

Spin-off académicas como mecanismo de transferencia tecnológica. El caso del impulso a la creación de Spin off académicas en Antioquia, Colombia

Academic spin-off as a technology transfer mechanism. The case of the impulse to the creation of academic Spin off in Antioquia, Colombia

TABARES-QUIROZ, J.¹, MACÍA-SERNA, L.F.² & CORREA-VÉLEZ, S.³

Universidad EAFIT, Departamento de Investigación EAFIT, Grupo de Investigación en Bioingeniería (GIB), Carrera 49 N° 7 sur – 50, Medellín – Colombia1

ID 1° Autor: Juliana Tabares-Quiroz/ **ORC ID:** 0000-0002-7444-9922, **ArXiv:** jtabares

ID 1° Coautor: Luisa Fernanda Macía-Serna/ **ORC ID:** 0000-0003-1886-9778, **ArXiv:** lmacia

ID 2° Coautor: Santiago Correa-Vélez/ **ORC ID:** 0000-0003-1202-7588, **ArXiv:** scorrea

J. Tabares, L. Macía Serna y S. Correa

jtabare7@eafit.edu.co

D. Arrieta, Y. Alabat (eds.). Estudios del emprendimiento contemporáneo en América Latina. Proceedings-©ECORFAN-Bolivia, 2018.

Introducción

A nivel internacional, han sido diversos los esfuerzos que han hecho las instituciones gubernamentales y académicas por crear estructuras dinamizadoras para la producción y comercialización de conocimiento y de tecnología derivada de la investigación universitaria. Todos estos esfuerzos se concretan en los diferentes mecanismos de transferencia tecnológica que desarrollan las universidades y que son apoyados por el Estado y la industria para el beneficio de la innovación. Las *spin-off* son un mecanismo de transferencia tecnológica que ha cobrado gran importancia en las últimas décadas como clave de innovación y de desarrollo local.

Las *spin-off* académicas o universitarias son empresas que se crean derivadas de resultados de investigación y con apoyo institucional para su creación y consolidación. En las dos últimas décadas, en América del Norte, el Reino Unido, Australia, Europa continental (Lockett y Wright, 2005) y, recientemente en Latinoamérica, las *spin-off* académicas han tenido un gran crecimiento debido a la necesidad de aportar de manera directa a la traslación de los resultados de investigación universitaria al mercado. Las *spin-off* académicas son la manifestación del emprendimiento que, actualmente, se ha convertido en pilar fundamental dentro de las funciones de la universidad porque dinamiza la relación establecida con otras instituciones sociales, como el Estado y la empresa en clave del desarrollo tecnológico, científico y económico de las regiones y, obedecen a un nuevo paradigma que estimula la identificación, creación y comercialización de la propiedad intelectual y de la tecnología.

Si bien, el auge de las *spin-off* ha sido reciente, esta forma de emprendimiento universitario data del siglo XIX (Shane, 2004) y, se ha transformado a la par que las demandas económicas y sociales redimensionando el papel de la universidad y su relación con el medio. Comprender su evolución y su pertinencia como nuevo tipo de organización, sus características y su desarrollo en el contexto regional es objeto de este capítulo. En primer lugar, se presentará la definición de *spin Off*, en segundo lugar, se hará un breve recuento de algunas definiciones del término *Spin Off* académica o Universitaria, en tercer lugar, se presentará el marco institucional nacional y local que delimita el campo de acción de las *spin-off*, finalmente, se realizará una contextualización de las *spin-off* académicas en el ámbito local.

Las *spin-off* como mecanismo de transferencia tecnológica

El concepto de transferencia de tecnología también asociado a difusión tecnológica o diseminación de conocimiento es aquel “proceso voluntario y activo para diseminar o adquirir nuevas experiencias o conocimientos, la difusión tecnológica nos indica el proceso de extensión y divulgación de un conocimiento tecnológico potencialmente innovador”. (Rubiralta, 2004, p. 30).¹

Entre los mecanismos de transferencia de tecnología utilizados para producir y comercializar la tecnología universitaria y los resultados de investigación se encuentran las empresas denominadas *spin-off*, también conocidas como *start-up* o *spin-out*.

Las *spin-off* son heterogéneas y sus fronteras pueden variar de acuerdo a la percepción de los diferentes actores involucrados en su desarrollo, razón por la cual la mayoría de autores no definen claramente el concepto. No obstante, se han realizado intentos por construir unos criterios e identificar unos factores para su definición. Por ejemplo los autores Pirnay, Surlemont & Nlemvo (2003) plantean que cualquier fenómeno puede ser calificado como una *spin-off* siempre y cuando cumpla simultáneamente con las siguientes condiciones (p. 356):

¹ La investigadora María Teresa Aceytuno (2012) basada en Harmol et al. (1997) destaca dos modelos de transferencia tecnológica: Un primer modelo lineal en el cual los interlocutores y los usuarios futuros funcionan de manera independiente, se define como lineal porque sigue una secuencia de diferentes etapas, desde la creación hasta su aplicación en la industria y en una única dirección, desde la universidad hasta la industria, la tecnología en este modelo incorpora posibles modificaciones redefiniendo su estado inicial, este modelo promueve la financiación pública para la investigación básica de las universidades y centros de investigación (p. 114). Un segundo modelo denominado por Aceytuno “de interacción” se enfoca en “las relaciones y colaboraciones que se establecen entre la universidad y la industria en el proceso de transferencia de una tecnología” (2012, p. 114). Este modelo se caracteriza por integrar diversas formas de relación de acuerdo a las necesidades de cada uno de los actores. El sector de la biotecnología en Estados Unidos ha sido emblemático para este tipo de transferencia tecnológica. Este modelo de interacción en red es el más actual y se encuentra anclado al modelo de triple hélice. De estos dos modelos, pueden generarse submodelos determinados por la variación de las relaciones entre la universidad y la industria.

- Que tenga lugar dentro de una organización existente, generalmente conocida como la "organización matriz";
- Se trate de uno o varios individuos, cualquiera que sea su estatuto y la función dentro de la "organización matriz";
- Que estas personas salgan de la "organización matriz" para crear una nueva.

Así mismo, los autores mencionados afirman que las *spin-off* implican un cambio en la trayectoria profesional de un individuo, al dejar la organización de que forma parte y lanzar su propio negocio. En términos generales, las *spin-off* se refiere a una empresa que se crea a partir de una organización matriz, ésta puede ser una empresa o una universidad (Pirnay, Surlemont & Nlemvo, 2003, p. 356).

Los investigadores Wright y Fryges y (2014) proporcionan una tipología de *spin-off* empresarial y académica como herramienta para mejorar el conocimiento de la investigación sobre *Spin-Off*. Esta tipología destaca la interacción entre el contexto ambiental y el tipo de empresa. El contexto ambiental se divide entre contexto comercial y contexto no comercial. Los autores diferencian entre tipo de empresas nuevas o existentes.

Otra tipología propuesta por el investigador Tübke (2004, p. 3) destaca dos principales criterios de clasificación, el primero está asociado al tipo de organización matriz de donde nace la *spin-off*, en este caso, pueden ser empresariales o institucionales. Las empresariales provienen de resultados indirectos de las empresas y las institucionales tienen su origen en instituciones públicas o privadas.

Las *spin-off* derivadas de investigación universitaria pueden ubicarse dentro de las *spin-off* institucionales, mientras que las derivadas de organizaciones estatales pueden ser consideradas dentro de las *spin-off* empresariales en tanto compitan en el mercado. El segundo, está asociado a la motivación detrás del proceso de escisión, entre éstas se encuentran las *spin-off* impulsadas por la reestructuración de la empresa matriz y las *spin-off* empresariales que buscan explotar un potencial no utilizado dentro de la empresa matriz.

Las *spin-off* son también un instrumento de la reestructuración de las grandes organizaciones matrices. Algunas definiciones incluyen la condición de recibir un apoyo activo o el estímulo de la matriz. Tübke plantea que el término *spin-off* empresarial está a menudo relacionado con la creación de empresas, lo que implica que el nuevo producto es de alguna manera separado de la empresa matriz y una nueva actividad económica se crea a su alrededor.

La separación puede tener distintas formas pero por lo general implica un cambio importante en el control, el riesgo y la distribución de beneficios. Otro elemento es la transferencia de tecnología o de propiedad de los derechos de la empresa matriz a los nuevos propietarios (2004, p. 4).

Las *spin-off* académicas o universitarias

Las *spin-off* académicas o universitarias, se postulan como uno de los mecanismos de transferencia tecnológica más importantes a nivel nacional e internacional. Ha recibido gran atención en el diseño de políticas de innovación en los últimos 20 años en aras de fomentar la creación de alta tecnología para las industrias y de generar desarrollo regional y el empleo (Zomer, Jongbloed & Enders, 2010, p. 331).

Estados Unidos ha tenido un gran auge a partir de las contribuciones de universidades como el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT, por sus siglas en inglés), la Universidad de Stanford y el avance de Silicon Valley y Ruta 128 (Pirnay *et al.*, 2003, p. 355).

En Europa (especialmente en Inglaterra, Suecia y recientemente España), se observa un acelerado crecimiento de creación de empresas *spin-off* académicas, que ha demandado por parte de los gobiernos el diseño de instrumentos políticos para promover y facilitar la transferencia tecnológica y de conocimiento por esta vía (Zomer *et al.*, 2010 y Pirnay *et al.*, 2003).

Estas empresas presentan beneficios considerables en comparación con otros mecanismos tradicionales de transferencia como las patentes, ya que ésta captura todo el valor de la invención, además poseen un respaldo universitario y sus ingresos benefician tanto a los fundadores como a las instituciones matriz (Rodeiro, Calvo & Eernández, 2012, p. 61). Los mismos autores mencionan que las *spin-off* académicas impulsan reestructuraciones y permiten establecer una relación directa con la industria y el mercado, de manera que su investigación y conocimiento se ve reflejado en un aporte económico y social directo.

Los investigadores Iglesias, Jambrino y Peñafiel (2012, p. 242) basados en una revisión de literatura, proponen cuatro aspectos claves para definir una *spin-off* académica: 1) el mecanismo de transferencia tecnológica o conocimiento de la universidad, 2) el proyecto empresarial desarrollado por personal vinculado directamente con las universidades, 3) ser parte de conocimiento, tecnología e investigación generales en las universidades y 4) convertir la investigación académica en valor empresarial. Así mismo, Pirnay *et al.* (2003) proponen una clasificación de las *spin-off* académicas de acuerdo a tres criterios: el primero es la situación de las personas involucradas en el proceso de creación de empresas, el segundo es la naturaleza del conocimiento transferido de la universidad a la nueva empresa y, el tercero es la actitud de la universidad hacia el espíritu empresarial.

Frente al primer criterio de clasificación, Pirnay *et al.* (2003) señalan que las *spin-off* pueden ser fundadas por un miembro de la facultad como profesores, asistentes, investigadores y estudiantes de doctorado, un miembro del personal o un estudiante. Esta distinción es importante en la medida en que, de acuerdo al tipo de emprendedor, varían las actividades, las necesidades financieras, las necesidades materiales y las perspectivas de crecimiento, así mismo, varían las relaciones con la organización matriz (p. 358).

El elemento común para definir una creación de empresas como una *spin-off* académica es que el conocimiento explotado se ha generado en la universidad y sea transferido a una empresa *spin-off*, no directamente a la creación y gestión de una empresa o a la creación de una licencia (p. 359).

Con relación al segundo criterio, las *spin-off* académicas constituyen una forma particular de generación de negocios con el conocimiento producido por las universidades. En este sentido, se debe tener en cuenta el tipo de conocimientos a ser transferidos, este puede ser codificado o tácito (p. 359).

El conocimiento codificado se concreta en las actividades de investigación como publicaciones, informes, programas, equipos, artefactos, procedimientos formalizados; este tipo de conocimiento debe ser protegido frente a la imitación.

El conocimiento tácito, hace referencia al conocimiento que puede construir una persona durante sus actividades académicas, éste se expresa en las capacidades y la experiencia. Estos dos conocimientos están relacionados entre sí, no obstante la actividad de la *spin-off* tiene su origen en el conocimiento codificado y la tecnología explotada con fines industriales, Pirnay *et al.* (2003 p. 360) reconocen que no se puede descartar la experiencia acumulada por un individuo durante su trayectoria profesional y laboral ya que esta contribuye a la formación de la empresa.

El tercer criterio de clasificación está asociado con el cambio de las misiones de la universidad (docencia e investigación) hacia el desarrollo de actividades basadas en el mercado (Pirnay *et al.*, 2003 p. 360). Las razones de esta transición son:

- La creciente presión social sobre las universidades a ampliar sus misiones tradicionales y adoptar una participación más activa en el desarrollo económico de su región. Esto lleva a las universidades a definir una tercera misión, que consiste en ser "universidades emprendedoras".
- La creciente interrelación de la ciencia y la tecnología en numerosas disciplinas, como la informática y la biotecnología, induciendo una mayor colaboración entre la industria y las universidades.
- La proporción cada vez menor de los presupuestos públicos para la financiación de las actividades académicas tradicionales (docencia e investigación) que requiere de las universidades la búsqueda de financiación alternativa.

Esta transición establece una clasificación adicional basada en el apoyo de la universidad. Así, Pirnay (1998) diferencia entre *pull spin-off* cuando los individuos salen de la universidad por las perspectivas prometedoras del mercado y *push spin-off* cuando la universidad está jugando un papel importante en la promoción de un comportamiento emprendedor entre los miembros de su personal, mientras impulsa a la creación de nuevas empresas (Pirnay *et al.*, 2003, p. 360). Este cambio de actitud modifica fundamentalmente el contexto en el que se desenvuelven los miembros de la comunidad universitaria que deseen crear una nueva empresa.

En un sentido similar, Beraza y Rodríguez (2012, pp. 39-57) presentan una clasificación de *spin-off* académicas según siete criterios: 1) la actitud de la universidad, 2) el status de las personas que han dado origen a la idea, 3) si el investigador se convierte en emprendedor, 4) si se transfiere conocimiento patentado, 5) la participación de socios externos en el capital de las *spin-off*, 6) el tipo de actividad y, 7) según el modelo de desarrollo seguido por la *spin-off*.

Aceytuno (2012, p. 146) clasifica los factores determinantes para la generación de la *spin-off*. En primer lugar, se encuentra la identificación de la oportunidad tecnológica, a partir de ésta, influyen otros factores en la decisión de crear empresa como lo son los atributos y la personalidad del empresario, las características organizativas de la universidad, los factores institucionales que se concretan en las estructuras y políticas de la universidad que facilitan la comercialización y, los factores externos o ambientales.

Como se observa, son diversos los criterios de clasificación de las *spin-off* académicas, las cuales pueden desarrollarse de formas híbridas y heterogéneas. No obstante, dichas clasificaciones están en construcción en tanto el fenómeno recién comienza a ser objeto de interés de muchos académicos y su composición cambia constantemente de acuerdo al tipo de relación establecida con la universidad o con los fundadores y de acuerdo al tipo de actividad realizada.

No obstante, el auge y crecimiento de las *spin-off* académicas, éstas presentan algunas limitaciones en su proceso de creación y consolidación. En el caso de las *spin-off* en China, los investigadores Zhou, Xu, Su y Minshall (2011, p. 277) identifican algunas cuestiones problemáticas como la estructuración del gobierno corporativo, la gestión y la falta de apoyo a la infraestructura, también plantean que, para resolver dichos problemas es necesario el apoyo de las universidades y agencias gubernamentales.

Así mismo, Iglesias *et al.* (2012) plantean algunas cuestiones importantes que aún no se han fortalecido en el desarrollo de las *spin-off*. Éstas son la madurez reducida (el corto tiempo de creación de las *spin-off*), la financiación (dada la naturaleza del conocimiento y la tecnología se requieren grandes inversiones de dinero y de tiempo para rentabilizar la actividad empresarial) y, la internacionalización (la cartera de productos de las *spin-off* raramente puede restringirse al mercado local y, normalmente se enmarcan en un contexto internacional (Chiesa y Piccaluga, 2000 en Iglesias *et al.*, 2012, p. 243-244).

La revisión de literatura sobre *spin-off*, evidencia la importancia de los recursos institucionales para la actividad de comercialización (Rodeiro, Fernández, Otero, Rodríguez, 2008), además del capital de riesgo (Wright, Lockett, Clarysse, Binks, 2006).

Dentro de los recursos institucionales, se resalta la experiencia y aporte de la oficina de transferencia tecnológica y de su personal en el desarrollo de la fase de comercialización, además de las habilidades empresariales de los investigadores emprendedores propiamente dichos, que, de acuerdo con Wright, Vohora y Lockett (2004), Lockett y Wright, (2005), Rodeiro *et al.* (2008), han sido limitadas dentro de las *spin-off* académicas en su fase de creación.

Además, se evidencia que los recursos humanos, expresados en su grado de calificación y su habilidad para llevar a cabo procesos de investigación es el condicionante para que se genere el punto de partida (Vohora *et al.*, 2004), pero que, para llevar a cabo el proceso de comercialización, es necesario el espíritu emprendedor de los investigadores, el stock de recursos institucionales también expresado en incentivos y recompensas y, las capacidades desarrolladas por el personal de la *spin-off* y el personal de apoyo (Lockett & Wright, 2005).

Contexto nacional y regional de la creación y consolidación de *spin-off*

La creación de *spin-off* en la región no es un fenómeno aislado que deriva de la oportunidad identificada en el mercado por parte del emprendedor. Muchas de las *spin-off* académicas se originan o se consolidan por el apoyo de instituciones nacionales y locales que obedecen a políticas y lineamientos para el desarrollo de la innovación –especialmente de las universidades a las que pertenecen– y que hacen parte de los Sistemas Nacionales y regionales de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTi), Sistemas que han impulsado la transferencia tecnológica.

El desarrollo de las *spin-off* en Colombia

En Colombia, los esfuerzos por la generación y consolidación de la *spin-off* están canalizados por la política del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCT), el cual estructura los proyectos, planes y programas de innovación para el desarrollo nacional. Este sistema ha pasado por diversas etapas en su consolidación, cada una con una preocupación diferente de acuerdo a las demandas de la docencia, la investigación y la articulación con los agentes del desarrollo.

Según la investigadora Vera (2012), la primera etapa se adoptó desde la ley 29 de 1990 y el decreto 585 de 1991 que aprobó la creación del SNCT con énfasis en la investigación. Como plantea Vera:

En la primera etapa del SNCT, los actores eran los entes gubernamentales nacionales y la academia. Los primeros representados en los ministerios de Industria, Comercio y Turismo y Agricultura, acompañados de Colciencias como órgano adscrito al Departamento Nacional de Planeación, y la academia, representada por los grupos de investigación de las universidades a través de la investigación básica. En esta etapa, el componente regional no estaba desarrollado y solamente se menciona en el decreto 585 de 1991 de los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología, definidos dentro del sistema en nacionales y regionales, señalados en el artículo 5° como Consejos de Programas Regionales, al igual que una Comisión Regional, que no funcionó (p. 79).

La segunda etapa se originó en 1995, e hizo fuerte énfasis en el componente productivo con la instauración del Sistema Nacional de Innovación (SNI). En esta etapa el interés por articular ciencia, tecnología e innovación orientó todos los programas e institucionalizó la política a través de los Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT), Empresas de Base tecnológica (EBT) y Parques Tecnológicos. Así mismo, surgió el apoyo de instituciones como las Cámaras de Comercio, los centros de productividad y el sector financiero (Vera, 2012, p. 80).

La tercera etapa, que surge a partir de la ley 1286 de 2009, integra los dos sistemas y crea el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI). “Esta última etapa de la gobernanza de la ciencia y la tecnología está precedida por el papel de Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (Colciencias) como Departamento Administrativo y de enlace entre la investigación y la innovación” (Vera, 2012, p. 81). En esta etapa se crea una nueva institucionalidad para liderar los procesos a nivel regional con los Consejos Departamentales de Ciencia y Tecnología y con el Consejo Asesor de Ciencia y Tecnología. A nivel departamental y municipal se incorporó el tema en las agendas públicas; a nivel municipal, la Alcaldía de Medellín canalizó las acciones a través de los Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT) y a nivel departamental fueron canalizadas por el Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia (CTA) (Vera, 2012, p. 82-83).

En el marco de este sistema de innovación nacional y departamental, se impulsa la creación de diferentes mecanismos de transferencia tecnológica. Las oficinas de transferencia de resultados de investigación (OTRI), son las que articulan los procesos de investigación de los grupos y la extensión universitaria con el sector industrial o con las demandas del mercado. A nivel nacional, son diversos los esfuerzos para la construcción de las OTRI. En el presente año, Colciencias impulsa la creación de las OTRI por medio de la Convocatoria 621 de 2013 para la conformación de un banco de propuestas elegibles para la creación o fortalecimiento de Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI)” e la cual se deriva la creación de seis OTRI canalizadas por las instituciones.

Éstas son: 1) Universidad Autónoma de Bucaramanga, 2) Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 3) Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia (CTA), 4) Corporación Connect Bogotá Región, 5) Corporación Universidad Empresa, Estado y, 6) Asociación Colombiana de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ACOPI) seccional Atlántico. Como se observa, diferentes regiones del país han identificado la necesidad de gestionar la innovación y la articulación con diferentes agentes del desarrollo económico y social.

Esta política nacional para el fortalecimiento de la innovación por la vía de las OTRI, ha dado un impulso especial al desarrollo de las *spin-off* académicas. Es decir, las OTRI promueven y apoyan la creación de *spin-off* académicas y *start-up* como uno de los mecanismos para la articulación entre academia e industria. Como lo expone Cruz (2012):

Para la medición de los grupos de investigación, la generación de spin-off ha sido establecida como uno de los indicadores principales de productividad investigativa, encontrándose en la categoría de Productos Resultados de Actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación, subcategoría de Productos Empresariales (Colciencias, 2012 en Cruz, 2012, p. 13).

Las universidades colombianas que han incursionado en el desarrollo de *spin-off* son, según la investigadora Gloria Naranjo: la Universidad del Norte, la Universidad de la Sabana, la Universidad EAFIT y la Fundación Universitaria los Libertadores de Bogotá (Naranjo, 2011, p. 37). No obstante los esfuerzos institucionales por generar indicadores para promover la creación de *spin-off* académicas, Naranjo, plantea que en Colombia “son pocas las universidades que han gestado este tipo de empresas, esto asociado a la falta de políticas entorno a este tema” (2011, p. 37).

Las *spin-off* en la región antioqueña

El auge de las *spin-off* en Colombia es reciente y, el departamento de Antioquia representa la región con los primeros esfuerzos para la comercialización de la tecnología y el conocimiento que es resultado de investigación universitaria. Las universidades antioqueñas con el apoyo de algunas empresas privadas y de sus unidades de transferencia tecnológicas, han propuesto en los últimos años iniciativas empresariales y modelos para su posicionamiento en la región. Por ejemplo, en el año 2011, el comité Universidad, Empresa, Estado (UEE), publica su informe de gestión, resaltando que la Universidad de Antioquia tiene como resultado 38 *starts up* y 5 *spin off* académicas apoyadas. Así mismo, la Universidad EAFIT presenta un acompañamiento de 200 *start up* y 10 *spin off* académicas (UEE, 2012). Adicional a los esfuerzos universitarios, se encuentran otros actores y programas que impulsan el desarrollo de las *spin-off* académicas, como Ruta N², Corporación TECNNOVA³, Parque del Emprendimiento⁴ (Parque E) y CREAME⁵ (Ospina, 2012, p. 20).

Como expresión de este desarrollo, el investigador Cruz (2012) describe algunas de las instituciones que se han destacado en su labor con las oficinas de transferencia tecnológica, éstas son: la Escuela de Ingeniería de Antioquia con el Centro de Innovación y Emprendimiento, la Universidad de Antioquia con su Unidad de Gestión Tecnológica y el Parque del Emprendimiento, EAFIT con el programa Empresarismo y el Centro para la Innovación, Consultoría y Empresarismo (CICE), la Universidad Pontificia Bolivariana con el Centro de emprendimiento, la Universidad de Medellín con la Unidad de Emprendimiento y desarrollo empresarial y, la Universidad Nacional Sede Medellín (UNMed) con UNEmpresas y con la Oficina de Gestión Tecnológica (p. 14).

²Ruta N: “Centro de innovación y negocios de Medellín, una corporación creada por la alcaldía de Medellín, UNE y EPM para promover el desarrollo de negocios innovadores basados en tecnología, que incrementen la competitividad de la ciudad y de la región” (Ruta N, 2013, 1).

³Corporación TECNNOVA: Creada en el 2005 por el Comité Universidad–Empresa–Estado y el G8 (acuerdo de voluntades de 8 universidades de Antioquia), en función de responder a la necesidad de disponer con una entidad que fortalezca la vinculación Universidad-Estado (Universidad-Empresa-Estado, 1).

⁴Parque del Emprendimiento: “Iniciativa de la Alcaldía de Medellín y la Universidad de Antioquia que busca fortalecer la cultura del emprendimiento y acompañar la creación de empresas a partir de las oportunidades de negocio o de resultados investigaciones y actividades académicas identificadas por los emprendedores” (Cultura E).

⁵CREAME: Es una incubadora de empresas a nivel nacional, creada en 1996 por 29 instituciones del orden académico, gubernamental y empresarial cuyo fin es establecer “conexiones y generar ambientes propicios y competitivos para la consolidación de empresas en etapa temprana” (CREAME, 2014, 1-2).

Cada universidad construye políticas, alcances, modelos, procesos y mecanismos diversos para la instauración de empresas, por este motivo se destacan regionalmente la creación de emprendimientos sociales, *start-up* y *spin-off* académicas (Cruz, 2012, p. 14), no obstante, las EBTs y el conocimiento han sido los más promovidos por las unidades de transferencia tecnológica. Así mismo, el investigador de la Universidad Nacional Néstor Raúl Ospina, resalta el desarrollo que ha tenido la Universidad de Antioquia en la creación y consolidación de *spin-off*:

Es de importancia mencionar la experiencia de la Universidad de Antioquia pues posee un camino recorrido en este proceso que mediante la sinergia de diferentes programas como NERI⁶ y gestión tecnológica, grupos de investigación y parque del emprendimiento, cuentan con resultados importantes en el mercado relacionados con este tipo de compañías; por ejemplo la primera spin-off de universidad pública del país surge de esta institución de educación superior (Ospina, 2012, p. 21).

En este sentido, Ospina reporta para el año 2012, 18 casos de *spin-off* creadas por universidades públicas, tres de ellas en etapa de inicio y 15 en pre-incubación y 10 casos de *spin-off* creadas por universidades privadas, todas en etapa de pre-incubación. Este autor resalta como factores de éxito de éstas en su etapa de pre-incubación los siguientes elementos (2012, p. 99-100):

- Las competencias emprendedoras de los fundadores
- La existencia de redes para el acceso a recursos financieros y no financieros
- La capacidad de innovación
- El apoyo por parte de la universidad
- El entorno favorable
- La obtención de capital de riesgo

Los esfuerzos por documentar la experiencia y analizarla en términos investigativos apenas están comenzando, diferentes trabajos de grado y artículos de revistas difunden la necesidad de estudiar las *spin-off* como mecanismo de transferencia tecnológica. Algunos se enfocan en los factores institucionales (Naranjo, 2011 y Tamayo, 2011), las condiciones que favorecen o limitan su constitución (Ospina, 2012), elementos relacionados con la difusión de la actividad y el desarrollo de marca *spin-off* (Cruz, 2012), entre otros. Por ejemplo, la investigadora Elizabeth Montoya (2009) analiza las condiciones de la Universidad Nacional para la generación de *spin-off* desarrolladas por estudiantes y concluye, para ese año, que no se ha logrado consolidar una estrategia clara sobre la generación de EBTs (para ese momento no se habían generado *spin-off* en dicha universidad) y, propone para su propensión, integrar la formación emprendedora y el sistema de investigación universitario.

Así mismo, la investigadora Ruíz (2009) en su artículo “El camino hacia las *spin-off* en Medellín, Colombia. Experiencias vividas desde la Universidad de Antioquia ” relata el proceso de constitución de una voluntad institucional para la creación de las *spin-off* académicas, por parte de la Universidad de Antioquia, a través de la creación el programa de Gestión Tecnológica (PGT), la operación del concurso NERI y la coordinación de ProInnova. El investigador Cruz (2012, p. 33) resalta en su investigación basada en el *branding* (proceso de construcción de una marca) de las *spin-off* académicas, la importancia del rol de los emprendedores en procesos de *branding* y, el prestigio de marca generado por la rigurosidad de la investigación académica trasladada a productos y servicios.

También se destaca el caso de la tesis de grado de maestría de la ingeniera Luz Gladis Tamayo Jaramillo (2011) quien relata todo el proceso institucional y sus condiciones para la creación de *spin-off* en la Facultad de Minas de la Universidad Nacional, adicionalmente, se encuentra el artículo de Gloria Naranjo (2011) denominado “*Spin-off* académica en Colombia: estrategias para su desarrollo” en el cual identifica los casos de modelos implementados en otras universidades y los factores que pueden beneficiar o afectar su desarrollo y propone un modelo propio ligado directamente a la articulación institucional como factor para la creación de *spin-off*.

⁶NERI: Programa para la creación de Nuevas Empresas Resultado de Investigación (NERI).

Finalmente, se encuentra el trabajo de grado de Maestría de la investigadora Juliana Tabares Quiroz (2013) quien analiza los sentidos del trabajo de los profesionales que laboran en una *Spin-off* académica de la ciudad de Medellín y concluye que el conocimiento, el ambiente de trabajo, la identificación con su profesión y con el proyecto organizacional son factores relevantes para la construcción de sentido.

Conclusiones

El contexto nacional y local muestra una creciente demanda de procesos de innovación originados desde las universidades basados en actividades de comercialización de sus resultados de investigación, en este sentido las *start-up* y las *spin-off* son ejemplos concretos de transferencia de tecnología óptimos que corresponden con la naturaleza de las universidades a su vez y, con las oportunidades percibidas en el mercado. Se evidencia un fuerte crecimiento de las *spin-off* académicas en el ámbito nacional y local apoyadas por el Sistema Nacional de Innovación representado por Colciencias desde la parte de investigación y, por sistemas de emprendimiento local representado en gran medida por Ruta N.

Como se puede observar, el interés por el análisis de las diferentes dimensiones de las *spin-off* es creciente en el país y en la región, conocer a fondo los factores que inciden en su creación y consolidación permite prever condiciones problemáticas o proponer acciones de mejoramiento, tanto a nivel institucional como a nivel del emprendedor.

Referencias

- Aceituno Pérez, María Teresa. (2012). Las oportunidades tecnológicas para crear *spin-offs* universitarias: Análisis de las estrategias de incubación desarrolladas por las universidades andaluzas. Sevilla: Consejo Económico y Social de Andalucía.
- Beraza Garmendia, José María; Rodríguez Castellanos, Arturo. (2012). “Tipología de las *spin-offs* en un contexto universitario: una propuesta de clasificación”. Cuadernos de Gestión, 12 (1), pp. 39-57.
- CREAME (2014). “Quienes somos”. Tomado de <http://www.cream.com.co/web/index.php/quienes-somos> [abril 9, 2014].
- Cruz Carvajal, Jonnathan Jair. (2012). Estado actual del branding en las compañías *Spin-offy start up* académico: caso universidades públicas en Colombia. Trabajo final presentado como requisito parcial para optar al título de: Magister en Administración. Facultad de Ciencias Económicas, Maestría en Administración, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Cultura E. “Parque del Emprendimiento”. Tomado de <http://www.culturaemedellin.gov.co/sites/CulturaE/CulturaE/Paginas/ParqueE.aspx> [abril 9, 2014].
- Iglesias Sánchez, Patricia P.; Jambrino Maldonado, Carmen y Peñafiel Velasco, Antonio. (2012). “Caracterización de las *Spin-Off* universitarias como mecanismo de transferencia de tecnología a través de un análisis clúster”. Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa, 21, pp. 240–254.
- Lockett, Andy and Wright Mike (2005). “Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies.” Research Policy, 34, pp. 1043–1057.
- Montoya, Martínez Elizabeth. (2009). La creación de *spin-offs* de base académica – investigativa por iniciativa de los estudiantes: el caso de la universidad nacional de Colombia sede Medellín. Trabajo de Grado para optar por el título de Magister en Ingeniería Administrativa, Facultad Nacional de Minas, Universidad Nacional de Colombia, Medellín.
- Naranjo Africano, Gloria. (2011). “*Spin-off* académica en Colombia: estrategias para su desarrollo.” Multiciencias, 11(1), pp. 35-43.

Ospina Sánchez, Néstor Raúl. (2012). Éxitos y fracasos en las spin-off académicas. Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de Magister en Ingeniería Administrativa, Facultad Nacional de Minas, Universidad Nacional de Colombia, Medellín.

Pirnay, Fabrice; Surlemont, Bernard and Nlemvo, Frédéric.(2003). “Toward a Typology of University Spin-offs.” *Small Business Economics*, 21, pp. 355–369.

Rodeiro Pazos, David; Calvo Babío, Nuria and Eernández López, Sara. (2012). “La gestión empresarial como factor clave de desarrollo de las spin-offs universitarias. Análisis organizativo y financiero.” *Cuadernos de Gestión*, 2 (1), pp. 59-81.

Rodeiro Pazos, David; Fernández López, Sara; Otero González, Luís and Rodríguez Sandiás, Alfonso. (2008). “La creación de empresas en el ámbito universitario: una aplicación de la teoría de los recursos.” *Cuadernos de gestión*, 8(2), pp. 11-28.

Rubiralta, Mario. (2004). Transferencia a las empresas de la investigación universitaria. Descripción de modelos europeos. Madrid: Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.

Ruiz Correa, Olga Lucía. (2009). “El camino hacia las Spin-off en Medellín, Colombia. Experiencias vividas desde la Universidad de Antioquia”. Tomado de <http://www.uv.es/motiva2/PonenciasMotiva2009/docs/107.pdf> [enero 31, 2014].

Ruta N (2013). “Sobre Ruta N”. Tomado de <http://rutanmedellin.org/index.php/es/sobre-nosotros>

Shane, Scott. (2004). *Academic entrepreneurship: University spinoffs and wealth creation*. Cheltenham, Edward Elgar. Tomado de http://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=yB_SiqnczbQC&oi=fnd&pg=PR9&dq=shane+academic+entrepreneur&ots=yiLDO0EEpK&sig=FTxqKqJiwB71PcYuzkITQm271ms [enero 31 de 2014].

Tabares Quiroz, Juliana. (2013). Sentidos del trabajo en la sociedad post-industrial. Representaciones sociales del trabajo de profesionales en una Spin-Off académica en la ciudad de Medellín. Trabajo de grado para optar por el título de Magister en Ciencias de la Administración, Escuela de Administración, Universidad EAFIT, Medellín.

Tamayo Jaramillo, Luz Gladys. (2011). Condiciones institucionales para la creación de una spin-off académica: caso, la facultad de minas de la Universidad nacional de Colombia. Trabajo de grado para optar por el título de Magister en Ingeniería Administrativa, Facultad Nacional de Minas, Universidad Nacional de Colombia, Medellín.

Tübke, Alexander. (2005). *Success Factors of Corporate Spin-Offs*. New York: Kluwer academic publishers.

Universidad-Empresa-Estado UEE. “Corporación TECNNOVA”. Tomado de http://www.universidadempresaestado.com.co/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=11 [abril 9, 2014].

Vera Girón, Ana María (2012). Marco institucional de la ciencia, la tecnología y la innovación en Antioquia desde la teoría de la gobernanza. Tesis de Grado para optar por el título de Magister en Ciencias de la Administración, Escuela de Administración, Universidad EAFIT, Medellín.

Vohora, Ajay; Wright, Mike and Lockett, Andy (2004). “Critical junctures in the development of university high-tech spinout companies.” *Research Policy*, 33, pp. 147–175.

Wernerfelt, Birger. (1984). “A Resource-Based View of the Firm.” *Strategic Management Journal*, 5(2), pp. 171–80.

Wright, Mike and Fryges, Helmut. (2014). “The origin of spin-offs: a typology of corporate and academic spin-offs.” *Small Business Economics*, January 2014, PP. 15.

Wright, Mike; Birley, Sue and Mosey; Simon. (2004). "Entrepreneurship and University Technology Transfer." *Journal of Technology Transfer*, 29, pp. 235–246.

Wright, Mike; Lockett Andy; Clarysse, Bart and Binks, Martin. (2006). "University spin-out companies and venture capital." *Research Policy*, 35, pp. 481–501.

Wright, Mike; Vohora, Ajay and Lockett, Andy (2004). "The Formation of High-Tech University Spinouts: The Role of Joint Ventures and Venture Capital Investors." *Journal of Technology Transfer*, 29, pp. 287–310.

Zhou, Yuan; Xu Guannan; Su, Jun and Minshall; Tim. (2011). "Barriers to entrepreneurial growth: an empirical study on university spin-offs in China." *Journal of Science and Technology Policy in China*, 2 (3), pp. 277-294.

Zomer, Arend H; Jongbloed, Ben W. A.; Enders, Jürgen. (2010). "Do Spin-Offs Make the Academics' Heads Spin? The Impact of Spin-Off Companies on Their Parent Research Organization." *Minerva*, 48, pp. 331–353.