

Spin-off académica en Colombia: estrategias para su desarrollo

Gloria Naranjo Africano

*Departamento de Extensión y Proyección Social, Universidad del Atlántico.
Barranquilla, Colombia.
gloria.naranjo.08@hotmail.com*

Resumen

En el artículo se presentan estrategias propuestas para la gestión de las spin-off académicas, a fin de contar con elementos que permitan dinamizar este tipo de iniciativas en el contexto colombiano; considerando que en este país estas iniciativas aún son mínimas, frente a las que se tienen en países de Europa y Estados Unidos. Esta propuesta se desarrolló a partir de una revisión bibliográfica en lo relacionado al tema, identificando casos de éxito y modelos implementados en otras universidades, además los factores que pueden afectar o potencializar este tipo de iniciativas. Como estructura metodológica para el desarrollo de la propuesta se tomó la teoría del autor Stanford Beer, acerca de los sistemas viables, por medio de la cual se pretendió establecer los parámetros y estructuras adecuadas y necesarias para permitir a las universidades diseñar estrategias y actividades propias para el fomento y la creación de las spin-off, además que se definieron estrategias asociadas a los roles y acciones de los actores involucrados. A la puesta en marcha de esta propuesta se asocian el establecimiento de políticas y acciones claras desde las universidades y el diseño de estímulos financieros y tributarios para apalancar estas nuevas empresas como apoyo del estado.

Palabras clave: spin-off, universidades, investigación, transferencia tecnológica, fomento.

Academic Spin-Offs in Colombia: Development Strategies

Abstract

This paper proposes strategies for managing academic spin-offs in order to dynamize this kind of initiative in the Colombian context, considering that such initiatives are still minimal in this country compared to those in European countries and the United States. This proposal was developed based on a literature review regarding the issue, identifying successful cases and models implemented in other universities, as well as factors that may affect or empower this type of initiative. The methodological framework for the proposal is the viable systems theory by author Stanford Beer; through this, the study proposes to establish appropriate, necessary parameters and structures that allow universities to devise their own strategies and activities for promoting and creating spin-offs, as well as outlining strategies associated with the roles and actions of those involved. Implementation of this proposal is associated with the establishment of clear policies and actions from the universities and the design of financial and tax incentives to leverage these new companies with state support.

Key word: spin-off, universities, research, technology transfer, promotion.

Introducción

Según Gómez y Mira (2005) en la década de los ochenta las universidades potenciaban su papel investigador, y en la década de los noventa se enfatizó en la transferencia de tecnología, en esta se ha generalizado una particular modalidad: la generación de empresas innovadoras de base tecnológica fundamentadas en la investigación universitaria, las denominadas “spin-off” o en un sentido más amplio, las “spin-off académicas”.

En los últimos años se han venido formando teorías donde se propone un nuevo rol de los grupos de investigación en la sociedad, teóricos del sistema científico, como Etzkowitz y Leydesdorff, resaltan el carácter dinámico de los grupos de investigación y orientan su evolución hacia una integración muy fuerte con el sector productivo. Etzkowitz (2003) señala que los profesores que ya han recibido pago por sus obligaciones en la docencia, también asumen responsabilidades investigativas. Esto con un modesto apoyo financiero, adicionalmente reciben la ayuda de sus estudiantes de postgrado los cuales al mismo tiempo reciben su formación.

En este sentido, los grupos de investigación operan como empresas, faltando sólo un motivo de beneficio directo para ellos, la empresa en sí misma. A medida que el

número de integrantes del grupo aumenta a siete u ocho miembros, profesores que anteriormente estaban dedicados a investigar suelen ser obligados a retirarse para dedicar tiempo casi completo a la organización de tareas. A menudo las personas en esta situación se describen a sí mismo como “administradores de un negocio pequeño”.

El termino spin-off nació en Estados Unidos a finales de los setenta, tomando como ejemplo la generación de empresas espontáneas e independientes que surgieron como nueva actividad de otras ya existentes o de los laboratorios universitarios de California, en el Silicon Valley. En los años ochenta el concepto pasó a Europa, unido en principio a los procesos de reconversión industrial de las grandes compañías, tal como lo presenta el Instituto Municipal de empleo y fomento empresarial de Zaragoza, (2004).

Conceptualmente las spin-off se refieren a empresas que se crean en el seno de otra empresa o entidad ya existente, normalmente, como iniciativa de algún empleado de la misma. La gran mayoría de las spin-off nace de las universidades o los centros de investigación públicos. De manera particular, las spin-off académicas se definen como empresas que permiten capitalizar la investigación, traduciéndola en valor empresarial. Sin embargo, según lo planteado por Bathelt, Kogler y Munro (2010), sobre esta

definición influyen variables como: el tipo de universidad, el financiador o patrocinador de las iniciativas, la participación de la universidad en la creación de la empresa, el tipo de conocimientos aplicados y la co-localización de los fundadores.

Las empresas spin-off que surgen de las universidades ayudan a transferir el conocimiento y la investigación científica al mundo empresarial, buscando su aplicación directa en los procesos productivos, incluso su comercialización. Además, mejora la comunicación entre las universidades, el mercado y la sociedad. Coincidiendo con Tecno-ciencia (2004) en la mayoría de los casos, estas empresas están fundadas por profesores, alumnos o miembros del personal administrativo y de servicios. Tienen apoyo institucional, pero persiguen intereses privados.

Para Benneworth y Charles (2004) la idea de los spin-off académicas ha ido adquiriendo mayor popularidad entre los encargados de diseñar políticas, en parte esto puede ser por el hecho de que los spin-off parecen una vía interesante para promover el desarrollo de economías del conocimiento en diferentes lugares. Cabe resaltar que como resultado de la revisión de la bibliografía relacionada con las spin-off, se detectó la poca existencia de bibliografía local, son pocos los autores en países latinoamericanos que han tratado el tema de manera investigativa. El conocimiento desarrollado en torno al tema proviene de autores norteamericanos y europeos quienes han estudiado el tema desde diferentes puntos de vista: analizando las condiciones geográficas, económicas y culturales que influyen sobre la generación de las spin-off.

Sin embargo, el tema de las spin-off no es desconocido en Países de Latinoamérica, es citado como estrategia en muchos planes de desarrollo económico o políticas de ciencia y tecnología, no sólo en Colombia sino en países como Brasil, Perú, Argentina, Venezuela y Ecuador. De tal forma que se puede inferir que existe sensibilización hacia la importancia que implica la generación de las spin-off para el desarrollo económico y tecnológico de los países, particularmente latinoamericanos. También es importante resaltar que existe poca investigación local en innovación y emprendimiento, la mayoría del conocimiento en esta área proviene de países desarrollados, especialmente de Estados Unidos y el Reino Unido.

En el caso colombiano la creación de spin-off se encuentra referenciada como resultado de la gestión de algunas universidades en lo referente a estrategias de transferencia tecnológica o gestión tecnológica; son pocas las universidades que han gestado este tipo de empresas, esto asociado a la falta de políticas entorno a este tema. En este campo se ha movido la Universidad del Norte, con un de-

sarrollo realizado para Procaps, mediante el cual se llegó a la producción de Akar Clean; la Universidad de la Sabana con un proceso para Alquería, el cual busca alargar la vida útil de la leche; y las universidades EAFIT, la Fundación Universitaria los Libertadores de Bogotá con desarrollos para optimizar el ensamble de vehículos en la planta de Renault.

En cuanto a la generación de las spin-off, la Universidad de Medellín, gestó Ami-tec, una empresa creada a partir de la investigación realizada por profesores y alumnos de la universidad, para el desarrollo y comercialización de sistemas de gestión y medición remota de energía eléctrica, y compra del servicio mediante el esquema pre-pago. En la Universidad Eafit hay otro caso de spin-off, denominado Tecnologías Distritales Interactivas, en la Universidad de Antioquia está uno de servicios de alta tecnología para el sector eléctrico y se está preparando el anuncio de dos iniciativas más, mientras que en la Universidad del Norte está próxima a salir una empresa más. Todas ellas muestran el despertar del país hacia este modelo.

Aunque las iniciativas aún son mínimas, frente a las que se tienen en países de Europa y Estados Unidos, son el punto de partida de una estrategia que le permitirá al país fortalecer su actividad empresarial, crear nuevas fuentes de empleo y aumentar los ingresos para impulsar la economía, tal como lo plantea el Observatorio de la Universidad Colombiana (2009).

Destaca que muchas universidades han realizado sus primeras aproximaciones en lo referente a la creación de spin-off apoyados en la explotación de los resultados de las investigaciones, como primer insumo para la comercialización de los productos generados, esto utilizando los mecanismos de protección intelectual; apoyados por licenciamientos, patentes y derechos de autor entre otros. Sin embargo, en el caso Colombiano esta estrategia no es tan fuerte, las estadísticas de patentes no son lo suficientemente relevantes. En el caso particular de las universidades, de acuerdo a un estudio realizado por La Asociación Nacional de Universidades, Jaramillo (2004) se identificó al interior de las mismas muy pocas negociaciones tendientes a licenciar tecnología o conocimiento. Hasta ahora, los mismos responsables y líderes del tema en las universidades indican la falta de cultura hacia el tema en el medio académico y asimismo en el empresarial, sumado a esto no vienen llevando estadísticas de producción y uso de propiedad intelectual universitaria y menos sobre la distribución de beneficios.

En el proceso de generación de spin-off los grupos de investigación juegan un papel importante, ya que constituyen en la mayoría de los casos el punto de partida para la

creación de las mismas, la bibliografía consultada coincide en que los grupos deben desarrollar un papel dinámico en la sociedad procurando afianzar las relaciones con el sector productivo. Sin embargo, este elemento a su vez se identificó como una barrera, puesto que muchos investigadores, desde una perspectiva tradicional, no conciben el hecho de “alejarse” de sus preceptos investigativos para iniciar un proceso comercial o empresarial.

Teniendo en cuenta lo anterior se hace necesario desarrollar y aplicar mecanismos que promuevan y permitan la generación de spin-off universitarias, con características competitivas, que le aseguren autosostenibilidad y fortalecimiento a las labores de investigación, principalmente a las instituciones, grupos e investigadores gestores, garantizando un aporte importante al desarrollo del país a partir de la generación de nuevas entidades productivas y de desarrollo tecnológico.

Metodología

Esta investigación se propuso indagar a partir de una revisión bibliográfica lo relacionado al tema de las spin-off, a fin de identificar casos de éxito y modelos implementados en otras universidades; además los factores que pueden afectar o potencializar este tipo de iniciativas, como base para la generación de un modelo propio, que apoyado en estrategias y acciones definidas permitan fomentar la generación de spin-off en universidades del país.

Como investigaciones complementarias a la presente se hace necesario desarrollar un proyecto que abarque la implementación del modelo y recopile y analice los resultados obtenidos y realizar un estudio sobre el componente emprendedor en las diferentes universidades y la relación con los diferentes programas académicos.

Resultados

Programas exitosos de fomento a las spin-off académicas

Algunos ejemplos de estos programas generados en las instituciones más dinámicas de Europa son, según CO-TEC (2003):

- Programa SPINNO (Región de Helsinki, Finlandia): Es un programa especializado en dar formación empresarial a los emprendedores, acompañándolos en el proceso de creación de la empresa (Mentor Program) y facilitándole el acceso al capital necesario.
- Programa EXIST (Alemania): El programa EXIST persigue como objetivo principal fomentar la creación de empresas surgidas en el seno de las universidades. EXIST se basaba en un concurso de ideas convocado en 1997, en el que se exigía la participación conjunta de al menos tres socios distintos de una misma región, de los cuales uno debía ser un centro de educación superior. Uno de los aspectos más exitosos de EXIST consiste en haber impulsado la inclusión del tema “creación de empresas” en los planes de estudios.
- Un mecanismo destacado a este respecto ha sido la creación de numerosas “cátedras de creación de empresas”. Tal como lo plantean Baumert y Heijs (2008). Las cátedras son ocupadas bien por profesores de reconocido prestigio, bien por empresarios con una consolidada trayectoria como directivos y una amplia experiencia en la creación de empresas y en la introducción exitosa de ideas de negocio innovadoras en el mercado.
- Innovation Coach – Modelos regionales de financiamientos a los start-ups (Estonia): Innovation Coach es una acción específica para diseñar e implementar modelos regionales de financiamiento para las nuevas empresas innovadoras en los nuevos países miembros de la Unión Europea.
- Twinning Centres en Holanda. Fue creado y desarrollado por Zernike Group en 1998 con la misión principal de fomentar el espíritu emprendedor de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) en los Países Bajos al ofrecer capital de riesgo, la vivienda de incubación y apoyo a la gestión y el acceso a la red para empresas de nueva creación (Zerniken Group, 2008).
- Programa FORNY en Noruega: FORNY es un programa conjunto entre el Consejo de Investigación de Noruega y de Innovación Norway. Fue establecido como un programa en el año 2000, pero ha existido como un proyecto desde 1995. El programa es financiado por los siguientes ministerios: Industria y Comercio, Gobierno Local y Desarrollo Regional, Educación e Investigación, Pesca y Asuntos Costeros, Agricultura y Alimentación. El grupo-objetivo real del programa son los propios investigadores.
- Sin embargo, en lugar de dirigirse directamente a los investigadores, FORNY trabaja a través de las instituciones que los emplean, las oficinas de transferencia tecnológica de estas instituciones, y en cooperación con parques científicos. Para The Research Council of Norway (2009), el grupo objetivo del programa FORNY está representado por las universidades, colegios, institutos de investigación, hospita-

los universitarios y, en determinadas condiciones, los investigadores individuales o pequeños grupos de investigación

- Programa Escuela de Emprendedores de Chalmers (Suecia). Se considera una de las mejores Escuelas de Negocios de Europa, este programa ayuda a transformar una patente en una licencia, gestionada desde una Licensing Office o bien transformarse en una “idea de negocio”; esta escuela interviene con el fin de mejorar la formación de los emprendedores y ayudar en aquellos puntos clave y difíciles del proceso, la formación se realiza mediante el estudio de casos reales, estancias en empresas, visitas a clientes potenciales y a posibles inversores.
- El programa IDEAS de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) promovió un proceso capaz de spin-off o start up nuevas empresas fuera de la universidad mediante la metáfora de la concepción y nacimiento de persona. Tal como lo plantean Elpida, Galanakis, Bakouros, y Platias (2010), en este modelo, el proceso de generación de las spin-off puede ser visto como un proceso caótico impulsado por la interacción de tres elementos: los empresarios (E), la oportunidad (O) y los recursos (R).

Modelo para el desarrollo de spin-off académicos

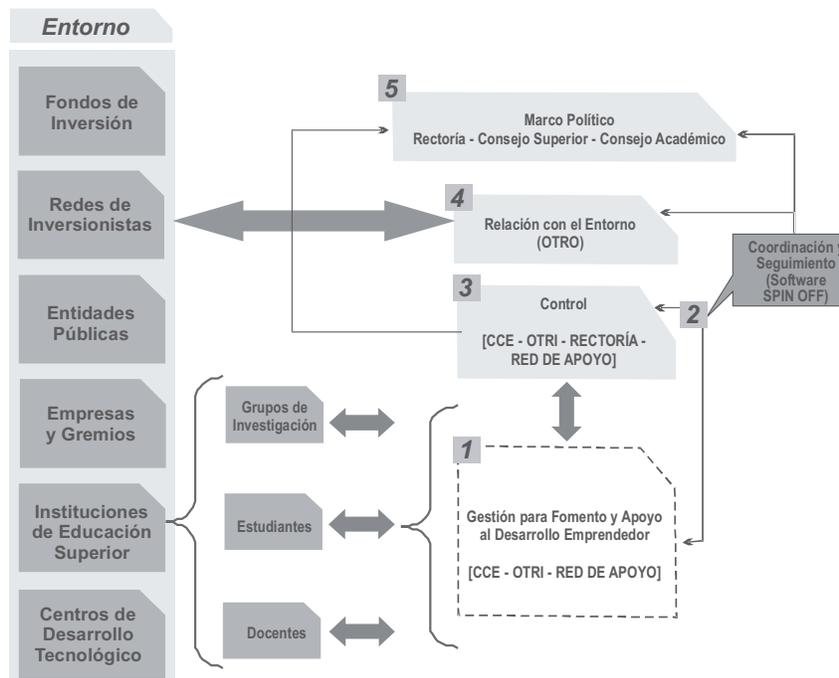
Como estructura metodológica para el desarrollo del modelo se tomó como base la propuesta realizada por

Beer (1982), acerca de los sistemas viables, donde un sistema viable se define como un sistema capaz de sobrevivir en un ambiente en particular, teniendo en cuenta que sobrevivir significa mantener muchas de sus principales características en el corto plazo y algunas características fundamentales en el largo plazo. A partir del modelo propuesto se pretende establecer los parámetros y estructuras adecuadas y necesarias para permitir a las universidades diseñar estrategias y actividades propias para el fomento y la creación de spin-off académicos.

La implementación de la teoría de sistemas viables, aporta la identificación de cinco sistemas que conforman el modelo, los cuales permiten asegurar una existencia independiente del mismo, lo que implica que el modelo a partir de cada uno de sus sistemas estará dotado de las capacidades de regulación, aprendizaje, adaptación y evolución necesarias para garantizar su sostenimiento a través del tiempo y asegurar el logro de las metas propuestas en tema de emprendimiento al interior de la universidad.

La aplicación e implementación de cinco sistemas se puede consolidar en algunos casos como centros o unidades estratégicas especializadas que permiten cumplir con las funciones de políticas, inteligencia, cohesión, coordinación e implementación de actividades y estrategias para el desarrollo del emprendimiento, como se observa en la Figura 1, estos son:

- Sistema uno: Fomento y apoyo al Desarrollo Emprendedor. Su objetivo es fomentar el emprendi-



Fuente: Desarrollado a partir de Beer (1985)

Figura 1. Modelo de Sistema Viable para la gestión de Spin-off en las Universidades.

miento y apoyar el desarrollo y puesta en marcha de nuevas empresas, y puede ser apoyado a partir de la Creación de un Centro de Creación de Empresas –CCE– y de la Oficina de Transferencia de Resultados de la Innovación o Investigación –OTRI–.

- Sistema dos: Coordinación y Seguimiento: Implementar mecanismos para el manejo de información, coordinación de las actividades asignadas para el logro de resultados y el control de los mismos, se apoya en un adecuado sistema de información.
- Sistema tres: Control: Establece mecanismos para la verificación de las responsabilidades y metas adquiridas, tiene como misión la implementación y seguimiento de indicadores de gestión a fin de evaluar la gestión realizada.
- Sistema cuatro: Relación con el Entorno: Es el encargado de la promoción y divulgación de la producción científica y tecnológica de la universidad, gestionar contactos con el entorno e identificar oportunidades de proyectos y de desarrollo. Este se puede formalizar al interior de la universidad con una Oficina de Transferencia de Resultados de la Innovación –OTRI–.
- Sistema cinco: Marco Político: Es el encargado de regular y facilitar las actividades de desarrollo empresarial al interior de la universidad, estableciendo políticas claras que incentiven y faciliten el desarrollo de las actividades concernientes.

Roles y acciones para la generación de spin-off académicas

UNIVERSIDAD

La Universidad juega un rol muy importante en el desarrollo de las spin-off académicas, es el punto de partida para estas organizaciones, de tal forma que la universidad debe crear estrategias y acciones claras que estimulen su generación y desarrollo.

Acciones para el emprendimiento

- Diseñar e implementar un programa de sensibilización hacia una cultura emprendedora, es necesario que la población universitaria incluyendo docentes investigadores, catedráticos, estudiantes y directivos estén sensibilizados en torno al tema.
- Definir la creación de un Centro Apoyo para el Emprendimiento, responsable de estimular y brindar asistencia tanto a emprendedores como investigadores en el desarrollo de sus iniciativas.
- Diseñar y divulgar un portafolio de servicios de la universidad en el tema de emprendimiento puede convertirse en una estrategia para promover nuevos proyectos.
- Implementar una cátedra del emprendimiento y otra de gestión del conocimiento, para impulsar la docencia y la investigación en estos campos y para formar a los futuros empresarios en estos temas.
- Implementar concursos de proyectos empresariales al interior de la universidad y ferias de empresariales, como estrategia para incentivar a emprendedores.
- Suscribirse a foros o redes relacionadas con temas de emprendimiento.

Acciones para la investigación

- Disponer de una Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación e Innovación –OTRI– como apoyo para el desarrollo de actividades de transformación y articulación con el entorno, apoyada en procesos y un sistema de vigilancia tecnológica y vinculo con el entorno.
- Desarrollar un portafolio de la oferta tecnológica de la universidad, este constituye un primer acercamiento para la venta de los servicios de los grupos de investigación.
- Establecer mecanismos para el flujo de información entre los investigadores y otros actores del entorno (administraciones públicas, empresas, entre otros) de forma que, por una parte, aquellos puedan conocer de primera mano las necesidades y expectativas sociales (y orientar de este modo su investigación), y, por otra, éstos puedan conocer (y aplicar en su caso) los resultados obtenidos por aquellos. Estos flujos de información pueden estar representados por:
 - Foros o vías de encuentro entre ambas partes
 - Reuniones periódicas,
 - Intercambios de personal
 - Centros de investigación de empresas en la universidad
 - Centros de investigación de la Universidad en zonas industriales
- Implementar escenarios para el intercambio de experiencias empresariales en el que empresarios de reconocido prestigio trasladan a los jóvenes emprendedores académicos sus valiosos conocimientos tácitos.
- Utilizar los proyectos de grado como estrategias para recolectar información acerca de los requerimientos y problemáticas del entorno, a fin de direccionar en este sentido parte del trabajo de los grupos de investigación.

- Establecer un observatorio empresarial y tecnológico.
- Diseñar mecanismos de incentivo para docentes y estudiantes involucrados en el proceso de creación de empresas e innovación a partir de la investigación.
- Identificar y establecer contacto con una red de inversionista públicos y privados que faciliten el financiamiento de los proyectos empresariales diseñados al interior de la universidad, dentro de los posibles aliados están cooperativas, fondos de empleados, cajas de compensación, empresas del sector productivo, banca de segundo piso, entre otros.
- Definir políticas claras sobre propiedad intelectual y la remuneración por la explotación de la misma, así como los compromisos del investigador.
- Identificar casos de éxito y fracaso como base de un aprendizaje permanente.
- Diseñar una adecuada estructura de soporte para aquellas personas ya sean estudiantes o docentes interesados en crear su propia empresa.
- Apoyarse en herramientas tecnológicas para la prestación del servicio de soporte a emprendedores, tales como páginas web, sistemas de información entre otros.

GOBIERNO

El modelo de la “Triple Hélice” implica para su adecuado funcionamiento una participación activa del gobierno a través de una legislación, instrumentos e incentivos fiscales propicios para el fomento y dinamismo de las relaciones universidad-empresa. Con relación a esto se requiere:

- Desarrollar un marco regulatorio que promueva e incentive el desarrollo empresarial al interior de las universidades.
- Diseñar estímulos financieros y tributarios para apalancar la creación de nuevas empresas de base tecnológica, para empresas ya existentes u otro tipo de instituciones que participen en este proceso.
- Ofrecer nuevos subsidios, subvenciones y otras fuentes de financiación para estimular la transferencia de tecnología y las investigaciones que se realizan en las universidades.
- Diseñar estrategias o estímulos para que el sector bancario tradicional se vincule activamente al proceso de desarrollo empresarial, adecuándose a la nueva realidad tecnológica mediante:
 - Su asociación con entidades financieras especializadas.
 - Equipos capaces de una eficaz evaluación tecnológica.
- Inversión en fondos de capital riesgo o creando los suyos propios, una vez consolidados los aspectos anteriores.
- Propiciar la creación de fondos de inversión mixtos, cuyo objetivo es la creación de nuevas empresas de base tecnológica.
- Promover mayor coordinación entre las diferentes administraciones con responsabilidad en los programas de apoyo a la creación de nuevas empresas de base tecnológica, generadoras de empleo de alta calificación y riqueza.
- Crear incentivos para los inversores privados con interés en estos sectores (business angels y otros).
- Crear políticas fiscales específicas de apoyo a la creación de empresas tecnológicas.

Discusión

Existe un amplio rango de vías a través de las cuales las universidades pueden producir un impacto positivo en su sistema de innovación. Lugares como Silicon Valley, Research Park Triangle y Silicon Fen cuentan con una ideología en común “industria basada en ciencia” planteado por Armstrong (2001), además ha ido tomando sentido los beneficios que las universidades brindan a sus territorios.

Cabe resaltar que los lugares promedio donde los spin-off han sido exitosos por naturaleza ya lo han sido, tales como Route 128, Silicon Valley y Silicon Fen. Consecuentemente es difícil distinguir el éxito de estas compañías lejos de un fuerte soporte emprendedor en el ambiente en que son creadas. Por su parte Dubini (1989), plantea que en regiones menos exitosas donde las condiciones son menos prosperas y el ambiente emprendedor tiende a ser menos manifiesto, se podría esperar que sea más difícil generar spin-off, lo cual requeriría un gran esfuerzo gubernamental y un mayor subsidio que en lugares de mayor éxito.

Etzkowitz (2001) establece que es mucho más favorable la creación de spin-off en países con una alta cultura emprendedora y de desarrollo, mientras que en países con una presencia débil de estas características implica un esfuerzo mucho mayor para el desarrollo de estas estructuras, lo que no indica que la existencia de las mismas generen desarrollo en estos países.

A continuación se presenta una serie de hechos recopilados por el Institute for Policy and Practice University of Newcastle upon (2004), en los que se puede evidenciar porque los spin-off son valiosos para el territorio en el que se desarrollen:

1. Las spin-off son empleadores de “alta tecnología” pagando buenos salarios y promoviendo el desarrollo de empresas.
2. Las spin-off se apoyan en un conocimiento global tecnológico y de sus clientes para construir nuevas redes de acceso a financiación, ventas y mercadeo
3. Las spin-off mantienen una relación cercana con su organización matriz (Universidad) a través de alianzas justas, transferencia tecnológica, contratos e investigación conjunta.
4. Las spin-off son fuente de emprendedores cuyos emprendimientos tecnológicos pueden transformar el alcance de la economía regional.
5. Las spin-off estimulan los servicios de apoyo e infraestructura para negocios (incubadoras) beneficiando a otras nuevas empresas.

Un mecanismo por medio del cual las actividades de comercialización de la universidad podrían fortalecer la economía regional a través de las spin-off es fomentando otras actividades de soporte para mejorar la calidad de la innovación proveyendo apoyo a otras instituciones en estas actividades. De manera particular, entre los aspectos que favorecen la gestión tecnológica en Colombia a través del fomento a la creación de spin-off académica son:

- Las spin-off contribuyen al desarrollo de un entorno empresarial tecnológico y cercano a la universidad, permitiendo el desarrollo de más empresas del conocimiento y con altos niveles de tecnología incorporada.
- Propician la creación de puestos de trabajo altamente cualificados para los titulados universitarios, investigadores y científicos.
- Constituyen otra alternativa para facilitar la financiación de la actividad investigadora en la universidad.
- Propician el desarrollo de actividades dirigidas a la protección de la propiedad intelectual, particularmente en el caso de las patentes.
- Orientan la investigación a las necesidades empresariales.
- Promueven la articulación de diferentes áreas del conocimiento entorno a la investigación, procurando procesos sostenibles sobre la misma.
- Potencian una mayor valoración a la creación de empresas de base tecnológica.
- Potencializan los vínculos entre la universidad y la empresa y fortalecen la transferencia de tecnología y conocimiento.
- Promueven políticas e incentivos para la innovación, la investigación y la creación de empresas.

- Permiten abrir las puertas de la universidad a otros escenarios y fortalecer sus relaciones con otros actores del entorno.

Consideraciones finales

Las spin-off son estructuras que permiten dinamizar el desarrollo económico en las regiones en que se crean, manejando un proceso mucho más acelerado en regiones con tradición industrial y tecnológica, procurando mejoras en regiones con condiciones menos favorables. Este tipo de empresas no solo generan resultados económicos, sino que también promueven resultados en investigación, innovación y desarrollo tecnológico, aumentando las capacidades locales y regionales en estas áreas.

Las universidades deben ser permeables, vincularse y contactar con otros elementos del entorno, contribuyendo activamente a la formación de una buena base para el desarrollo tecnológico, esto porque el rol de la universidad esta cambiando la extensión como misión cada día toma más relevancia, lo que exige que la universidad se desarrolle como un miembro activo en la sociedad capaz no solo de la formación de los individuos, sino también capaz de aportar desarrollo económico, científico y tecnológico en su localidad, y la importancia que cobra la vinculación, participación y articulación con actores e instituciones del entorno.

De tal forma que el reto que enfrentan las universidades - y especialmente en países en desarrollo- es precisamente el potencializar este proceso y consolidar la creación de empresas basadas en la investigación como medio preponderante para realizar la transferencia de tecnología, desde su investigación hacia la industria, para retribuir de esta forma la inversión que la sociedad hace en ellas con elementos que les permitan competir en un ambiente internacional y globalizado de alto dinamismo como el actual, además porque esta estrategia permitiría desarrollar la investigación universitaria redundando en atractivos adicionales para estudiantes y científicos, al tiempo mejoraría la perspectiva profesional de los mismos.

Cabe resaltar que para el diseño del modelo de las spin-off académicas se partió de la necesidad de que en las universidades, exista un proceso formal de apoyo a la creación de nuevas empresas, sobre todo empresas de base tecnológica surgidas del proceso investigativo, para ello se tomó como base el modelamiento con dinámica de sistemas, que para Dubini (1989), permite desarrollar un proceso en el cual se va entendiendo progresivamente cuál es la situación actual, cuáles son las expectativas sobre una situación ideal y de qué manera se puede intervenir o ac-

tuar, a través del diseño, para moverse de lo actual hacia lo ideal.

En el proceso de modelamiento se identificó la metodología de sistema viable, desarrollado por Beer (1982, 1985), la cual le otorga a los sistemas capacidad de adaptación, supervivencia y continuidad a través del tiempo, de tal forma que el sistema sea viable capaz de hacer frente a la complejidad del entorno.

En este sentido la estructura para el diseño del modelo la constituye la metodología de sistema viable, la cual establece la base sobre la cual las estrategias y tareas para la creación de empresas tomaron forma para constituir un proceso formal para esta gestión al interior de la universidad.

La originalidad del modelo radica en la implementación de conceptos relacionados con la dinámica de sistemas, que tradicionalmente son aplicados para el diseño organizacional, junto con estrategias y metodologías implementadas para la creación de empresas para el diseño de un modelo formal para la creación de empresas al interior de la universidad.

Referencias

- ARMSTRONG, Peter (2001). **Science, enterprise and profit: ideology in the knowledge-driven economy**. *Economy & Society*, 524-552.
- BATHELT, Harald; KOGLER, Dieter;& MUNRO, Andrew (2010). **A knowledge-based typology of university spin-offs in the context of regional economic development**. *Technovation*, 519-532.
- BEER, Stanford (1982). **Decisión y Control, el significado de la investigación de operaciones y la administración cibernética**. México: Fondo de Cultura Económica.
- BEER, Stanford (1985). **Diagnosing the system for organizations**. John Wiley & Sons.
- BENNEWORTH, Paul; CHARLES, David (2004). **University spin-off policies and economic development in less successful regions: learning from two decades of policy practice**. Tyne: Instituto for policy and practice. University of Newcastle.
- DUBINI, Paola (1989). The influence of motivations and environment on business start-ups: some hints for public policy. **Journal of Business Venturing**, 11-26.
- El Observatorio de la Universidad Colombiana. (22 de Octubre de 2009). Recuperado el 15 de Febrero de 2011, de http://www.universidad.edu.co/index.php?option=com_content&view=article&id=997%3Aun-diagnostico-al-spin-off-en-colombia-o-empresas-con-alto-componente-investigativo&catid=16%3Anoticias&Itemid=198.
- ETZKOWITZ, Henry (2001). The second academic revolution and the rise of entrepreneurial science. **IEEE Technology and Society Magazine**, 18-29.
- ETZKOWITZ, Henry (2003). Research groups as 'quasi-firms': the invention of the entrepreneurial university. **Research Policy**, 109-121.
- GÓMEZ, José; MIRA, Ignacio (2005). **Desarrollo y gestión de un programa de apoyo a la creación de "Spin-Off". El caso de la UHM**. Elche: Editorial Universidad Miguel Hernández.
- Institute for Policy and Practice University of Newcastle upon (2004). www.staff.ncl.ac.uk/p.s.benneworth/druid.pdf.
- Instituto Municipal de empleo y fomento empresarial de Zaragoza (2004). www.zaraempleo.org/reportajes/m_teresa_verde/1.html.
- JARAMILLO, Luis (2004). Las políticas universitarias para la promoción de vinculaciones con el sector empresarial en I&D. El caso de Colombia. Bogotá: ASCUN.
- TECNOCIENCIA (2004). [www.tecnociencia.es](http://www.tecnociencia.es/especiales/spin_off/1.htm). Recuperado el 2008, de http://www.tecnociencias.es/especiales/spin_off/1.htm.