

LAS SOCIEDADES ESTUDIANTILES Y LA CREACIÓN DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA DESDE LA ESCUELA DE INGENIERÍA

*STUDENT SOCIETIES AND THE CREATION OF COMPANIES
TECHNOLOGY-BASED FROM THE ENGINEERING SCHOOL*

José Antonio Aquino Robles

Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas del IPN, México
jaquinor@gmail.com

Leonel G. Corona Ramírez

Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas del IPN, México
lcoronaramirez@hotmail.com

Cecilia Fernández N.

Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas del IPN, México
cfernandezn@ipn.mx

Recepción: 16/septiembre/2019

Aceptación: 29/octubre/2019

Resumen

En este trabajo se investiga, los fenómenos de creación, internivelación y socialización del conocimiento tanto tácito, como explícito que se suscitan al interior de las sociedades estudiantiles y la forma en que estas ramas o capítulos estudiantiles pueden dar paso a la creación de empresas de base tecnológica en las escuelas de ingeniería. Por tal motivo se inicia mostrando la importancia que tiene el proceso tecnológico y la forma como las escuelas de ingeniería, en busca de un mejor posicionamiento ante la sociedad se han modernizado y entre sus mejoras han incluido trascender más aún dentro del proceso productivo de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación (I+D+i). Desde hace unos años en las universidades emprendedoras han ido gestándose en el interior de las mismas, empresas de base tecnológica, que han logrado trascender aún más dentro del proceso I+D+i. siendo actualmente actores importantes dentro de ese ámbito.

Palabra(s) Clave: sociedades estudiantiles, empresas de base tecnológica, emprendimiento tecnológico, I+D+i, transferencia tecnológica.

Abstract

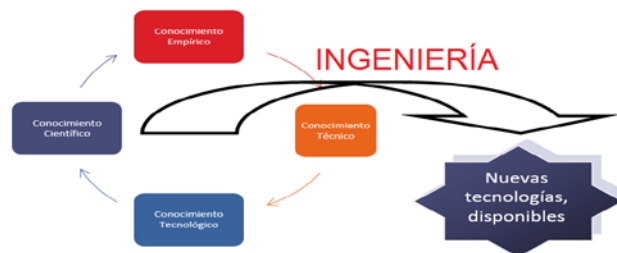
This paper investigates the phenomena of creation, internivelation and socialization of both tacit and explicit knowledge that arise within student societies and the way in which these student branches or chapters can give way to the creation of grassroots companies Technology in engineering schools.

This is why it begins by showing the importance of the technological process and the way in which engineering schools, in search of a better positioning before society they have modernized and among their improvements they have included transcending even more within the productive process of research, technological development and innovation (R+D+i). In addition, for a few years in entrepreneurial universities have been developing inside them, technology-based companies or spin-offs, which have managed to transcend even more within the R + D + i process.

Keywords: *Student societies, technology-based companies, technological entrepreneurship, (R + D + i), technology transfer.*

1. Introducción

La tecnología se considera proceso cuando describe las actividades mediante las cuales el hombre investiga y pone en juego su actitud inquisitiva pero más aún su creatividad para conjuntar el conocimiento científico, tecnológico, técnico y empírico. Por tal motivo la tecnología como proceso articula diferentes tipos de conocimientos para generación de nuevas tecnologías, figura 1.



Fuente: Elaboración propia

Figura 1 Proceso tecnológico.

De esta forma en el proceso tecnológico primero se diseña y posteriormente se transforma; todo ello al implementar las respuestas que facilitan la satisfacción de

las necesidades, incorporar propuestas para mejorar procedimientos de trabajo, hacer más confortable el medio o simplemente complacer deseos. En este contexto y después de analizar algunos mecanismos con los que las universidades se han vinculado con su entorno, en este trabajo se discutirá los procesos que se desarrollan en las sociedades estudiantiles respecto a la transferencia tecnológica, como el medio que han utilizado últimamente las universidades y particularmente las escuelas y facultades de ingeniería, enfocadas hacia la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación, (I+D+i).

Todo lo anterior tiene como objetivo aportar conocimiento, tanto tácito, como explícito al personal académico, de investigación y de innovación de las escuelas y facultades de ingeniería que requieren impactar de forma más decidida y contundente en su área de influencia regional y a todos los niveles socioeconómicos de su entorno, todo ello mediante la creación de empresas de base tecnológica gestadas en sociedades estudiantiles surgidas de las escuelas y facultades de ingenierías de vanguardia. En este tenor, la transferencia de tecnología no es un asunto simple, es un proceso complejo que sí bien puede empezar en la iniciativa privada, como también en la universidad, y entre ambas surgirán diversas actividades, como el definir acuerdos que permitan beneficios mutuos para llegar a la comercialización, y a la creación de empresas de base tecnológica, ya que, entre estos entes, existen diferencias culturales, de tiempos y objetivos.

De acuerdo con [UW Tech Transfer 2008], citado por López [2010], la transferencia de tecnología es: Una variedad de actividades y acciones que faciliten el traslado de los resultados de la investigación desde las universidades y otras organizaciones de investigación, hacia la industria, para la explotación comercial mediante su utilización en el desarrollo de nuevos productos o servicios que beneficien a la sociedad.

2. Métodos

La trascendencia de este artículo radica en explicar, la insustituible habilitación que adquieren los estudiantes, dentro de las actividades que se desarrollan en el interior de las sociedades estudiantiles y explicar el cómo ello puede servir en la

creación de empresas de base tecnológica, de acuerdo a la teoría de la creación del conocimiento organizacional y al estudio de los procesos que se suscitan en el interior de las mismas. A este respecto los teóricos de la educación superior y de posgrado, poco han aportado en un área del conocimiento, que por considerarla como actividades no formales no han ampliado ni investigado, dicho campo con profundidad. Sin embargo, en la actualidad, debido a la proliferación de redes sociales en internet. Se ha disparado también la cantidad de actividades de voluntariado que desarrollan algunos universitarios en las sociedades estudiantiles y que a la postre, han alcanzado un buen posicionamiento en la sociedad debido principalmente a las habilidades desarrolladas en el trabajo voluntario en organizaciones no gubernamentales, en las sociedades estudiantiles o en brigadas de trabajo solidario. Estas organizaciones estudiantiles de trabajo voluntario resultan ser microcomunidades de conocimiento, pequeños grupos en el interior de un instituto, facultad o escuela, cuyos miembros comparten lo que saben, además de valores y metas, trabajo voluntario y solidario. Aunado a que, la creación de conocimiento no es simplemente una compilación de datos, sino un proceso propiamente humano que no puede menospreciarse ni reproducirse con facilidad más aún cuando este se ve en las actividades que pueden considerarse no formales, ni intencionales en la Universidad.

Sí consideramos que el conocimiento es tanto explícito como tácito, de acuerdo a Aquino & Fernández [2007]. Ciertos conocimientos son susceptibles de escribirse, formularse en enunciados, en modelos matemáticos o representarse en imágenes. (Como sucede en la mayor parte de la educación llamada formal). Sin embargo, otros tipos de conocimiento se asocian con los sentidos, las habilidades motrices, la percepción individual, experiencias físicas, reglas prácticas generales y la intuición. Frecuentemente es difícil describir el conocimiento tácito, pero algunos ejemplos podrían ser:

- La forma de ensamblar un reloj de lujo de alta precisión.
- Identificar y reparar fallas en robots,
- Diagnosticar y reparar fallas en autos de competencia.
- Dirigir eficazmente un grupo o un equipo de personas.

- Gestionar apoyos o emprender sociedades exitosas.
- Gestar una empresa de base tecnológica.

Pero, aunque la idea del conocimiento tácito es intuitivamente lógica para la mayoría de las personas, a ciertos individuos suele dificultárseles enormemente entenderlo a un nivel práctico.

Reconocer el valor del conocimiento tácito e imaginar cómo usarlo es el principal desafío de una institución creadora de conocimiento, (que por antonomasia debería ser la universidad y no solo creadora de conocimiento explícito), reto que implica amplias conversaciones y buenas relaciones personales; esto es, parte de la facilitación del conocimiento.

Podría parecer que el conocimiento tácito es demasiado misterioso para que sea posible aplicarlo de manera útil y sistemática en una situación académica, pero esta cualidad específica del contexto es precisamente lo que convierte al conocimiento tácito en un poderoso instrumento de creación y de innovación. El reto consiste en propiciar la existencia de esa fuente creativa, y dejar de ignorarla o silenciarla, por este hecho se busca identificar las habilidades que adquieren los universitarios en las sociedades estudiantiles que a la postre les sirvan para crear empresas de base tecnológica desde la universidad.

La capacidad de innovación de un país o de una región está íntimamente ligada a su capacidad de creación y difusión de conocimiento. En este contexto, la universidad ha tenido que encontrar formas más directas de acercar su saber académico al mercado, lo que constituye un cambio radical para las universidades en la medida en que se han visto inducidas a jugar un rol activo en la escena económica.

Como consecuencia, en los últimos años los mecanismos de transferencia de conocimiento empleados por las universidades han ido evolucionando. Si tradicionalmente las vías utilizadas han sido la publicación de los resultados de investigación en revistas científicas y los contratos con las empresas, en los últimos tiempos se está extendiendo la utilización de otros dos mecanismos: la concesión de licencias a las empresas y la creación de spin-offs, de acuerdo a Gouza A. [2015]

En los últimos años se han producido cambios fundamentales que han transformado la realidad de las empresas, poniendo de relieve la importancia del conocimiento como una de las principales fuentes de creación de valor. Dichos cambios han contribuido a incrementar el interés por el conocimiento, considerando este recurso de carácter intangible como el más valioso para las empresas, y que permite alcanzar una ventaja competitiva sostenible. Pero esta ventaja competitiva no se explica únicamente por su concentración en un nivel determinado de la empresa, sino que es necesaria su transferencia, asimilación para generar un conocimiento nuevo, [Ibíd].

Muchas de las empresas se han orientado hacia los activos intangibles, activos que por naturaleza son difíciles de gestionar. Así, centros de investigación, universidades, empresas privadas, empresas gubernamentales, consultorías, entre otros, han descubierto cómo obtener, crear y mantener lo que un día fue la caja negra de las organizaciones y lo que hoy se conoce como la Gestión del Conocimiento. Desde el ámbito empresarial, la importancia del conocimiento como activo intangible clave en la gestión de valor y como fuente de ventaja competitiva se erige como un argumento ampliamente defendido, Ibídem.

En esta línea, para Von Krogh [2000] la mejor fuente para obtener ventajas competitivas duraderas es el conocimiento. Cuando de la noche a la mañana cambian los mercados, proliferan las tecnologías, se multiplican los competidores, y los productos quedan obsoletos, sólo alcanzarán el éxito las empresas que generen o creen nuevo conocimiento, lo transfieren por toda la empresa. Por tanto, el conocimiento en la empresa se convierte en un input y output esencial en el desarrollo de distintos procesos organizacionales, tales como la innovación, el aprendizaje, la cooperación entre empresas, entre otros.

El crecimiento tecnológico se encuentra estrechamente vinculado con la presencia de Universidades de prestigio de acuerdo a Iglesias [2010], las cuales han contribuido decisivamente en el desarrollo actual de áreas muy competitivas como las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), la biotecnología, la mecatrónica o la microelectrónica. En una línea muy similar se sitúan los resultados de la investigación que confirmó la relación directa entre las regiones con negocios

de alta tecnología y la presencia de una Universidad potente. Las contribuciones de la Universidad parten del desarrollo, investigación y conocimientos tecnológicos que alcanza un valor superior si son explotados en el mercado, siendo la transferencia de tecnología, a través de los contratos Universidad-Empresa o la creación de Spin-Off, los mecanismos más efectivos.

Una Spin-Off, en este ámbito, se define como una “empresa nacida dentro de los centros de investigación y Universidades de manos de los propios investigadores, alumnos y demás personal involucrado, con el objetivo de transformar los resultados y conocimientos de la investigación en productos y tecnologías de alto valor añadido” *Ibíd.*

En este escenario las Spin-Off juegan un papel protagonista en la generación de valor tecnológico y la mejora de la competitividad. En Estados Unidos las Spin-Off son procesos que se estudian en profundidad y son un fenómeno más consolidado que en Europa, aunque sus efectos sobre el empleo y sobre la economía nacional y regional todavía no han sido examinados al mismo nivel.

En los últimos 25 años se ha experimentado un crecimiento exponencial en el número de Empresas de Base Tecnológica, sin embargo, el fenómeno de creación de Spin-Off cuyo capital intelectual ha nacido de la Universidad presenta un ritmo de crecimiento más reducido. La explotación de la investigación y creación de empresas como medio para aprovechar las ventajas tecnológicas nacidas en las Universidades sigue constituyendo un reto, *Ibídem.* Esta estrategia, trata de potenciar principalmente proyectos basados en nuevas y sofisticadas tecnologías. Igualmente, el desarrollo de nuevos proyectos empresariales surge principalmente en sectores de alta tecnología, donde se invierte fuertemente en investigación y desarrollo.

Así, son empresas que surgen en un proceso de segregación y, en numerosos casos, se convierten en pequeñas empresas con una elevada capacidad de innovación [Survant, 1996] y [Ortín 2014] afirman que las spin-offs universitarias son empresas que tienen capacidades dinámicas muy altas y a lo largo tiempo son más productivas que las otras empresas tecnológicas, porque sus emprendedores académicos tienen la capacidad de aprendizaje.

Considerando esto último, como una de las capacidades que son desarrolladas en lo que Von Krogh [2000], le llama Lugar, ello debido a que la eficaz creación del conocimiento requiere un contexto oportuno, y por contexto oportuno entendemos un espacio común (Lugar) en el que se fomente el establecimiento de relaciones. El concepto de Lugar puede ser físico, virtual, mental o con mayor probabilidad, las tres cosas al mismo tiempo. Esta definición de contexto se vincula con la consigna de que el conocimiento es dinámico, estratégico, relacional y se basa en la acción humana; depende de la situación y las personas implicadas, no de una verdad absoluta o de relaciones incontrovertibles *Ibíd.*

Lo que se debe recordar es en esencia, es que todo el conocimiento en oposición a la información o los datos, depende de su contexto. Podría decirse que el conocimiento está implícito en el —lugar y que para sustentar en su totalidad el proceso de creación de conocimiento es necesario el contexto o —espacio de conocimiento adecuado. De acuerdo a esto, la creación de conocimiento organizacional supone cinco pasos principales:

- Compartir el conocimiento tácito.
- Crear conceptos.
- Justificar conceptos.
- Elaborar un prototipo.
- Internivelar el conocimiento.

El proceso se inicia en nuestro caso específico con la convocatoria de un líder o coordinador para la creación de una sociedad estudiantil o en su caso la reunión (sí ya existe), de los miembros de la rama estudiantil, para compartir sus experiencias y conocimientos sobre un área como lo podrían ser las estrategias en las competencias de prototipos, o difusión de ciertas tecnologías o programas, entre escuelas y clubes; u otros emprendimientos basados en exposiciones, como también la organización de: cursos, congresos, talleres, expo ciencias, de difusión tecnológica, científica, cultural o de propósito empresarial, como en el caso de la creación de empresas de base tecnológica etc.

Gran parte de este conocimiento es tácito y puede incluir ideas sobre las necesidades del emprendimiento o de los demás alumnos, información acerca de las nuevas tecnologías y las habilidades personales requeridas para la ejecución de tareas complejas. Necesidades del investigador que pueda haberlos convocado también. Con base en compartir el conocimiento tácito, los equipos en las empresas de base tecnológica van creando conceptos para sí mismos acerca del emprendimiento. En esta etapa el concepto puede ser: una especificación, de funcionalidad, un algoritmo, una estrategia de competencia, una idea de negocio, la descripción de un proceso de manufactura, dibujos, la organización de un congreso o una semana de la ingeniería en la escuela o facultad etc.

En la siguiente fase, los miembros de la incipiente empresa de base tecnológica, justifican los conceptos o ideas, a menudo con la intervención de participantes externos, asesores o profesores consejeros de las sociedades estudiantiles o investigadores que les plantean la necesidad de algún laboratorio en especial. Los miembros de las empresas de base tecnológica en ciernes, se sirven de la investigación científica, o aún mejor de la investigación tecnológica, estudios de tendencias etc.

La visión y estrategia expresadas de la empresa de base tecnológica y de cualquier otro elemento de utilidad para componer argumentos a favor o en contra del concepto. Luego de este cuidadoso análisis, el concepto o idea seleccionada se transforma en prototipo. En otras actividades de creación, puede rendirse la primera versión de un programa, software, o alguna otra cosa que no sea una representación física. La meta general es crear una manifestación tangible del conocimiento. Por último, la empresa de base tecnológica en ciernes asume la responsabilidad de compartir su conocimiento con el resto de la escuela o facultad en su conjunto, incluidos los grupos asociados a la misma. Los cuales pueden ofrecer retroalimentación sobre el nuevo producto o programa o negocio, etc.

Como indican estas ideas, la creación de conocimiento es un proceso tanto social como individual. La compartición de conocimiento tácito exige a los individuos compartir sus certezas personales sobre una situación con los demás miembros de la empresa de base tecnológica. En este punto la justificación se vuelve pública.

Cada individuo se ve frente al enorme desafío de justificar sus certezas antes los demás; es esta necesidad de justificación, explicación, persuasión y contacto humano lo que hace de la creación del conocimiento un proceso sumamente frágil. Más allá de las acciones de actores individuales, la gente trabaja en grupos para crear conocimiento. La formación de productivas comunidades de trabajo, basadas en procesos sociales, es la pieza final del marco teórico acerca de la facilitación en la creación de conocimiento. El cuello de botella de la creación de conocimiento suele presentarse cuando, los miembros de las sociedades estudiantiles no conocen nada, o saben muy poco respecto al conocimiento organizacional; más específicamente, en sociedades recién creadas, por obvias razones.

Las grandes comunidades de conocimiento (como toda una facultad de ingeniería o escuela), pueden compartir ciertas prácticas, rutinas y lenguaje; pero el surgimiento de nuevo conocimiento tácito a través de la socialización impone la necesidad de grupos reducidos, como los que se forman en las sociedades estudiantiles o en su caso los equipos de competencia o de debates de las ramas o capítulos. No por ello estas microcomunidades dejan de ser comunidades, con la densa red de relaciones que el término implica.

Una empresa de base tecnológica en ciernes, por tanto, posee mayor potencial de evolución en el tiempo, que toda la facultad, puesto que la escuela o facultad no está sujeta a un proyecto o fecha límite; en consecuencia, desarrollará sus propios rituales, lenguaje, prácticas, normas y valores. Por otro lado, las empresas de base tecnológica, se caracterizan por la interacción frente a frente, y en forma paulatina sus miembros terminan por saber más acerca de su personalidad, campos de interés y posibles propósitos de unos y otros, así como de las correspondientes formas de comportamiento aceptables o no para el resto de la comunidad estudiantil.

Cuando inicia de cero una empresa de base tecnológica, el conocimiento en ese momento solo es individual. Pero conforme se intensifica la interacción de los miembros, éstos establecen relaciones recíprocas, hablan de temas generales, programan varias reuniones futuras, forman un grupo más coherente. Una vez convertido en grupo fusionado, según el término de Sartre, los miembros descubren

sus intereses comunes, necesidades individuales y diferentes áreas de pericia de acuerdo a Aquino, Corona & Fernández [2008]. Lo que mueve a un grupo fusionado es sobre todo la curiosidad en lo que los otros miembros saben y en lo que el grupo podría lograr si persiste en la exploración de sus intereses y habilidades.

Tras la identificación de intereses comunes, un grupo fusionado puede convertirse en grupo comprometido. En este caso la empresa de base tecnológica organiza los derechos y deberes de sus miembros de acuerdo con un juramento o estatuto. El conocimiento explícito del grupo se complementa con el conocimiento del juramento, así como el conocimiento tácito adicional del apasionamiento, el compromiso y las emociones positivas que experimentan los miembros. Lo que nosotros llamamos microcomunidad es una puesta en acción de un grupo comprometido, el inicio de éste en la creación del conocimiento.

La incursión en la creación del conocimiento y la disposición de un juramento formal concede a esta empresa de base tecnológica, una identidad propia. Una sociedad estudiantil fomenta asimismo la coherencia interna mediante el realce de los beneficios de pertenecer a ella: competencias, cursos, congresos, satisfacción, entrenamiento en competencias laborales, aprendizaje o retribuciones futuras etc. En este paso podemos mencionar casos de empresas creadoras de productos intangibles que se formaron al interior de la universidad compartiendo conocimiento tácito entre compañeros y amigos con las mismas inquietudes como lo fueron las conocidas: Microsoft®, Apple®, Google® y Youtube®, entre otras.

3. Resultados

La llegada de la economía del conocimiento y la sociedad de la información ha situado los recursos intangibles en la base de la ventaja competitiva y son los que más valor pueden generar en la empresa. Pero solo serán fuente de ventaja competitiva si las organizaciones son capaces de aprender a desarrollar esos recursos de un modo sostenido en el tiempo de acuerdo con Gouza (2015).

Dentro de los recursos intangibles de la empresa de base tecnológica, sin duda, el conocimiento es el recurso más estratégico y también el más complejo de gestionar. El conocimiento organizativo constituye una fuente de ventaja competitiva a largo

plazo, dadas sus características: complejidad social, ambigüedad causal y su carácter idiosincrásico. Estas características especiales, diferentes a las que presentaban los recursos tradicionales de las empresas (fundamentalmente de tipo tangible), requieren que las empresas de base tecnológica desarrollen nuevas estrategias para gestionar estos recursos invisibles. En este desafío, la gestión del conocimiento se convierte en una herramienta especialmente relevante para la gestión de flujos de conocimiento intraorganizativo e interorganizativo.

Los contribuidores iniciales de esta corriente de acuerdo a Gouza (2015) son: Kogut y Zander; Hedlund (1994), Nonaka (1994); Nonaka y Takeuchi (1995); Grant (1996), Spender (1996), Teece (1998, 2000) consideran que el conocimiento es el recurso más importante para las empresas siendo inimitable y una fuente potencial de una ventaja competitiva y lograr un desempeño o rendimiento superior. Desde esta perspectiva, el enfoque del conocimiento se construyó inicialmente como una teoría de la empresa con la intención de explicar la existencia de la empresa en términos de la capacidad para poseer, controlar e integrar diferentes tipos de conocimientos interrelacionados.

El objetivo de la transferencia del conocimiento es mejorar la habilidad de la empresa y, por lo tanto, incrementar su valor. Incluso, aunque se produzcan la transmisión y la absorción, no se generará ningún valor si el nuevo conocimiento no conlleva un cambio en el comportamiento o el desarrollo de una idea que conduzca a una nueva forma de actuar. La literatura ha puesto de manifiesto la importancia que compartir conocimiento entre los miembros de la empresa tiene para el desempeño organizativo, especialmente en aquellas empresas que necesitan innovar continuamente con el fin de mantener y mejorar la ventaja competitiva, por los motivos que presentaremos más adelante cuando se hable de las ventajas competitivas de ser vanguardia. Aunque se sabe que las personas suelen presentar una resistencia natural a compartir lo que saben y que, aun estando dispuestos a hacerlo, el conocimiento, especialmente el tácito no fluye fácilmente, sino que compartirlo constituye una tarea compleja que requiere esfuerzo y tiempo considerables por parte del individuo. Por lo tanto, son necesarias intervenciones gerenciales dirigidas a facilitar y fomentar que el conocimiento se comparta de

manera sistemática de acuerdo a Gouza [2015]. A pesar del esfuerzo realizado, la cuestión de cómo las organizaciones pueden fomentar y facilitar que sus miembros compartan lo que saben con el fin de mejorar la innovación y el desempeño organizativo.

El conocimiento tácito no puede codificarse y sólo puede observarse a través de su aplicación y adquirirse a través de la práctica. De esta forma, su transferencia entre personas es lenta, costosa y cargada de incertidumbre, [Ibid]. En este contexto, Gouza [2015] muestra que algunos recursos de las organizaciones son fáciles de transferir, mientras que el conocimiento, que suele ser tácito y estar basado en la organización, es muy difícil de transmitirlo, toma tiempo para explicarlo en las empresas y en las sociedades estudiantiles, [Ibídem] y afecta negativamente su transferencia. Además, la rigidez y la ambigüedad del conocimiento tienen un efecto significativo en las ventajas competitivas para la innovación.

Los aspectos tácitos del conocimiento son las habilidades acumuladas y no codificadas que contribuyen a generar una imitabilidad incierta [Ibíd]] y, por lo tanto, a sostener una ventaja competitiva. Una parte del conocimiento tácito se encuentra en las personas, pero otra se encuentra insertada en la organización, al residir en las relaciones sociales, a menudo muy complejas. La creación del conocimiento dentro de una empresa de base tecnológica se hace a través de la interacción dinámica entre los fundadores principales y entre los trabajadores de esta empresa, más que un individuo que trabaja solo. Es decir, una empresa no puede crear conocimiento sin la interacción de sus individuos. Este tipo de empresas innovadoras, están compuestas por un equipo de trabajo con una base de conocimiento y habilidades esenciales de profesores universitarios o de profesionales de larga trayectoria, entre las que destaca una capacidad fundamental relacionada a la naturaleza de los productos creados, El dinamismo del mercado en el sector informático, por ejemplo, hace que las empresas actualicen día a día las aplicaciones de sus productos y sus capacidades para asumir los cambios del entorno.

De acuerdo a Gouza [2015], las spin-offs universitarias se enfrentan a importantes retos en el contexto económico actual. Por un lado, deben aprender a explotar sus

recursos específicos adquiridos dentro de la empresa, a todos los empleados. Por otro lado, estas empresas no pueden olvidar que la fuente de una ventaja competitiva sostenida se encuentra en la variedad de habilidades y en la diversidad de conocimiento. La spin-off se revela como una solución muy eficiente para dinamizar el tejido empresarial más innovador, facilitar el desarrollo de esta fórmula estratégica será vital para evitar que las empresas ralenticen la salida al mercado de nuevas tecnologías. Las demandas de productos y servicios, a las que se enfrentan las industrias cambian lógicamente de acuerdo con la evolución de las sociedades y los mercados. Hoy la industria generalmente se enfrenta a mercados saturados en los que diferenciarse de la competencia es cada vez más difícil.

Revisando en el tiempo; en los últimos cincuenta años, se puede generalizar y afirmar que el reto de la industria de los años 60s del siglo XX; era producir más y más; para abastecer los mercados. Con el inicio de los años 70s los mercados se llenaron y los industriales tuvieron que reducir sus costes de producción para seguir compitiendo. En los años 80s surgieron las estrategias de calidad para tratar de reducir costes aún más, y para ofertar mejores productos, más satisfactorios. También se implantó definitivamente la cultura de la innovación y de la rapidez para sacar el nuevo producto antes que alguien más al mercado, primicia que otorgase el liderazgo [García M. et al 2009]. Aun con todo lo anterior, ya tampoco basta con posicionarse antes que cualquier otro, porque ya muchos fabricantes son de alta calidad o al menos la mayoría. Ahora la forma de competir y permanecer es ofrecer productos muy variados adaptados a las necesidades de cada cliente en particular, apostando por la flexibilidad y el servicio especializado. Con todo, la creciente sensibilidad hacia el ambiente y los problemas sociales está llevando a que los consumidores también reclamen a las industrias que minimicen sus impactos ambientales y sociales. El nuevo reto supera el diseño de productos equilibrados entre coste, calidad y plazo. Ahora se debe conseguir un nuevo equilibrio: ofertar soluciones que además resulten específicas para cada consumidor y de nulo impacto ambiental y social, *Ibíd.*

Con todas las exigencias anteriores, se tiene una larga brecha con requerimientos cada vez más severos para poder colocar un dispositivo, producto, artefacto o

maquinaria en el mercado; inclusive para poder posicionar maquinaria con un propósito específico ya sea para automatizar o semi automatizar procesos de aplicación local o regional o en todo caso nacional.

En consonancia con lo que hemos manifestado y de acuerdo a [Albors & Hidalgo 2003]. Estos autores citan a los contemporáneos [Autio y Laamanen 1995] y a la estadística de su investigación en la que aseveran que el 63.3% de los gerentes europeos de empresa, declaran que la ventaja del tiempo es el mejor medio para proteger un aporte innovador que se inserte en el mercado. Lo cual es bastante claro con respecto a lo manifestado anteriormente, ya que con todas las prisas actuales y considerando que hemos llegado a un muy alto nivel de tecnificación y preparación académica en lo tecnológico a nivel global, esto se menciona porque hasta en los países que se consideran menos favorecidos tecnológicamente, se tienen ya los conocimientos como para hacer una impresora 3D con desechos de computadoras e impresoras obsoletas.

Aunado a que en la red interconectada y por otros medios masivos de comunicación y de intercambio de la misma, como las bibliotecas digitales, se dan a conocer los principios básicos que rigen el funcionamiento de casi toda la tecnología que tenemos a nuestro alcance.

Respecto a esto es bastante lógico argumentar alrededor del asunto; ya que es necesario poner en la balanza: sí merece la pena trabajar para obtener solo una patente o mejor aún trabajar para posicionar un producto o artefacto en el mercado y buscando que este sea un éxito comercial y con ello la patente ya será algo altamente útil en todo caso. Por otro lado, vale aclarar que la mayor parte de la tecnología universitaria es precompetitiva y su propósito general difiere en cierto sentido al de la comercialización, ello merece la pena aclararlo. Porque en ocasiones no se tiene el propósito inherente de llevarlo a la comercialización, como es el caso de los concursos y torneos de prototipos.

Pero sí en un momento dado; ya se piensa con la seriedad correspondiente llevar prototipos universitarios hacia la comercialización; esto debe planearse muy concienzudamente desde el inicio del proceso. Para que este proceso tienda a ser eventualmente un éxito comercial, para lo cual es necesario las más de las veces

crear la empresa de base tecnológica, para poder ir puertas afuera en la colocación de un nuevo producto en el mercado.

Algunas veces los desarrollos tecnológicos son financiados por la industria a través de la firma de convenios de colaboración. Los resultados toman la forma de prototipos de laboratorio para los cuales, una vez que son terminados y probados se obtienen patentes, derechos de autor o marcas que incrementan los derechos patrimoniales de las Universidades o cuando menos le permiten llevarse el crédito en cuanto a aportar soluciones ante quien la financia; o en el mejor de los casos exhibir que realiza su trabajo, respecto a la vinculación que debe hacer y de esa forma promocionar sus logros ante la sociedad en general y con ello posicionarse como un ente productivo ante la sociedad, Aquino, Corona, Fernández [2015].

En contexto, el número de patentes que obtiene una organización ya sea una universidad o una empresa de base tecnológica habla más de su capacidad de inventar que de su capacidad de innovar, es decir, habla más de la capacidad que se tiene de inventar que de la actitud de los agentes de la organización para involucrarse en proyectos de innovación [Aquino et al 2015].

Por ello, si pudiéramos delimitar las funciones de una empresa de base tecnológica, lo ideal sería que se dedicara más a innovar que a patentar, ya que por sí misma, una patente no da de comer por sí sola, esta debe comercializarse y solo si es un éxito de mercado, podrá dar dividendos. Por ello, la gente que se queda en la universidad y coopera de forma asistencialista con las empresas de base tecnológica lo ideal para ellos es patentar todo lo que pueda patentarse a fin de presentar dentro de sus cartas credenciales, una cantidad significativa de patentes. Una explicación más detallada del asunto, nos la presenta Vega G. [2011] que manifiesta que una gran proporción de patentes nunca son comercializadas porque tienen una vida de “anaquel” específica. Por ejemplo, el Centro de Distribución de Patentes (PADIC) de Japón, estima que el 65% de más de un millón de patentes japonesas están dormidas o son redundantes sin producir dividendos para sus dueños, Aquino et al [2015]. De esta forma podemos; de acuerdo a lo anterior. Observar detalladamente la siguiente pregunta: ¿Qué es lo más conveniente para quien tiene una buena idea? ¿O que hacer si una buena idea podría ser comerciable

en estos tiempos?, surgida esta inquietud por supuesto, desde una empresa de base tecnológica en la facultad o escuela de ingeniería.

Por razones de costos y de estrategia tecnológica, siempre será más razonable orientar los recursos hacia aquellos desarrollos que tengan potencial comercial, los cuales se descubrirán través del análisis de patentabilidad y del análisis de mercado respectivo. Para una empresa de base tecnológica de reciente creación, no es posible mantener una cartera demasiado extensa de patentes no productivas, ya que esto no es ni con mucho una buena alternativa ni económica ni administrativa, ni mucho menos de ingeniería. A no ser que solo se quiera exhibir las patentes como logros en la sala de trofeos de la universidad o solo con el deseo de lucir como eslogan una estadística, cosa que no es del todo apropiado más para un spin off que vive al día y que deberá ser más eficiente en su administración y que en todo caso debe que dirigir sus esfuerzos y recursos de una manera más productiva, [Aquino et al 2015].

4. Bibliografía y Referencias

- [1] Aquino R. J. A., Fernández N. C. (2007) -Sociedades Estudiantiles- Piedras Angulares en el fomento de la Actitud emprendedora en estudiantes de Ingeniería. 5º Congreso de Internacional sobre Innovación y Desarrollo Tecnológico CIINDET IEEE sección Morelos.
- [2] Aquino J.A., Corona L. Fernández C. (2015). La nueva faceta de la vinculación universitaria para escuelas de ingeniería mecatrónica. Presentado en el Congreso Internacional Interdisciplinario de competitividad organizacional y tecnológica (CIICOTEC) San Juan del Rio Querétaro, del 21 al 23 de Octubre del 2015.
- [3] Aquino J.A., Corona R. L.G., Fernández N C. (2008) Las Ramas Estudiantiles –Actitud Emprendedora y el Trabajo en Equipo–Quinto Congreso Internacional de Ingeniería Electromecánica y de Sistemas IPN- ESIME-SEPI nov 2008.
- [4] Albors Garrigós, José. Hidalgo Nuchera Antonio. (2003) Las redes transnacionales de transferencia de tecnología. Un análisis del estado del arte y de la red europea de IRCs”. Revista de Investigación en Gestión de la

Innovación y Tecnología. CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN. Número 18, agosto-septiembre 2003.

- [5] Aquino J.A., Corona L. Fernández C. (2012) Sociedades estudiantiles en escuelas de ingeniería y la creación de conocimiento organizacional. Presentado en el Foro mundial de la enseñanza de la ingeniería, WEEF,.
- [6] García Melón, M. Alcaide marzal, J. Gómez Navarro, T. Collado Ruíz, D. Perís Blanes, J. Monterde Díaz, R. Ferrer Gisbert, P. Gómez-Senent Martínez, E, (2009.) Fundamentos del Diseño en la Ingeniería., Universidad Politécnica de Valencia., Valencia España.
- [7] Gouza A. (2015) “La transferencia del conocimiento dentro de las spin-offs universitarias, Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Catalunya. Catalunya, España: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/96244/TAG1de1.pdf;jsessionid=42BFF204A1C04C2CA44CA4DDD98D589E?sequence=1> consultada en Mayo del 2019.
- [8] Iglesias, P. (2010) Caracterización de las Spin-off Universitarias Como mecanismo de transferencia de tecnología y su impacto económico en base a la actividad de I+ D+ i, Tesis doctoral, Universidad de Málaga.
- [9] López F. H. S. (2010) El proceso de Transferencia Tecnológica, caso UPCDE. Tesis de maestría, en política y gestión del cambio tecnológico CIECAS IPN.
- [10] Ortín-Ángel, P., Vendrell-Herrero, F. (2014): “University spin-offs vs. other NTBFs: Total factor productivity differences at outset and evolution”. *Technovation*, vol. 34; pp. 101–112.
- [11] Survant, G. (1996): “Reinventing processes to achieve the impossible“. *Management Decision*, vol. 34, Nº 5.
- [12] Von Krogh G, Ichijo K., Nonaka (2000) *Enabling Knowledge Creation- How to unlock the mistery of tacit knowledge and relcase the power of innovation* Ed. Oxford university press. Inc.
- [13] Vega-Gonzalez L.R. 2011, “Siete mitos de la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico universitario“. *Revista “Ingeniería Investigación y Tecnología*. Vol XII, Num. 3 2011, 243-256 de la Facultad de Ingeniería de la UNAM.