

## GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA RELACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA EN VENEZUELA

Gloria Aponte<sup>1</sup>

UNIVERSIDAD NACIONAL POLITÉCNICA “ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”.  
VICERRECTORADO “LUIS CABALLERO MEJÍAS”

*Fecha de recepción:* 13-09-17

*Fecha de aceptación:* 13-11-17

**Resumen:** Esta investigación tiene por objeto desarrollar un constructo teórico teniendo como base la gestión de la innovación tecnológica en la relación universidad-empresa en Venezuela. La investigación se enmarcó dentro de un enfoque epistemológico fenomenológico-hermenéutico que permitió describir, analizar e interpretar el proceso objeto de estudio como ocurre en la realidad. El diseño fue no experimental, complementado con diseño documental y de campo. Se utilizó la técnica de entrevistas no estructuradas para obtener la información de los informantes clave, así como el análisis de la documentación relevante relacionada con el proceso analizado. Se consideraron las facultades de las principales universidades públicas del país donde se ejecutan proyectos de investigación y desarrollo en conjunto con la empresa. Se obtuvo un constructo teórico con los elementos esenciales y las bases sobre las cuales se establecen las relaciones entre los elementos y los habilitadores que ayudan a conformar la funcionalidad del constructo.

**Palabras clave:** Gestión de Innovación Tecnológica, Relación Universidad-Empresa, Universidades públicas, Venezuela.

---

<sup>1</sup> Doctora en Gestión de Investigación y Desarrollo (Universidad Central de Venezuela). Especialista y Magister en Sistemas de Información (Universidad Católica Andrés Bello). Ingeniero Químico (Universidad Central de Venezuela). Profesora en el Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad Nacional Experimental Politécnica, “Antonio José de Sucre” Vicerrectorado “Luis Caballero Mejías” y en el Postgrado de Gerencia de Proyectos y Sistemas de Información de la Universidad Católica Andrés Bello. Conferenciante y tutora de cursos *online* para la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. Consultora Independiente en el área de gestión de innovación tecnológica, inteligencia tecnológica competitiva y propiedad industrial. Dirección para correspondencia: gloriam.aponte@gmail.com.

## TECHNOLOGY INNOVATION MANAGEMENT AND THE UNIVERSITY-ENTERPRISE RELATIONSHIP IN VENEZUELA

**Abstract:** This research aims at developing a theoretical construct based on the technology innovation management and the university-enterprise sector relationship in Venezuela. In the research a phenomenological-hermeneutical epistemological approach was applied, which allowed the description, analysis, comprehension and interpretation of the process under study as it actually occurs. The design was a non experimental type complemented with a documentary and field processing scheme. Unstructured interview methodology was applied to gather information from key informants, as well as the analysis of relevant documentation related to the process being studied. Faculties of the main national public universities were considered in which Research & Development projects between university and enterprise are developed. A theoretical construct characterized by the essential elements was achieved, as well as the bases upon which the relationships between the different elements and the factors enabling structuring the functionality of the construct are established.

**Keywords:** Technology innovation management, University-business sector relationship, Public universities, Venezuela.

### INTRODUCCIÓN

Las instituciones de educación superior, en particular las universidades, son elementos clave en la Sociedad del Conocimiento, pues representan los lugares donde la generación de conocimiento es uno de sus productos principales. Además, la universidad es, quizás, la única institución capaz de cubrir todas las fases del proceso de administración del conocimiento, desde su creación, su atesoramiento, su transmisión y su difusión social.

Desde este contexto de participación de la universidad, en las últimas décadas, las instituciones universitarias se han visto confrontadas con la necesidad de tener que redefinir su lugar dentro de un marco de cambio tecnológico acelerado y, en virtud del auge de los procesos de innovación, han adquirido un papel destacado como productoras de conocimiento valioso que puede ser aplicado en la solución de problemas, lo que, indudablemente, representa un aporte a la economía y la vida social de cualquier país o región. Es por ello que se han desarrollado nuevas formas estructuradas y no estructuradas de vinculación de las universidades con su entorno.

Esta perspectiva exige, entre otras cosas, ampliar su radio de acción de tal manera que permita vincular el quehacer científico y tecnológico de las universidades con la realidad donde se encuentran inmersas; tal como lo menciona la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI, 2012) en su informe: *Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo y la Cohesión Social*:

El diseño de la política científica ha de tener un sentido abierto y estimular a los centros de Investigación y Desarrollo para que el conocimiento que produzcan sea puesto al servicio de los desafíos estratégicos de cada país, en términos económicos y de interés social. También es necesario que contemple la disponibilidad de

sistemas avanzados de información científica y tecnológica, a fin de hacer tareas de inteligencia estratégica que permitan evaluar tendencias e identificar nuevas tecnologías disponibles (Organización de Estados Iberoamericanos, 2012, p. 29).

En esta nueva realidad, la innovación juega un rol fundamental dentro del acontecer científico y tecnológico de los países y en especial de los que están en vías de desarrollo, como es el caso de Venezuela. La capacidad de asimilación y adaptación de tecnologías foráneas es un primer paso que se debe desarrollar para comenzar a buscar soluciones a los problemas de la sociedad, haciendo uso de las tecnologías existentes ya probadas. Esto implica, de alguna manera, empezar a crear conciencia y confiar en la capacidad del recurso humano de las universidades nacionales. Además, estratégicamente constituye la primera vía de aprendizaje en la ruta que nos conduce a reducir la brecha tecnológica con los países desarrollados.

Es por ello elemental el establecimiento de lazos comunicacionales efectivos entre universidad y empresa, con la intención trabajar conjuntamente, aprovechar lo mejor de ambos sectores y desarrollar tecnologías que estén casadas con la realidad de los problemas del país y que al mismo tiempo, le permitan a la universidad tener una participación más directa en el desarrollo tecnológico, científico y económico de Venezuela. Tal como lo expresó Carlota Pérez en su conferencia *Cambio de paradigma y rol de la tecnología en el desarrollo* en el foro *La ciencia y la tecnología en la construcción del futuro del país*:

Eso implicaría abandonar los intentos unilaterales de construir un puente universidad-industria. ¡Lo que hay que eliminar es el río que las separa! Hay que montar e impulsar la cooperación fructífera y permanente entre el aparato productivo y la universidad. La empresa, por su parte, tiene que abandonar el desperdicio de la capacidad técnica del personal y lograr el pleno reconocimiento de su potencial y emprender su uso creativo (Pérez, 2000, p.12).

Dentro de este marco se inscribe la presente investigación, que considera que el fortalecimiento de la relación universidad-empresa pasa por definir con exactitud de qué manera y bajo qué premisas se pueden reforzar estas relaciones, con miras a lograr soluciones a los problemas del colectivo nacional. Es allí donde nace la idea de iniciar una investigación para desarrollar un constructo teórico que permita establecer la comunicación universidad-empresa, en el contexto de la gestión de la innovación tecnológica como elemento clave en esta relación y como uno de los procesos más importantes que representa el hilo conductor en el proceso de innovación tecnológica, desde el momento que surge la idea, hasta llevarla a una innovación, que no es más que su puesta en el mercado objetivo; en nuestro caso, su aporte a la solución de los problemas de la sociedad venezolana.

### CARACTERÍSTICAS DEL CONTEXTO

El gestionar adecuadamente el conocimiento es clave para que las organizaciones y los países mejoren su competitividad y se puedan mover al ritmo de la globalización de la economía. Es reconocido, entonces, que el conocimiento es la materia prima que produce innovaciones. En la medida que el conocimiento sea efectivamente direccionado, en esa medida se alcanzará un mayor desarrollo tecnológico. No en vano la mayoría de los países han asumido una postura de vanguardia en cuanto al papel que cumple la innovación dentro de la sociedad, y otros se encuentran en estado de alerta, como es el caso de muchos países de Iberoamérica, tal como apuntan Albornozy López (2010):

(...) en las últimas décadas los países y los gobiernos de Iberoamérica han ido adquiriendo mayor sensibilidad acerca del papel de la ciencia y la tecnología en el desarrollo. La ciencia, la tecnología, el conocimiento y la innovación se han convertido en una cuestión de estado (sic) y, como tal, son objeto de políticas específicas (p.11).

En Venezuela, uno de los aspectos que presenta un gran vacío en la vinculación universidad-empresa es el cómo gestionar la generación del conocimiento que producen nuestros investigadores académicos en los distintos proyectos de investigación conjuntos o en los trabajos de pasantías realizados en colaboración con la empresa. En todos estos trabajos y proyectos que pudieran conducir a innovaciones tecnológicas, no solo existe la posibilidad de traer beneficios económicos, sino además de dar el justo reconocimiento a los derechos de autor inherentes a la investigación emprendida, ya que no se trata de una mercantilización del conocimiento, sino de reconocer el rol fundamental que juega el conocimiento como elemento impulsor de desarrollo de innovaciones tecnológicas y el del investigador como generador de ese conocimiento. En esta fase de conexión universidad y empresa se definen claramente los aspectos importantes y el objetivo común que proporcionará el valor agregado a ambos sectores.

Las actividades de investigación y desarrollo (I+D) en Venezuela están concentradas y son primordialmente llevadas a cabo en las principales universidades públicas del país, ya que es allí es donde se encuentra el mayor reservorio de generación de conocimientos y nuevas ideas que deberían formar parte de la fuente de innovación para apoyar a los diferentes sectores productivos del país y contribuir a mejorar su eficiencia, calidad y competitividad, así como a incrementar el potencial de la espiral de innovación que se requiere para ayudar a elevar la calidad de vida de la población.

Al respecto, los indicadores que reflejan el estado de la ciencia y la tecnología en Venezuela, revelan el grado de deterioro que ha sufrido el país en materia de investigación y desarrollo. Según las estadísticas más recientes disponibles, la cantidad total de programas de postgrado que ofrecen las universidades del país, de acuerdo con la última información publicada por el Consejo Consultivo

Nacional de Postgrado (2017), es de un total de 202 Programas de Doctorado, representando el 8,3% del total de los postgrados en Venezuela en los niveles de Especialización Técnica, Especialización, Maestría y Doctorado; muy bajo, tomando en cuenta que en este nivel académico es precisamente donde se lleva a cabo el mayor esfuerzo de investigación.

Otro indicador importante se refiere a los gastos en actividades de ciencia y tecnología, cuyo promedio ha sido de 0,56% con respecto al PIB entre los años 2004-2015; siendo su valor máximo en el año 2014 con 0,76% (ONCTI, 2016); mientras que para el caso de América Latina, éste representó el 0,99% en el año 2015; y 0,41% en Venezuela (RYCIT, 2017). Ello es un reflejo de la situación de crisis que confronta el estado de la ciencia y tecnología en el país. A esto hay que sumarle el impulso que proporciona el sector privado en cuanto a los aportes financieros para las actividades de ciencia y tecnología en Venezuela mediante la creación –en el año 2005 y puesta en marcha en el año 2006– de la Ley Orgánica de Ciencia y Tecnología (LOCTI), a través de la cual las empresas públicas y privadas deben aportar un porcentaje de recursos de acuerdo con sus ingresos brutos anuales a las instituciones establecidas en el país que realizan actividades de ciencia, tecnología e innovación, con la finalidad de apoyar el desarrollo técnico, científico e innovador del país; todo ello según lo establecido en dicha Ley Orgánica de Ciencia y Tecnología (LOCTI, 2006).

Sin embargo, esta ley fue reformulada posteriormente, modificando su filosofía originaria con lo cual la concentración de los recursos pasó a estar bajo la dirección del Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación (MPPCTI), conocido en la actualidad como el Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología (MPPEUCT), instancia en donde se concentran los recursos y su fiscalización, dando así mayor discrecionalidad al Estado. Este hecho ha ido mermando la autonomía de las empresas para invertir o aportar según sus necesidades y requerimientos, lo que impacta negativamente en la asignación de dichos recursos a las actividades de ciencia y tecnología en el país (De la Vega y otros, 2010).

Cabe señalar, sin embargo, que esa gran masa de recursos que han sido aportados para los gastos de I+D, no se refleja en un mejor desempeño de la capacidad tecnológica de Venezuela, lo cual queda evidenciado por los indicadores sobre los avances en materia de ciencia, tecnología e innovación en el país. Es por ello que la productividad científica, uno de los indicadores importantes, relacionado con la cantidad de trabajos publicados por los investigadores venezolanos e indizados en el Science Citation Index (SCI, base de datos internacional que indiza las mejores fuentes de información de revistas especializadas) muestra una tendencia prácticamente constante durante el periodo 2004-2015.

Con respecto a la cantidad de investigadores activos, se evidencia la misma situación. Aunque ésta ha venido en aumento, con una cifra que para el 2015 llegó a 10824 investigadores certificados (ONCTI, 2016) que representa una tasa de 0,77 investigadores por cada mil habitantes de la población venezolana económicamente activa, al compararlo con América Latina, cuya tasa es de 1,56 investigadores por cada mil habitantes pertenecientes a la población económicamente activa, se puede observar que Venezuela sigue contando con una comunidad científica y tecnológica insuficiente, que todavía se encuentra por debajo de lo que señalan los estándares internacionales, representado por un (1) investigador por cada mil personas económicamente activas (De la Vega y otros, 2010).

Existen otros indicadores que igualmente dan muestra de cómo está el desarrollo de la ciencia y tecnología en Venezuela y que reflejan el precario estado de la contribución del conocimiento producido en las universidades, así como su estrecha relación con las empresas establecidas en el país. En este aspecto cabe preguntarse: ¿En qué medida contribuyen a las actividades de innovación tecnológica de Venezuela los conocimientos generados por la comunidad de investigadores que hacen vida en estas casas de estudio? La respuesta a esta pregunta se encuentra, en parte, en los indicadores de Tasa de Dependencia en Patentes (TDP), definida como la cantidad de patentes solicitadas por No residentes/cantidad de patentes solicitadas por residentes. En el caso de Venezuela, la TDP fue de 20,74 para el año 2015 (RICYT, 2017), lo que revela que cada día las actividades de I+D no llegan a concretarse en invenciones que puedan ser protegidas bajo la figura de patente de invención. La TDP para Venezuela es cada día mayor, lo que la hace cada vez más dependiente tecnológicamente de otros países; aunado a una tendencia descendente del Coeficiente de Invención (cantidad de patentes solicitadas por residentes por cada 100.000 habitantes), que fue de 0,16 en el 2015 (RICYT, 2017).

En resumen, el panorama presentado mediante los indicadores de ciencia y tecnología en Venezuela, se refleja de forma directa en la competitividad global como país que, de acuerdo con el último informe del *World Economic Forum* (WEF, 2016), se encuentra entre los países con un nivel de desarrollo en etapa de transición, denominada etapa de desarrollo 1 y 2 (que comprende aquellos países cuyo Producto Interno Bruto se ubica en el rango entre \$2000-2900/por persona). Para los países que tienen una alta dependencia de recursos minerales, éste no es el único criterio para calcular el estado de desarrollo. Este informe señala que Venezuela ocupa el puesto 130 de un total de 138 países, lo que evidencia el insuficiente desarrollo tecnológico del país.

Los indicadores mostrados reflejan que la realidad tecnológica de Venezuela no solo requiere de invertir en los gastos de I+D, sino además de poner en práctica estrategias de desarrollo tecnológico llevadas a cabo en conjunto con todos los sectores que puedan aportar los mayores beneficios para el desarrollo tecno-

lógico de la nación. En este sentido, las universidades nacionales representan el mayor recurso estratégico para la generación de nuevos conocimientos que se enfoquen, en parte, hacia el desarrollo de innovaciones tecnológicas que apunten a contribuir con la solución de problemas reales, utilizando el sector productivo nacional como puente natural para el desarrollo e implementación de las innovaciones tecnológicas en la sociedad venezolana.

En virtud de la crítica situación planteada, en esta investigación se ha tomado como tema de análisis la gestión de la innovación tecnológica como elemento fundamental en la vinculación universidad-empresa en Venezuela. Un aspecto muy importante que no se contempla, formalmente, en las actividades de investigación en la mayoría de las universidades es la innovación tecnológica como un producto potencial en las relaciones que se establecen entre la universidad y la empresa. Consideramos que este es un aspecto esencial que, por lo demás, constituye un enlace que fortalece ambos sectores y que como lo señala Espósito (2004), “pueda resultar con beneficios equitativos y justos para los actores involucrados en el financiamiento y negociación final del resultado transferido”. De ese vacío surge la presente investigación, que apunta hacia el desarrollo de un constructo teórico que pueda dilucidar cuáles son aquellos aspectos a considerar en esa vinculación motorizada en la gestión de la innovación tecnológica como elemento fundamental para establecer el enlace entre ambos sectores, pero en el que la universidad siga siendo académica por excelencia.

## **METODOLOGÍA**

Para llevar a cabo esta investigación se consideraron las principales universidades públicas de Venezuela, que es donde se desarrolla la mayor actividad científica del país. Las universidades consideradas fueron: Universidad Central de Venezuela, Universidad Simón Bolívar, Universidad de Los Andes y la Universidad del Zulia. De estas universidades, se tomaron en cuenta las facultades de Ciencias e Ingeniería, en virtud de que en estas entidades es donde, principalmente, se llevan a cabo proyectos de I+D en conjunto con las empresas. Dentro de estas facultades se seleccionaron como informantes clave aquellos investigadores que hubieran participado en algún proyecto de investigación llevado a cabo en conjunto con alguna empresa y donde el grado de desarrollo de la investigación permitió llegar a una innovación tecnológica o, por lo menos, a un instrumento de protección industrial, ya sea patente de invención o modelo industrial para una tecnología, producto o proceso. Los informantes clave fueron académicos, en su mayoría con grado de doctor en sus áreas de especialización, así como un mínimo de experiencia de 20 años en la investigación y/o la gerencia académica. Se utilizó la entrevista no estructurada para obtener la información de parte de los investigadores participantes con la finalidad de conocer cómo se lleva a cabo la gestión de la innovación tecnológica en la relación

universidad-empresa en Venezuela. El total de investigadores entrevistados fue de 23 expertos.

Se obtuvo la información proveniente de dos fuentes fundamentales, como son: la información de los informantes clave y la de la memoria técnica de los proyectos de investigación cuyo aporte estuvo lo más cercano posible al desarrollo de una tecnología. Esta información estuvo representada por toda la documentación generada durante el desarrollo del proyecto: *papers* publicados en revistas tecnicocientíficas, congresos, patentes de invención y diseño industrial, y tesis –tanto de pregrado como de postgrado–, así como toda la información localizada (impresa y digital), disponible en los últimos veinte años de las universidades seleccionadas, relacionada con el área de la investigación.

Luego se procedió a la categorización de la información, con la finalidad de identificar los elementos caracterizadores del proceso en estudio. Se establecieron las relaciones entre los diferentes elementos, con el propósito de diseñar y establecer el entramado que dará sustento al constructo teórico propuesto. Finalmente, se conformó el constructo teórico que sirvió de base para establecer el proceso de gestión de innovación tecnológica en la relación universidad-empresa.

El enfoque epistemológico al cual se apegó la investigación fue la fenomenología, ya que permite efectuar el estudio de los fenómenos tal como son experimentados, vividos y percibidos por el hombre (Martínez, 2006). Mediante este enfoque, la investigadora pudo captar y apreciar las dimensiones reales del proceso estudiado a través de la experiencia de los informantes clave entrevistados. Se pudo también entender cómo se manifiestan cada una de las etapas y describir la relación sujeto-objeto en el medio donde se desarrolla el proceso. Adicionalmente, se utilizó la técnica de la hermenéutica para analizar e interpretar toda la información relevante proveniente de las diferentes fuentes impresas y digitales relacionadas con la investigación apelando al Círculo Hermenéutico, con la finalidad de interpretar la información obtenida mediante las diferentes técnicas de revisión documental, entrevistas y análisis de contenido. Para arribar al significado, que en oportunidades no se manifestaba de manera inmediata, este proceso fue revisado permanentemente.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos de la investigación, los principales elementos que caracterizan a la relación universidad-empresa en Venezuela se expresan en cuatro aspectos fundamentales:

**a)** Modalidades de relación ineficientes: caracterizadas por una relación unidireccional, ya que, en la mayoría de los casos, el flujo de información va solo desde la universidad a la empresa. Ello se debe, según los informantes clave, a



que la mayoría de las investigaciones surgen por iniciativa propia de los investigadores y en otros casos, cuando la necesidad surge de la empresa, ésta utiliza a la universidad como una especie de consultora para solucionar problemas tecnológicos, pero no como un socio con el que deben compartir conocimientos y crecer juntos durante todo el proceso. Esto se apalanca por una escasa eficiencia de los mecanismos de relación existentes, en virtud de que estos se concentran, principalmente, en la gestión administrativa de los proyectos I+D, dejando de lado las actividades vinculadas al desarrollo tecnológico del proyecto.

Por otra parte, existe un escaso interés del sector industrial en este tipo de relación debido a la poca confianza en el aporte que le pudieran ofrecer las universidades. En ese sentido, la mayoría de las empresas nacionales prefieren llegar a acuerdos con universidades internacionales de alto prestigio o las empresas transnacionales acuden a su casa matriz de donde provienen todas las directrices en materia de ciencia y tecnología. Esta situación, tal como lo mencionaron los entrevistados, ha caracterizado las relaciones que históricamente han establecido las universidades nacionales con el sector empresarial y viceversa, apartando la situación en la que se encuentra Venezuela en los últimos años. En ese caso, la relación universidad-empresa que se había establecido en Venezuela no escapa a la realidad latinoamericana, tal como lo expresan Arocena y Sutz (2005): en América Latina, en lugar de surgir una universidad empresarial o emprendedora, se está desarrollando una “universidad consultora” que lleva a cabo actividades rutinarias para las empresas para obtener recursos económicos.

**b) Limitadas relaciones universidad-empresa:** representadas por la falta de claridad en los objetivos de la relación de parte de las universidades. Los resultados revelan que las actividades de I+D que se realizan en las universidades públicas nacionales no responden a políticas de ciencia y tecnología realmente alineadas a los planes estratégicos de cada universidad y mucho menos alineadas a políticas de ciencia y tecnología emanadas del ente rector del país en esta materia, en este caso, del Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología e Innovación. También se observan diferencias culturales entre los dos sectores en cuanto a los estilos de trabajo, sobre todo cuando se trata de la gestión del tiempo. Mientras para un investigador de la academia el tiempo es una variable que se maneja a largo plazo, para el sector industrial el tiempo es la variable más importante que se toma en cuenta para resolver los problemas del día a día; aun cuando en el caso del desarrollo de proyectos de investigación, la variable tiempo se gestiona de una forma más a largo plazo. Sin embargo, la industria pretende obtener resultados con mucha celeridad, lo que sencillamente no encaja dentro del esquema de proyectos de investigación (Muga, 1991).

Adicionalmente, la publicación de los resultados de la investigación juega un rol muy importante. En el caso de las universidades, por lo general, se opta por la publicación inmediata de los resultados de investigación, mientras que en las empresas se procede a proteger dichos resultados, para luego publicar. Estas diferencias culturales se transforman en barreras importantes para establecer una buena relación universidad-empresa.

**c) Rigidez de las políticas universitarias:** la información obtenida de los informantes claves con respecto a este punto, refleja que las estructuras que tienen las universidades públicas nacionales no están diseñadas para establecer relaciones con entes externos del sector industrial de forma eficiente y productiva. Toda la información obtenida nos revela que las estructuras de las universidades son muy rígidas. Existe mucha burocracia y la gestión de cualquier trámite es sumamente engorrosa, hecho que, por supuesto, a los efectos de establecer una relación con el sector industrial, trae como consecuencia la no fluidez en la toma de decisiones y, por ende, una casi paralización de las acciones a emprender dentro de la relación, en tanto esta situación es contraproducente con la filosofía de trabajo que mueve a las empresas. En ese contexto, tal como lo expresan Nowotny, Scotte y Gibbons (2003), la estructura disciplinaria y especializada que aún prevalece en las universidades, y en particular, en las venezolanas, debe darle paso a modos de organización mucho más flexibles y centrados directamente en los equipos de investigación, que además deben tener un carácter multidisciplinario y establecer objetivos con horizontes de tiempo bien definidos.

**d) Transferencia de conocimientos limitada:** al no ser la innovación uno de los objetivos principales de la misión de las universidades nacionales, esto trae como consecuencia inmediata una participación limitada de la universidad en el ciclo de desarrollo para cualquier tecnología, ya que ésta queda establecida dentro de la denominada función de investigación de la universidad. Ello limita el desarrollo y transferencia de conocimiento solo hasta la fase de experimentación, que representa la primera etapa de la curva "S" de desarrollo tecnológico (Foster, 1986) y por lo general, la universidad no participa en las fases de crecimiento y madurez que es donde se lleva a cabo el desarrollo de prototipos y de la tecnología comercial.

Frente a la realidad de la Sociedad del Conocimiento, la universidad de hoy debe estar acoplada a las exigencias del momento, lo cual requiere cambios en estructura y formas de organización, sobre todo en lo que a investigación se refiere. La tendencia es que el trabajo de investigación trascienda las fronteras de un equipo cerrado de científicos y técnicos y comience a transitar el camino de la multi y transdisciplinariedad, con énfasis en la aplicabilidad del conocimiento producido en las casas de estudio de educación superior. La información que revelan las entrevistas realizadas para esta investigación, es que prácticamente todos los equipos de investigación son conformados más por afinidad y costumbre de realizar el trabajo siempre con las mismas personas, sin conside-

rar que existen competencias distintas y valiosas a las usualmente utilizadas. Esto está íntimamente asociado con la forma en cómo se conducen las investigaciones, que son prácticamente personales desde el momento que surge la idea, hasta que se concreta el proyecto; no existiendo ente alguno que gestione todo el proceso de I+D y sus posibles resultados para la sociedad. Como explican Gibbons y col. (1994), el Modo 2 de producción de conocimiento y el carácter transdisciplinario de la investigación es imperativo en estos tiempos, debido a que a la sociedad le urge la solución de problemas y la universidad es la mejor fuente de producción de conocimiento, que al avanzar, puede aportar importantes beneficios a la sociedad.

Desde el punto de vista de la gestión de la innovación tecnológica como eje principal de la relación universidad-empresa, los resultados principales obtenidos se enmarcan en tres aspectos principales:

1) Poca importancia de la innovación tecnológica en la relación universidad-empresa: las universidades públicas venezolanas no contemplan dentro de sus objetivos estratégicos la innovación; solo se considera llegar a la etapa de investigación. Es por ello que la innovación tecnológica queda completamente fuera de los objetivos, en virtud de lo cual, los investigadores universitarios no tienen por qué preocuparse para que sus investigaciones traspasen las fronteras de la producción hacia la aplicación de conocimiento.

La participación de la universidad venezolana en el proceso de gestión de innovación tecnológica dentro de la relación universidad-empresa, es muy escasa y tímida y apenas llega a la etapa de I+D en sus inicios, debido a que en la mayoría de los proyectos de I+D finaliza con la entrega de los resultados experimentales a la empresa que está financiando el proyecto y en muy pocas ocasiones o casi ninguna, el investigador académico continúa con el desarrollo de la innovación propiamente dicha.

2) Ausencia de la gestión de la innovación tecnológica en las políticas de I+D: no existe una formalización de la gestión de la innovación tecnológica por lo que ésta no es un objetivo primordial en las políticas de investigación y desarrollo de las universidades públicas venezolanas. Gestionar la innovación tecnológica no es un proceso sencillo y no existe una fórmula o procedimiento universal a seguir para cualquier organización, tal como se expone en el Oxford English Dictionary (2010). No existen soluciones rápidas sino que cada organización debe configurar o diseñar el proceso de gestión de innovación tecnológica que mejor se ajuste a sus condiciones. En ese sentido, diseñar el proceso de gestión de innovación tecnológica para cada organización, implica poner en práctica el concepto de innovación, en este caso, en la organización, ya que, definitivamente, esto conduce aplicar nuevas o mejores formas de organización de los equipos de investigación y de las políticas de I+D para cada universidad. Esto

podiese dar lugar a una innovación desde el punto de vista organizacional, tal como lo expresa el Manual de Oslo de la OECD (2005), que implica la aplicación de nuevos métodos para organizar las rutinas y procedimientos de trabajo.

Las entrevistas con los informantes clave revelaron que la mayoría de los investigadores no conocen lo que significa la gestión del proceso de innovación tecnológica y menos aún el impacto que éste tiene en su desempeño. Esto evidencia que las actividades de I+D en las universidades venezolanas se llevan a cabo de manera empírica, basadas únicamente en la experiencia personal de cada investigador y no responden a un programa bien organizado, con objetivos claros y metas acordes a las exigencias de la realidad tanto de la academia como del sector industrial. La gestión de la innovación tecnológica responde a un sistema complejo que se caracteriza por la no representación de la aplicación de un modelo genérico mediante operaciones de rutina, definido por una multiplicidad de perspectivas, la no linealidad y la propiedad sistémica donde el todo es más que la suma de sus partes, y las propiedades de sus partes pueden ser entendidas solo en el contexto del todo (Cilleruelo, Carrasco, Etxebarria, Sánchez y Zamanillo, 2004).

Es conocido que gestionar la innovación es un proceso largo que requiere de un trabajo colaborativo organizado, con reglas bien claras y definidas para monitorear cada uno de los subprocesos involucrados en las fases de la innovación (El Bassiti y Ajhoun, 2013). Es un proceso de fases interactivas, que constituyen un procedimiento de retroalimentación continua en cada una de ellas, de las cuales puede generarse una innovación distinta, o una mejora de la original. Involucra y va más allá de la gestión del conocimiento tácito que manejan los investigadores en sus respectivas áreas y comprende conocimiento explícito que se va generando a lo largo del proceso de gestión de la innovación, producto de las interacciones multi y transdisciplinarias de los actores.

3) Escasa cultura de innovación tecnológica en la relación universidad-empresa: la estrecha visión que se tiene en las universidades públicas venezolanas con respecto a lo que significa el término innovación y en particular, la innovación tecnológica, así como sobre su impacto y beneficios, denota la obsolescencia de la gestión universitaria en este ámbito. Esta visión tan estrecha o en muchos casos, inexistente, también está presente en el sector industrial, el cual no ha crecido en términos de encontrar la mejor manera de emprender el camino hacia nuevos desarrollos o mejoras de productos, procesos o equipos partiendo, como hacen los países principiantes en desarrollo tecnológico, de la asimilación y puesta en funcionamiento de las tecnologías adquiridas externamente y, conscientes del rol de la innovación tecnológica en el desarrollo del país, apuntalar esfuerzos para tratar de introducir mejoras a las tecnologías existentes.

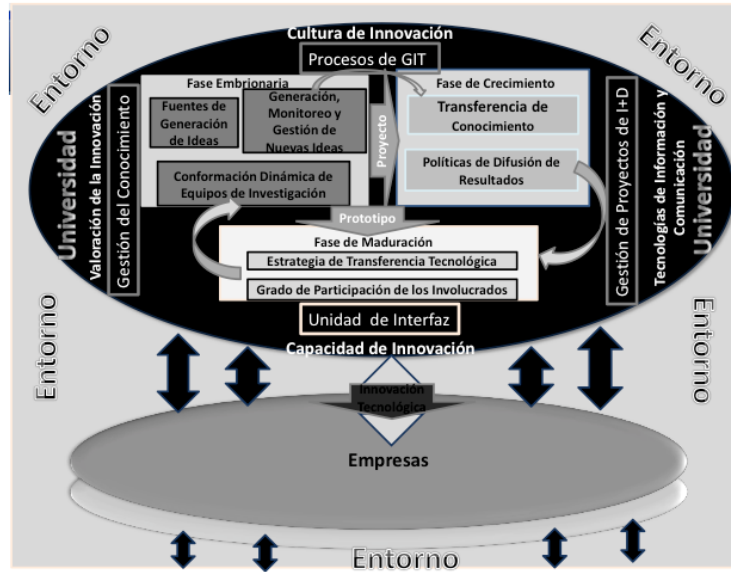
Esa manera de actuar frente a la gestión de la tecnología, está estrechamente relacionada con el hecho de que Venezuela es un país importador de tecnología y solo se ha caracterizado por exportar las materias primas provenientes de los recursos no renovables que existen en el país. Este comportamiento tiene su efecto en que el sector industrial no requiere de conocimiento especializado técnicamente para desarrollo tecnológico alguno y repercute en forma automática en los lazos que pudieran existir entre la comunidad tecnocientífica en las universidades públicas, como es el patrón en toda América Latina (Tunnermann y De Souza, 2003), ya que, al no tener la universidad un mercado cautivo para aplicar los conocimientos en soluciones de problemas específicos reales de un sector industrial demandante, en esa medida la universidad no ve la necesidad de invertir esfuerzos por un cambio sustancial para satisfacer esa demanda.

#### **ELEMENTOS DEL CONSTRUCTO**

Los elementos medulares que caracterizan la gestión de la innovación tecnológica en la relación universidad-empresa están sustentados en la curva “S” de desarrollo tecnológico propuesta por Foster (1986), que consta de cuatro fases, incluyendo la fase de obsolescencia tecnológica. Sin embargo, para efectos de este trabajo solo resultan de interés las tres primeras fases: fase embrionaria o de experimentación, fase de crecimiento o de desarrollo comercial y fase de maduración de la tecnología o fase de masificación de la tecnología. El constructo teórico producto de esta investigación se presenta en la Figura 1.

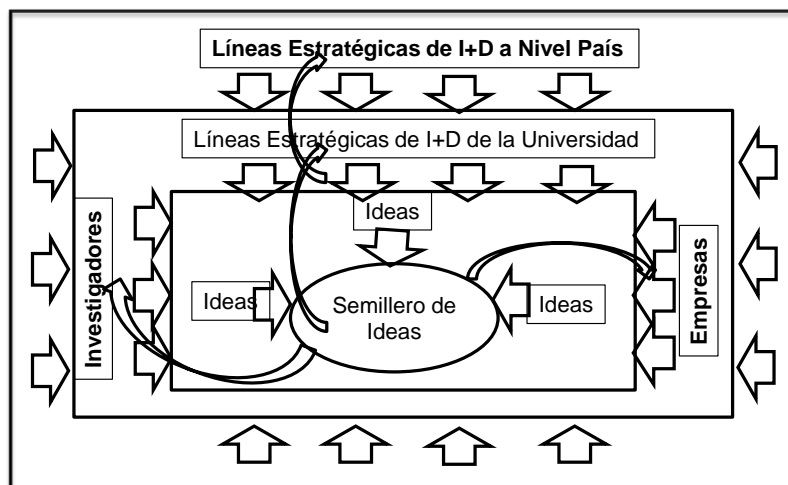
*Fase embrionaria:* caracterizada por los siguientes elementos: **a)** Canalización de las fuentes de generación de ideas; fuentes que pueden provenir desde diferentes partes. Sin embargo, el origen de las ideas suele venir desde fuentes enmarcadas en lineamientos estratégicos, que son “los faros que iluminan el camino” hacia donde se deben dirigir las investigaciones en función de un desarrollo tecnológico que responda a las necesidades del país. En ese sentido, todos los proyectos de I+D de nuestras universidades, por lo menos aquellos de mayor alcance, deberían estar enmarcados en unas líneas estratégicas de investigación a nivel país, de manera que éstas sean el alimento para que las universidades diseñen sus líneas de investigación con unos objetivos concretos y con sus recursos apuntando hacia los logros esperados. No obstante, no se descartan las ideas que tengan sus orígenes en las propias empresas para resolver problemas específicos o investigaciones que surjan desde las fuentes de conocimiento que maneja el investigador (ver Figura 2).

Figura 1. Constructo teórico: elementos, bases y habilitadores para la gestión de la innovación



Fuente: diseño de la autora (2016).

Figura 2. Fuentes de generación de ideas



Fuente: diseño de la autora (2016).

**b)** Generación, monitoreo y gestión de las nuevas ideas: toda innovación surge de una idea, por lo tanto, lo primero que debe gestionarse son las ideas que se van generando, ya que son la semilla a través de la cual se produce una innovación. En ese sentido, en la relación universidad-empresa las ideas pueden surgir de dos fuentes: desde la universidad y desde la empresa.

En la etapa de surgimiento de la idea desde la universidad, los investigadores, por lo general, tienen varias fuentes de inspiración para llegar a la concreción de una idea con potencial innovador. La experiencia y formación como experto en un área, el dominio del estado de la técnica y el monitoreo constante del área de conocimiento, así como la búsqueda permanente de soluciones a los problemas presentes en el área de estudio y la detección de los vacíos existentes o nichos tecnológicos que dan cabida a nuevas alternativas y/o mejoras de las tecnologías existentes, son las principales fuerzas motrices que inducen al investigador a estar a la vanguardia de nuevos y/o mejoras de desarrollos tecnológicos.

En virtud de que la fuente generadora de ideas no es producto de la casualidad, sino por el contrario, como lo expresan Ahmed, Shepherd, Ramos y Ramos (2012), es producto de la creatividad, la cual proviene de las regiones profundas del talento y del dominio de ciertas disciplinas que presentan los investigadores, por ello es preciso almacenar esas ideas para darle forma, utilidad y valor en el momento oportuno. Es allí donde surge lo que se denomina semillero de ideas, también llamado *Think Tank*, el cual tiene como función recolectar todas las

ideas novedosas que surgen como parte de la solución a un problema técnico, para aprovechar algún recurso estratégico del país, un nuevo uso de una tecnología o producto, etc. Esta base de datos permite mantener un repositorio de ideas que pueden ser consultadas en todo momento, inclusive, para apuntar a soluciones desde diferentes perspectivas y además, ayuda a identificar el autor de la idea, para efectos de establecer derechos de autor y de propiedad industrial. Por otra parte, ayuda a gestionar parte del conocimiento tácito de los investigadores.

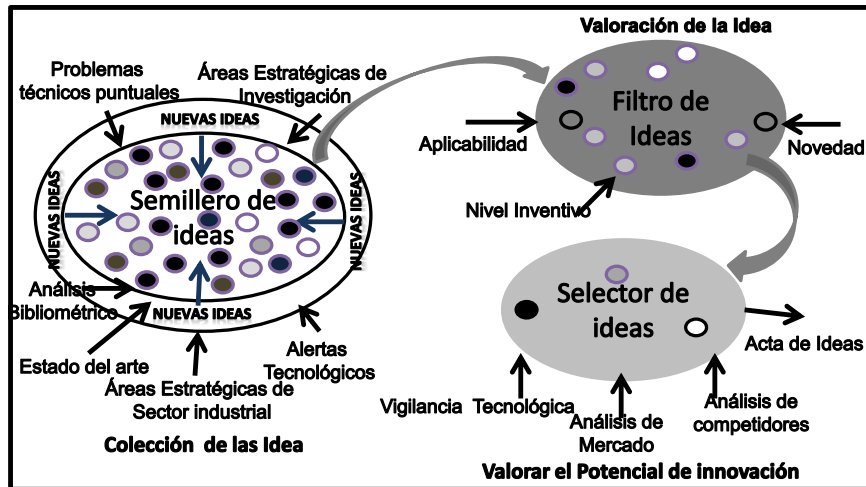
Cuando la idea surge del sector industrial, ésta ya ha sido trabajada por la empresa, de tal manera que la ha valorado comercialmente en cierta medida y lo que requiere es el apoyo de los expertos en el área. En ese caso, acude a la universidad con el propósito de llevar a cabo un proyecto de I+D con los especialistas indicados y desde esta perspectiva, el proceso de gestión de innovación va directamente a las especificaciones del proyecto.

Luego de almacenar las ideas, viene un proceso de valoración de las mismas, para filtrar las más relevantes en función de su novedad, uso y aplicabilidad industrial potencial, adelantado por el investigador o el equipo de investigadores que la están desarrollando, con base en la literatura ya revisada y que está documentada por los proponentes de la idea. Estas tres características que se evalúan en esta fase, definen, lo que se denomina en propiedad industrial, los requerimientos de patentabilidad (OMPI, 2004). No obstante, esta valoración es preliminar, pues los requisitos no se establecen de manera rigurosa utilizando las fuentes de información y la evaluación que corresponden, cuando se trata de los resultados de un proyecto de I+D. Este resultado se transfiere al selector de ideas, de donde se generan, finalmente, una, dos o tres ideas con mayor potencial para dar respuesta a la situación objeto de estudio. Una vez seleccionada la idea con más potencial, se estudian, según el mercado tentativo, los competidores tanto en términos de tecnologías, como de empresas y/o instituciones con proyectos de I+D que apunten hacia la misma área de investigación, todo ello apoyado en una vigilancia tecnológica permanente del entorno. Como resultado del selector de ideas, se obtiene lo que se denomina el Acta de Valoración de Ideas, que es un documento en el que se describen cada una de las ideas seleccionadas y de allí se elige aquella con más alto potencial de innovación respecto del objetivo planteado.

Este proceso de gestionar las ideas (ver Figura 3), también denominado por Dávila, Epstein y Shelton (2006) como gestión estructurada de ideas, es muy importante llevarlo a cabo, pues permite la sistematización del conocimiento, estructurándolo alrededor del objetivo que se tiene planteado, optimizando el tiempo y el proceso requeridos para darle solución a la situación planteada.



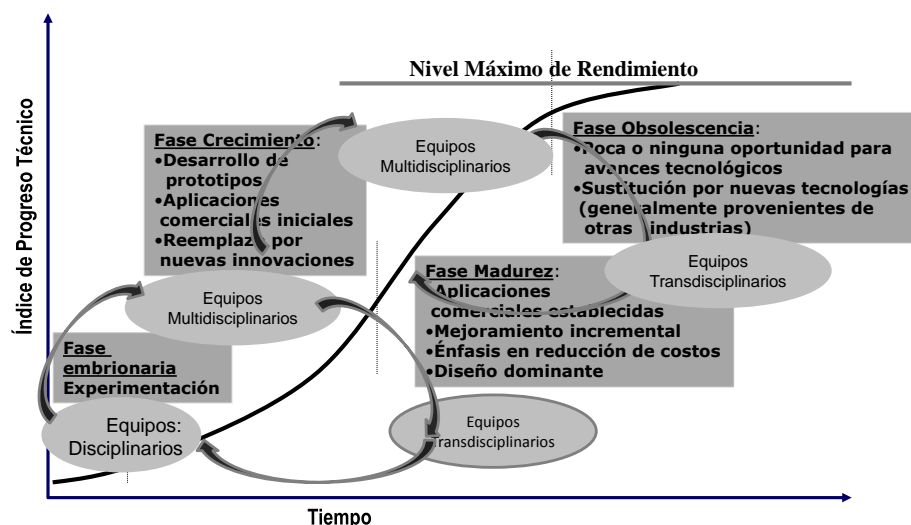
Figura 3. Elemento: generación, monitoreo y gestión de las nuevas ideas



Fuente: diseño de la autora (2016).

**c) Conformación dinámica de equipos de investigación:** se requieren equipos dinámicos para contar con integrantes cuyas competencias sean las que el proyecto necesita en cada etapa de su desarrollo. Se deben incorporar, entonces, no solo profesionales de la misma disciplina, sino de otras diferentes, e inclusive, de distintas facultades, a fin de conjugar pericias y culturas de investigación diversas que permeen los equipos, enriqueciendo sus destrezas y experiencia. La Figura 4 nos ilustra esta dinámica constante de intercambio de conocimiento especializado y competencias de investigación entre los diferentes profesionales que participan en el proyecto. Quizás se puede iniciar con un equipo disciplinario, aun cuando no necesariamente tiene que ser así. Todo depende de los requerimientos técnicos del proyecto y a partir de esto se define el tipo de conocimiento y competencias técnicas requeridas.

Figura 4. Conformación dinámica de equipos de investigación



Fuente: adaptado por Aponte de Foster (1986).

Es aquí donde juega un rol fundamental el líder del proyecto, pues éste debe tener las competencias necesarias para conformar el equipo idóneo en las diferentes etapas que se encuentre el proyecto. En ese sentido, la organización del proyecto debe estar preparada para estructurar un equipo rotativo de especialistas que van entrando y saliendo del mismo según su avance y que pueden ser captados de diferentes escuelas, facultades e incluso, universidades, dependiendo del alcance técnico y estratégico del proyecto, así como de su procedencia, si es del sector público o privado.

Una vez formalizado el inicio del proyecto, se pasa a la etapa de planificación, donde se especifican los procesos más importantes a monitorear, de tal manera que se puedan tener las comparaciones reales y tomar las acciones preventivas y correctivas, según lo ejecutado con respecto a lo planificado. En el caso de un proyecto de I+D, la primera fase del proyecto está circunscrita a la investigación y desarrollo experimental que, según el Manual de Frascati (OCDE, 2005), comprende el trabajo creativo que se lleva a cabo de forma sistemática, a fin de incrementar la cantidad de conocimientos, el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad y el uso de estos conocimientos para crear nuevas aplicaciones. En esta fase es muy importante una participación conjunta de los integrantes del equipo del proyecto, con el propósito de garantizar una transferencia de conocimiento bidireccional.

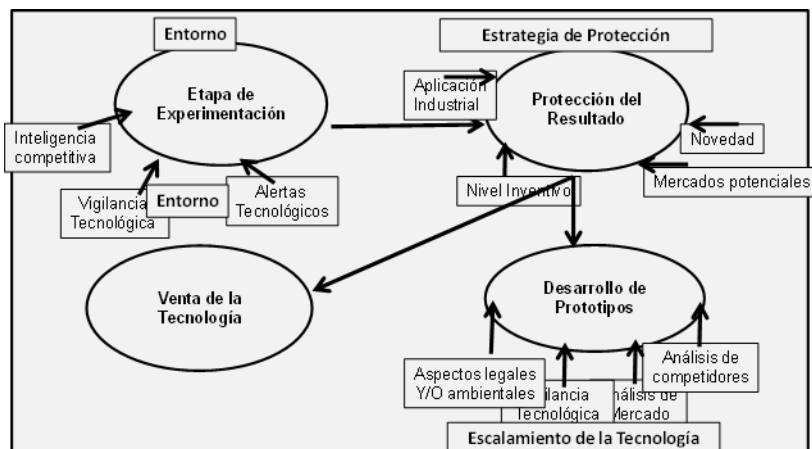
*Fase de crecimiento*, caracterizada por: **a)** Transferencia de conocimientos bidireccional, enmarcada en la etapa de experimentación del proyecto de I+D y circunscrita a la unidad ejecutora que se denomina Proyecto de I+D. Es importante que el equipo del proyecto en esta etapa, no solo incluya especialistas de la universidad, sino también especialistas técnicos de la empresa participante, si el proyecto lo amerita.

Otro aspecto relevante en esta etapa es el monitoreo permanente del entorno, mediante el uso de técnicas, tales como la vigilancia e inteligencia tecnológicas, así como el empleo de alertas tecnológicas, en tanto las señales emitidas por el entorno, pueden tener un impacto sobre el proyecto. Usar esta información asertivamente, implica emprender acciones estratégicas oportunas que pudieran darle un giro al proyecto. **b)** Políticas de difusión de los resultados de investigación: obtenidos los resultados de la investigación experimental, estos son evaluados para conocer su potencial de innovación. En ese sentido, se realiza el estudio de patentabilidad del producto obtenido, que se hace con base en los tres elementos fundamentales reconocidos internacionalmente (OMPI, 2004): novedad, nivel inventivo y aplicación industrial, para determinar si estamos en presencia de una invención patentable. Si es afirmativo, se determinan los mercados potenciales para ser considerados en la comercialización futura del producto. Con estos tres elementos se diseña la estrategia de protección del producto o tecnología obtenida.

El resultado mostraría los países potenciales para solicitar la protección a nivel de patente y su respectiva estrategia, dependiendo de las leyes de propiedad industrial de cada país. En la estrategia de protección tiene un desempeño determinante el equipo asesor en materia de propiedad intelectual y que en este caso puede estar dentro de la denominada Unidad de Interfaz (Fernández de Lucio, Castro, Cones y Gutiérrez, 2000). Una vez tomada la decisión en cuanto a la protección del resultado y haber procedido a dicha protección, si es el caso, se procede a la publicación de los resultados de la investigación en las fuentes de información abierta, tales como revistas especializadas y presentaciones en congresos, por lo menos en el primer país con mayor potencial de comercialización (ver Figura 5).

Después de evaluado el resultado y su posibilidad de protegerlo por el mecanismo de propiedad intelectual más indicado, se pasa a la etapa de escalamiento de la tecnología, que consiste básicamente en el desarrollo de prototipos. Ésta se inicia generalmente con un prototipo a nivel de banco piloto, para luego pasar a la etapa de prototipo comercial, una vez obtenidos los resultados positivos de las pruebas. La opción de venta de tecnología se presenta cuando la universidad decide no continuar con el paso siguiente de escalar el resultado de la investigación y en ese caso, decide vender los derechos de patente a cambio de una compensación económica (Hidalgo, León y Pavón, 2002).

Figura 5. Elemento: experimentación, desarrollo y escalamiento

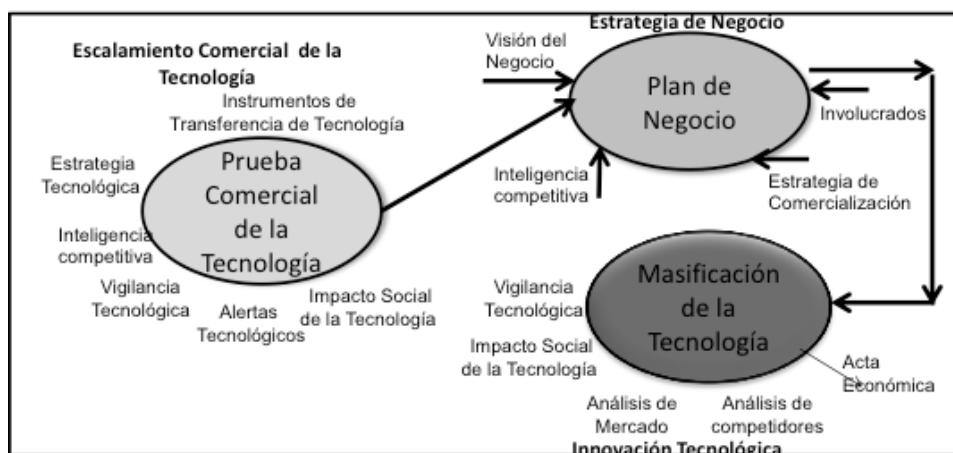


Fuente: diseño de la autora (2016).

**Fase de Maduración**, caracterizada por: **a) Estrategia de transferencia tecnológica**: ésta se centra en el peso técnico, que básicamente descansa en la empresa participante en el proyecto, ya que la universidad no tiene la infraestructura para llevarla a cabo y en principio, está fuera del alcance de su misión y visión. Sin embargo, en este punto es fundamental la participación permanente del equipo de propiedad intelectual de la universidad, con la finalidad de garantizar los términos de los contratos que van surgiendo en la medida que avanza el proyecto de I+D. La participación de los investigadores universitarios en esta etapa está limitada principalmente a aquellos investigadores con mayor experiencia y formación en las áreas del proyecto en cuestión.

Los aspectos claves de este elemento, representado por el escalamiento comercial de la tecnología (Figura 6), están enmarcados en lo que se denomina estrategia tecnológica. Esta estrategia es diseñada por la empresa, atendiendo a las señales del entorno y la tecnología o producto que se va a comercializar (Hidalgo, León y Pavón, 2002). En este nivel de desarrollo del proyecto de I+D, lo más importante por parte de la universidad es tener muy bien definidos los términos de los contratos de transferencia de tecnología o contratos de confidencialidad, actividad que es realizada en conjunto por la unidad de interfaz de la universidad y los representantes legales de la empresa. En esta etapa, la participación de los investigadores que trabajaron en el desarrollo de la tecnología es muy puntual, ya que solo es requerida para abordar problemas específicos que se presenten en el escalamiento, en tanto, generalmente se necesita la presencia de aquellos investigadores que tienen un dominio completo de todo el proceso del desarrollo de la tecnología.

Figura 6. Elemento: desarrollo comercial de la tecnología

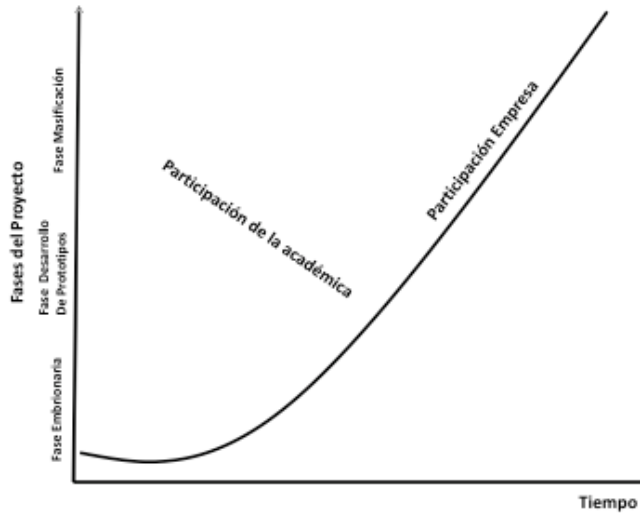


Fuente: diseño de la autora (2016).

**b)** Grado de participación de los involucrados en el proyecto de I+D: en esta instancia, la participación de la empresa en el proyecto de I+D tiene el mayor peso y prácticamente la universidad interviene mediante la Unidad de Interfaz Universitaria, puesto que en este caso corresponde a la empresa diseñar la estrategia tecnológica que mejor corresponda para ejecutar un plan de negocio adecuado al entorno competitivo de la tecnología o producto a comercializar. Los investigadores de la universidad participan en esta etapa básicamente para resolver algún problema que se presente en el escalamiento. No obstante, es importante que se mantenga la relación bilateral, con la finalidad de transferir conocimientos y experiencias; en este caso, con mayor peso, desde la empresa hacia la universidad, sobre todo en el momento de la prueba comercial de la tecnología, ya que representa una experiencia única para los investigadores universitarios.

Las fases del plan de negocio y masificación de la tecnología corresponden principalmente a la empresa participante, aunque, como se mencionó anteriormente, siempre deben estar presentes representantes de la Unidad de Interfaz de la universidad. Esto garantiza todos los aspectos legales relacionados con la masificación de la tecnología. Como se observa en la Figura 7, el peso de la participación de ambas instituciones (universidad y empresa) va variando a lo largo del desarrollo del proyecto de I+D.

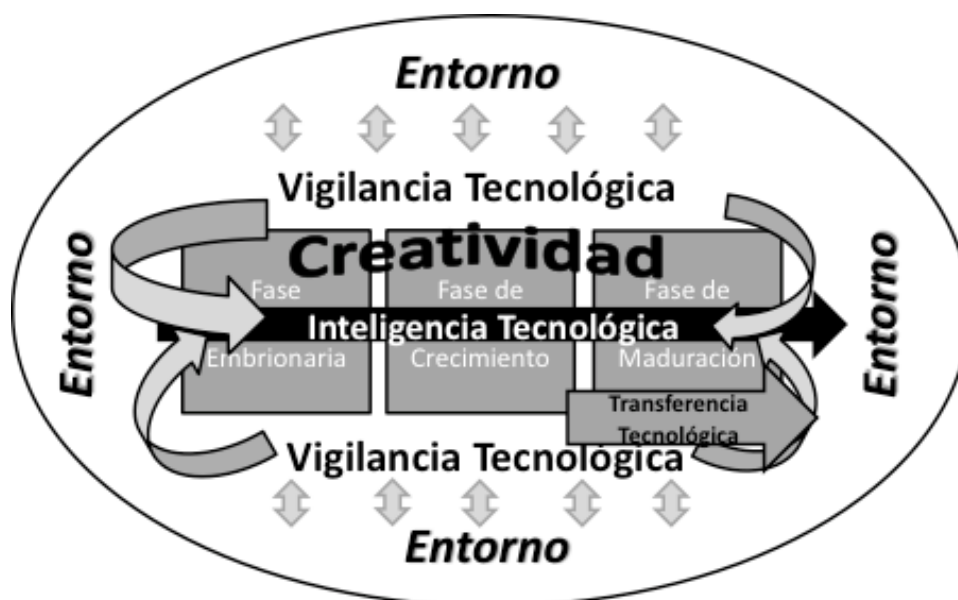
Figura 7. Participación de los involucrados en el proyecto de I+D



Fuente: diseño de la autora (2016).

Una vez estructurado el constructo en las tres fases indicadas, se requiere gestionar cada fase con la finalidad de mejorar el desempeño de los recursos y de los resultados de la investigación. Para ello, es necesario definir las bases sobre las cuales se sustenta el constructo. Estas bases están integradas al proceso de manera tal que aquellas que están más íntimamente relacionadas con éste, se encuentran en una primera capa de acción. En este caso corresponde a los procesos de gestión de la innovación tecnológica, representados principalmente por la creatividad, vigilancia e inteligencia tecnológica y la transferencia tecnológica. La aplicación continua y sistemática de estos tres procesos, tal como se observa en la Figura 8, nos permite alimentar el proceso con nuevas ideas y al mismo tiempo, monitorear el entorno y tomar las decisiones correspondientes, dependiendo de las señales emitidas. El fin último es optimizar el ciclo de vida del proyecto y los resultados obtenidos. El de transferencia de tecnología es aplicable, generalmente, a partir de la culminación de la segunda fase o fase de experimentación del proyecto, momento a partir del cual se comienzan a obtener resultados, que deben ser estudiados y analizados con la finalidad de decidir la mejor manera de transferirlos.

Figura 8. Comunicación entre los Procesos de Gestión de Innovación Tecnológica y el Proyecto de I+D



Fuente: diseño de la autora (2016).

La otra base sobre la que se sustenta el constructo de la investigación es la gestión de proyectos de I+D, que tiene como fin gestionar los recursos involucrados en el desarrollo del proyecto, en función de lograr el objetivo planteado en un tiempo determinado. La gestión de proyectos de I+D es un proceso paralelo que complementa el de los procesos de gestión de innovación tecnológica, ya que el primero ayuda a gestionar los recursos según el objetivo y el segundo ayuda a gestionar el desarrollo de la investigación, en función de lograr resultados satisfactorios.

La gestión del conocimiento es otra de las bases fundamentales del constructo y su puesta en práctica permite recolectar, almacenar, gestionar y difundir la información y el conocimiento generado en los proyectos de I+D y disponer siempre de la memoria técnica de los proyectos ejecutados, con la finalidad de que sirva como fuente de retroalimentación para su uso efectivo en futuros proyectos. Por último, se encuentra la Unidad de Interfaz, cuyos propósitos son: a) establecer y mantener la mejor relación entre la universidad y la empresa, b) promocionar los servicios, infraestructura, asesorías y formación académica de parte de la universidad hacia la empresa, c) lograr relaciones ganar-ganar que apuntalen hacia un mejor desarrollo tecnológico del país.

Los elementos medulares que conforman el proceso de gestión de la innovación tecnológica de la relación universidad-empresa deben, además, estar interrelacionados con las cuatro áreas que constituyen las bases sobre las cuales se sustentan el funcionamiento y la interrelación de dichos elementos. Es preciso definir el entorno en el cual ocurren estas interrelaciones, ya que éste debe presentar las características idóneas que permitan su mejor desempeño a fin de lograr establecer una gestión del proceso de innovación tecnológica eficiente y con resultados favorables para los sectores involucrados. He allí la importancia de definir lo que representan los habilitadores de dicho proceso, que son: la cultura de innovación, capacidad de innovación, valoración de la innovación y el uso de las tecnologías de información y comunicación.

El primer habilitador, definido por la cultura de innovación se fundamenta, en cualquier organización, en todos los valores, comportamientos, sistemas de información, mecanismos de comunicación y métodos de trabajo que favorezcan la interacción y la cooperación entre los diferentes entes y elementos que componen la organización. En ese sentido, una universidad con cultura de innovación debe desarrollar una contribución permanente hacia la amplificación del espectro y participación de todos los miembros de la organización en función de unos objetivos comunes enmarcados en nuevas propuestas, que pueden tener un origen individual o colectivo. Sin embargo, dichas propuestas deben ser acogidas por toda la comunidad, con la finalidad de abordarlas como una obra colectiva cuyo desarrollo y éxito depende de todos los involucrados, tanto directa como indirectamente. La cultura de innovación es de alguna manera el ADN del proceso innovador de cada organización, ya que está directamente asociada a la forma como los miembros de la organización interactúan, se comunican, transfieren el conocimiento y finalmente, cómo hacen en el día a día de la I+D una actividad que los conduzca a producir innovaciones tecnológicas para contribuir con la solución de problemas que se presentan, en este caso, en el mundo industrial, y que a través de éste lleguen los mejores productos y servicios a la sociedad. Morcillo (2007) señala que la cultura de innovación.

corresponde a una forma de pensar y de actuar que genera, desarrolla y establece valores, convicciones y actitudes propensos a suscitar, asumir e impulsar ideas y cambios que suponen mejoras en el funcionamiento y eficiencia de la organización, aun cuando ello implique una ruptura con lo convencional y lo tradicional (p. 67).

Otro de los habilitadores que contribuye con el mejor aprovechamiento de la puesta en práctica de los elementos del constructo producto de esta investigación, es la capacidad de innovación que pueden tener o desarrollar nuestras universidades. Esta capacidad para innovar está representada, por una parte, en el recurso humano, su formación, conocimientos y experiencias del personal de investigación. Además, cuenta con su capacidad para relacionarse con su pares y sus redes de investigación nacional e internacionalmente, lo que le permite



abordar y llegar a soluciones de problemas científicos y técnicos de la forma más expedita posible, haciendo uso de métodos, prácticas, herramientas y tecnologías con el mero propósito de llegar a una solución innovadora o a una mejora del estado del arte en el área de conocimientos que le compete. Esta capacidad de innovación también está apalancada por la infraestructura tecnológica de la que se disponga para desarrollar proyectos de I+D, con el propósito de conducir a innovaciones tecnológicas. Asimismo, ejerce un impacto relevante en la capacidad de innovación, el cómo utilizar el conocimiento disponible de la forma más eficiente posible mediante equipos de investigación multi y transdisciplinarios dinámicos, a fin de utilizar eficientemente el conocimiento, experiencia y formación disponible en el momento preciso que lo requiera el proyecto.

La valoración de la innovación, otro habilitador importante, debe ser entendida desde el enfoque intangible de lo que puede representar una universidad innovadora, mas no desde el enfoque del valor material de la innovación *per se*. En tal sentido, el valorar la innovación significa, para la autora de esta investigación, darle el peso y la importancia adecuada a la innovación como elemento característico de la Sociedad del Conocimiento y la globalización. Es la fuerza impulsora de los cambios de la sociedad y es un motor que alimenta la globalización del conocimiento. En ese sentido, las universidades venezolanas deben comenzar por considerar dentro de sus planes estratégicos la innovación como elemento central de motivación y de logro; lo que significa hacer investigación y desarrollo, sobre todo en aquellas facultades y escuelas que están íntimamente relacionadas con el desarrollo de innovaciones tecnológicas. Así, también deben implementar procedimientos y metodologías que apunten hacia normativas internas para acelerar y apoyar los procesos de innovación tecnológica en las diferentes instancias del recinto académico directamente relacionadas con el desarrollo de proyectos de I+D.

Finalmente, las tecnologías de información y comunicación, el otro habilitador a considerar en esta investigación, juegan un rol preponderante en la interrelación y cooperación de los diferentes elementos presentes en la gestión de la innovación tecnológica en la relación universidad-empresa, ya que con su adecuada aplicación brindan el soporte tecnológico que permite la comunicación y el flujo de información, conocimiento y experiencias entre las diferentes redes que se puedan conforman en todo el ciclo de vida de un proyecto de I+D dentro de la gestión del proceso de innovación tecnológica. Éste es uno de los habilitadores por excelencia indispensable para la puesta en práctica, ya sea en forma parcial, total o de manera incremental, de cada uno de los tres aspectos que constituyen el constructo planteado en esta investigación.

El constructo teórico propuesto en esta investigación mediante la aplicación de sus elementos y la existencia de relaciones con las bases que lo sustentan y tomando en consideración los habilitadores que permitirán el flujo de conoci-

miento, información y experiencias, así como todos los intangibles representados por las relaciones, valores, formas de trabajos, procedimientos, normativas y tecnologías disponibles que apunten hacia la puesta en marcha de un proceso para gestionar adecuadamente la innovación tecnológica como fuerza motriz en la relación universidad-empresa, representaría un buen comienzo para iniciar formalmente dicha relación en Venezuela y finalmente, consolidarla en función de buscar una cooperación factible y duradera. Su objetivo fundamental deberá ser la transferencia de conocimientos y experiencias entre ambos sectores, en procura siempre de una relación ganar-ganar y al final de cuentas, contribuir con el desarrollo tecnológico del país.

#### **CONSIDERACIONES FINALES**

En la Sociedad del Conocimiento y la globalización, las universidades están llamadas a ser uno de los entes con mayor participación y aporte debido a su naturaleza, ya que representan las entidades donde su esencia y razón de ser, es precisamente la generación de conocimiento. Por ende, son las primeras en formar parte activa de esta sociedad en la que su recurso estratégico ya no es la infraestructura, sino el conocimiento. En ese sentido, las universidades nacionales deben comenzar a introducir cambios que les permitan acercar mucho más el océano de conocimientos, experiencias y en última instancia, los aportes que pueden brindar a la sociedad venezolana.

El trabajo de campo realizado en esta investigación demostró que los investigadores universitarios representan un vasto recurso que no está siendo utilizado efectivamente y que además, esta población está dispuesta a formar parte de la fuerza impulsora del desarrollo tecnológico del país. La unión universidad-sociedad debe ser una realidad que hay que abordar pronto y en pequeñas dosis, comenzando por proyectos pilotos en aquellas áreas de gran impacto para el país y en las que se disponga de los recursos mínimos para iniciar proyectos cuyo emprendimiento conduzca a innovaciones tecnológicas que contribuyan a la solución de problemas reales.

En definitiva, el constructo teórico desarrollado en esta investigación, representa un inicio importante en cuanto a cómo se debe organizar la gestión de la innovación tecnológica en la universidad venezolana para apuntalar una relación universidad-empresa con una visión de amplio alcance, diseñar una apropiada planificación para su puesta en práctica, tomando en cuenta los elementos esenciales, sus interrelaciones y su impacto, a fin de aprovechar de la mejor forma esta relación, no solo desde el punto de vista del valor material que pudieran llegar a tener las innovaciones tecnológicas que se pudieran desarrollar, sino además el potencial que ésta representa, en términos de aprendizaje, surgimiento de nuevas ideas, actualización permanente y el reto de constante de mantener adecuados estándares técnicos para responder apropiadamente a los

diferentes problemas y situaciones que, desde el punto de vista técnico y científico, se puedan presentar. Por último, aunque no menos importante, la posibilidad cierta de mantener una exposición constante del personal de investigación y estudiantes a la realidad industrial, siendo esta una oportunidad única de mantener una formación de profesionales y estudiantes con un manejo adecuado del estado del arte de las tecnologías puestas en práctica para ayudar a solucionar los problemas técnicos del sector industrial y a su vez, contribuir con el desarrollo tecnológico del país.

Más allá de la situación particular que atraviesa Venezuela en estos tiempos, los resultados de esta investigación pueden ponerse en práctica en nuestra universidades para el momento en que se normalice la situación del país, mediante un proyecto que contemple varias etapas y aun cuando debe ser adaptado a cada universidad en su contexto de relación con el sector productivo, ya que éste está estrictamente asociado a la cultura interna de cada entidad y por ende, a sus normativas internas y procedimientos, de manera que pueda ser ajustado a la realidad en la cual se desarrollará.

#### REFERENCIAS

- Albornoz, M. y López, J. (2010). *Ciencia, tecnología y universidad en Iberoamérica*. Buenos Aires: Eudeba.
- Ahmed, P.; Shepherd, C.; Ramos, L. y Ramos, C. (2012). *Administración de la innovación*. México: Pearson Educación.
- Arocena, R. y Sutz, J. (2005). Latin American universities: from an original revolution to an uncertain transition. *Higher Education*, 5(4): 573-592.
- Cilleruelo, E.; Carrasco, M.; Etxebarria, B.; Sánchez, F. y Zamanillo, I. (2004). *La gestión de la innovación: compatibilizando la estandarización con los procesos no deterministas*. VIII Congreso de Ingeniería de Organización Leganés, Madrid.
- Consejo Consultivo Nacional de Postgrado (2017). Estadísticas de programas de postgrados por institución y área de conocimiento. Recuperado de: <http://www.ccnpg.gob.ve/estadisticas/estadisticas.asp?id=22>.
- Dávila, T.; Epstein, M. y Shelton, R. (2006). *La innovación que sí funciona: cómo gestionarla, medirla y obtener beneficio de ella*. Madrid: Planeta.
- De la Vega, I., Blanco, F., Troconis, A. y Llovera, F. (2010). El caso de Venezuela. Resumen ejecutivo. En: Sentelices, B. (Ed., Coord.). *El rol de las universidades en el desarrollo científico-tecnológico. Educación Superior en Iberoamérica. Informe 2010*. Santiago de Chile: Centro Interuniversitario de Desarrollo (SINDA)-Universia, pp. 239-241. Recuperado de: <http://www.ugma.edu.ve/subsite/Comunidad%20Interna/pdf/VENEZUELA.pdf>.
- El Bassiti, L. y Ajhoun, R. (2013). Toward an innovation management framework: a life-cycle model with an idea management focus. *International Journal of Innovation*,

- Management and Technology*, 4(6): 551-559.
- Espósito de Díaz, C. (2004). *La protección de la innovación tecnológica en la formación de la educación superior. Su importancia: propuesta al sector académico*. V Jornada de Investigación y Postgrado DAC-UCLA 2004, Barquisimeto.
- Fernández, E. (2005). *Estrategia de Innovación*. Madrid: Thomson.
- Fernández, de Lucio, I., Castro, E., Conesa, F. y Gutierrez, A. (2000). Las relaciones universidad-empresa: entre la transferencia de resultados y el aprendizaje regional. *Revista Espacios*, 21(2): 127-147.
- Foster, R. (1986). *Innovation: the attackers advantage*. Nueva York: Summit.
- Gibbons, M.; Limoges, C.; Nowotny, H.; Schwartzman, S.; Scott, P. y Trow, M. (1994). *The new production of knowledge*. Londres: SAGE Publications Ltd.
- Hidalgo, A.; León, G. y Pavón, J. (2002). *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Martínez, M. (2006). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. México: Editorial Trillas.
- Morcillo, P. (2007). *Cultura e innovación empresarial*. Madrid: International Thomson Editores.
- Muga, J. (1991). Líneas operativas universitarias para la presentación de servicios científicos y tecnológicos. En: *Camino moderno al desarrollo. El rol de la gestión tecnológica*. Santiago de Chile: Centro Intenuniversitario de Desarrollo, CINDA.
- Nowotny, H.; Scotte, P. y Gibbons, M. (2003). "Mode 2" revisited: the new production of knowledge. *Minerva*, 41(3): 179-194.
- OCDE (2005). *Manual de Oslo*. Paris: Autor. Recuperado de de: [http://www.urv.cat/media/upload//arxiu/Catedra\\_Innovacio/manual\\_de\\_oslo.pdf](http://www.urv.cat/media/upload//arxiu/Catedra_Innovacio/manual_de_oslo.pdf).
- Organización de Estados Iberoamericanos (OEA). (2012). *Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo y la cohesión social*. Madrid: Ciencia de la OEI.
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. (2004). *Manual para el examen de solicitudes de patentes de invención en las oficinas de propiedad industrial de los países de la Comunidad Andina*. Quito: Ediciones Abya-Yala. Recuperado de: [http://www.comunidadandina.org/Upload/201166165925libro\\_patentes.pdf](http://www.comunidadandina.org/Upload/201166165925libro_patentes.pdf).
- Oxford English Dictionary (2010). Key aspects of innovation management. Recuperado de: [http://www.palgrave.com/resources/sample-chapters/9780230205826\\_sample.pdf](http://www.palgrave.com/resources/sample-chapters/9780230205826_sample.pdf).
- Pérez, C. (2000). *Cambio de paradigma y rol de la tecnología en el desarrollo. La ciencia y la tecnología en la construcción del futuro del país*. Caracas: Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- RICYT. (2017). Red de indicadores de ciencia y tecnología iberoamericana e interamericana. Recuperado de: <http://www.ricyt.org/indicadores>.
- Tunnermann, C. y De Souza, M. (2003). *Desafíos de la universidad en la sociedad del conocimiento, cinco años después de la Conferencia Mundial sobre Educación*

*Superior*. París: UNESCO.

UNESCO (2010). *Estado Mundial de la Ciencia*. París: UNESCO.

World Economic Forum (2016). The Global Competitiveness Report 2016-2017.  
Recuperado de: [http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017\\_FINAL.pdf](http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf).