agencias de cooperación técnica internacional para la financiación de las actividades de los comités, definiendo así las agendas iniciales con base en las cuales los comités empezarán sus trabajos.

2) Inicio de los trabajos:

o Agenda de política en transferencia tecnológica – 12 meses

o Agenda sobre incentivos en transferencia tecnológica – 12 meses

o Agenda para la prevención y el manejo del conflicto de intereses – 6 meses.

o Agenda sobre la política de comunicación en tema de transferencia – 3 meses

o Agenda para la investigación en emprendimiento y transferencia tecnológica – 6 meses

o Agenda para la docencia en emprendimiento y transferencia tecnológica – 6 meses

o Agenda para el establecimiento de una Oficina de Transferencia Tecnológica – 6 meses

o Agenda para el establecimiento de un sistema de incubación de empresas spin-off en la universidad. – 6 meses

o Agenda para la participación en parques tecnológicos o clusters de la alta tecnología – 6 meses

o Agenda para la financiación del proceso de transferencia – 4 meses

o Agenda de política de inversiones de la universidad – 4 meses

o Agenda para un proyecto de ley en transferencia tecnológica – 9 meses

En cada comité el miembro técnico tendrá descarga total. El segundo miembro y el tercero tendrán des-

carga de medio tiempo. Comúnmente, los técnicos podrán ser profesores asistentes, asociados o titulares. Los segundos miembros serán profesores preferiblemente asociados o titulares y los terceros miembros serán preferiblemente profesores titulares.

Una vez terminados sus trabajos, la universidad tendrá 6 meses para implementar las recomendaciones propuestas por los comités.

#### **PROGRAMA PILOTO DE EXPERIMENTACIÓN EN TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**

o *Línea 1. Scouting tecnológico integral.* Durará 6 meses.

o *Línea 2. Ejercicio de pre-incubación.* Durará 6 meses.

o *Línea 3. Ejercicio de incubación.* Durará 24 meses.

El programa piloto durará 36 meses en total y ocupará un profesor a tiempo completo y 3 asistentes graduados. La carga de dicho profesor implicará también su participación a la articulación del programa de elaboración de una política oficial de transferencia tecnológica en la universidad.

#### **5. CONCLUSIÓN**

Un compromiso serio, consistente, eficaz y eficiente por parte de una universidad en el proceso de transferencia tecnológica y en la comercialización de sus conocimientos es un proceso que se construye en el tiempo y que no se puede improvisar.

Aún si una universidad necesita procesos constantes de ajuste y adaptación para optimizar dichos procesos, es importante que la decisión de moverse en esta dirección sea anticipada por un proceso de planeación en la cual todas las instancias de la universidad tengan una oportunidad de participar activamente.

Un proceso de diseño institucional de carácter participativo permite movilizar una mayor cantidad de información y conocimientos que están descentralizados, a los cuales los planeadores centrales con

dificultad lograrían acceder y que son cruciales para la generación de diseños institucionales robustos.

Una planeación cuidadosa del proceso de ajuste institucional requerirá aproximadamente dos años. Una vez implementada la nueva agenda será necesario tener un sistema suficientemente flexible que permita a la universidad adaptarse a las condiciones encontradas, particularmente en los primeros años de operación.

En conclusión, las universidades colombianas tienen mucho que hacer para aprovechar el potencial comercial de sus tecnologías. El futuro está en sus manos.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

Bremer, Howard. W.

*“Testimony on the Effectiveness of the Bayh-Dole Act”.*

*AUTM Journal*, 1993.

Dempster, Carol y Homer Goldberg

*“A Working Model for Augmented Technology Transfer.”*

*AUTM Journal*, 1996.

DeVol, R.C.

*America’s High-Tech Economy: Growth, Development, and Risk for Metropolitan Areas.*

Santa Monica, CA: Milken Institute, Report, 1999.

Haney, James M. y Andrew Cohn.

*“Public Relations and Technology Transfer Offices: An Assessment of Media and Government Relations.”*

*AUTM Journal*, 1998.

Jamison, Douglas W. y Christina Cansen.

*“Technology Transfer and Economic Growth.”*

*AUTM Journal*, 2000.

- Kang, Byung-Joo.**  
 “A Study of the Establishing Development Model for Research Parks”  
*Journal of Technology Transfer* 29, 2004. p.p 203-210.
- Karlsson, Magnus.**  
*Commercialization of Research results in the United States.*  
 Swedish Institute for Growth Policy Studies, 2004.
- Kramer, Meter B. et al.**  
 “Induced investments and Jobs Produced by Exclusive Patent Licenses – A Confirmatory Study”.  
*AUTM Journal*, 1997.
- Mowery, D.C. et al.**  
 “The Effects of the Bayh-Dole Act on US University Research and Technology Transfer”.  
 En L.M. Branscomb, F. Kodama y R. Florida, eds.  
*Industrializing Knowledge: University-Industry Linkages in Japan and the United States.* Cambridge, MA: MIT Press, 1999. pp. 269-306.
- Muir, Albert E.**  
 “Technology Transfer Office Performance Index.”  
*AUTM Journal*, 1993.
- Pressman, Lori et al.**  
 “Pre-Production Investment and Jobs Induced by MIT Exclusive Patent Licenses: A Preliminary Model to Measure the Economic Impact of University Licensing”.  
*AUTM Journal*, 1995.
- Price, Steven C. y Philip Z. Sobocinski.**  
 “Gap Funding in the United States and Canada”  
*AUTM Journal*, 2001.
- Rogers, Everett M, Yin, Jing y Joe Hoffmann.**  
 “Assessing the Effectiveness of Technology Transfer Offices at U.S. Research Universities”.  
*AUTM Journal*, 2000.
- Slaughter, S.**  
 “Beyond Basic Science: Research University President’s Narratives of Science Policy”  
*Science, Technology, and Human Values*, 1993. p.p 278-302.
- Slaughter, S. y L. L. Leslie.**  
*Academic Capitalism: Politics, policies, and the Entrepreneurial University.*  
 Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1997.
- Stevens, Ashley J. y Frances Toneguzzo, eds.**  
*AUTM Licensing Survey FY 2003 Survey Summary.*  
 AUTM, 2004.
- Thursby, Jerry G. and Marie C. Thursby.**  
 “Industry Perspectives on Licensing University Technologies: Sources and Problems”  
*AUTM Journal*, 2000.
- Trune, Dennis R.**  
 “Comparative Measures of University Licensing Activities”.  
*AUTM Journal*, 1996.