

LA INNOVACIÓN COMO PROCESO INTERACTIVO: ESTUDIO DESCRIPTIVO DEL SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN DE COAHUILA

María del Carmen Armenteros Acosta, Universidad Autónoma de Coahuila

Manuel Medina Elizondo, Universidad Autónoma de Coahuila

Víctor Manuel Molina Morejón, Universidad Autónoma de Coahuila

Gabriela Reyna García, Universidad Autónoma de Coahuila

Liliana Guerrero Ramos, Universidad Autónoma de Coahuila

RESUMEN

La innovación como proceso multidimensional en el que interactúan diferentes instituciones y agentes, se sustenta en diversos enfoques y se desarrolla a nivel macro, meso y micro. De ahí, la necesidad de su interpretación desde las interacciones, lo cual no se refleja en los estudios realizados mediante las encuestas nacionales de innovación, ni existe desagregación de datos a nivel regional. Por ello, el objetivo del trabajo es describir características del proceso interactivo de innovación a nivel organizacional y del sistema regional de Coahuila. La metodología contempla dos momentos: análisis de diagnósticos previos de la innovación a nivel regional; y el estudio empírico orientado a las interacciones, mediante entrevistas a gestores de 20 empresas medianas manufactureras. Los resultados permiten afirmar que las empresas, aunque no tienen estructuras de Investigación y Desarrollo, realizan actividades innovadoras, participa personal de diferentes áreas, aunque con un lento dinamismo y con escasas prácticas de gestión tecnológica. En los proyectos de innovación las interacciones con agentes del entorno se orientan hacia el sector industrial y son casi nulas con las universidades y centros de investigación. Es una primera aproximación al estudio de las interacciones y de la gestión tecnológica como factores de éxito de la innovación regional.

PALABRAS CLAVE: innovación interactiva, gestión tecnológica, sistemas regionales de innovación.

INTERACTIVE PROCESS INNOVATION: DESCRIPTIVE ESTUDY OF REGIONAL INNOVATION SYSTEM COAHUILA

ABSTRACT

Innovation is a multidimensional process in which different institutions and agents interact, and it is based on various approaches. There is a need for an interpretation of the interactions, which is not reflected in the national surveys or regional surveys. The objective of this paper is to describe the characteristics of the innovation's interactive process at an organizational and regional level in Coahuila, Mexico. The methodology involves two stages: Analysis of previous diagnostics of regional innovation; and an empiric study oriented to interactions, through interviews with managers of 20 medium-sized industrial manufacturer enterprises. The results affirm the companies, even though they lack research and innovation structures, actually innovate. Different area personnel participate, with a less dynamism and technological practices than expected. In these innovation projects, interactions are oriented to the industrial sector, leaving behind universities and research centers. This study is a first of interaction and technological issues as factors of success in regional innovation.

KEYWORD: Interactive Innovation, Technology Management, Regional Innovation Systems

JEL: 032

INTRODUCCIÓN

La innovación reconocida como una variable estratégica de competitividad, no siempre genera los beneficios económicos y sociales esperados y está estrechamente ligada al territorio y al ámbito local. Dado su carácter dinámico como proceso e interacción la innovación requiere de prácticas de gestión tecnológica al interior de la organización y en la relación con los agentes del entorno, por lo que su éxito está condicionado por una serie de variables internas como estrategia, capacidades de los empleados, cultura organización, compromiso de la alta dirección, alianzas con agentes del sector y del entorno en general. De ahí deriva la importancia que ha adquirido en los últimos años en estudios teóricos y empíricos y en las prácticas de la administración, tanto los indicadores de interacción para la medición de la innovación como el concepto de sistema regional de innovación (SRI) como una aproximación relativamente nueva en el ámbito del desarrollo regional.

En el contexto mexicano, los estudios de innovación se han desarrollado en lo fundamental a través de la encuesta nacional de innovación, que al sustentarse en los criterios del Manual de Oslo está más orientada a la innovación como I+D e innovación de carácter tecnológica, sobre todo en el sector industrial y sin desagregaciones de las entidades federativas, y mucho menos a la regiones al interior de cada una de ellas. Se reconoce en la literatura que los factores de interacción entre los agentes en los SRI constituyen uno de los factores principales para impulsar la innovación (Llisterri et al, 2011). Trabajos empíricos realizados en México, sobre la vinculación academia en el sector industrial (Torres, 2009) y en el análisis estratégico del desarrollo de las MIPYME a nivel nacional y estatal (FAEDPYME, 2009, Medina et al, 2011) muestran por un lado que las relaciones entre las empresas y los actores sociales está relacionada con la intensidad de la actividad innovadora y el tamaño de las empresas; y por otro constatan que son las PYME las que presentan más necesidad de aprovechar las potencialidades externas.

Lo expuesto sustenta, la necesidad de realizar estudios de la innovación a nivel regional, orientados sobre a las PYME por su aporte al empleo y su posición predominante en sectores de la economía, que midan no sólo los gastos y resultados de la innovación, sino sobre todo las interacciones que deben darse mediante prácticas de gestión, para aprovechar la colaboración y cooperación como fuentes para impulsar procesos de innovación sostenibles para la empresa y para la región. Así, el objetivo del trabajo es describir características del proceso interactivo de innovación desde la organización, como una primera aproximación al sistema regional de Coahuila.

Los resultados que se pretenden alcanzar, enfatizamos son una primera aproximación, brindarán una información más precisa sobre la comunicación y colaboración entre agentes para apoyar la dinámica del proceso de innovación, que permita avanzar al objetivo más general de la investigación en su conjunto, que es extender el estudio incorporando además otras variables a nivel estatal, con comparaciones regionales, lo cual ofrece información que resulta de utilidad para políticas empresariales y estatales de innovación en el estado. Los antecedentes de estudios similares, se han encontrado en países industrializados referidos a proyectos de innovación tecnológica, sobre todo España (Heijs 2000, 2001, 2004; Barañano 2003, 2006). A nivel nacional y estatal se limitan a la innovación como gastos y resultados en algunos sectores, a empresas con experiencias innovadoras y también desde la I+D, todo lo cual analizaremos en la revisión de la literatura, pero no abordan con profundidad la problemática de las interacciones al interior, las características de la colaboración externa ni la perspectiva de la innovación como proceso en las PYME innovadoras.

El trabajo se estructura de la siguiente manera: un apartado sobre la revisión de literatura de los estudios teóricos y empíricos realizados a nivel internacional y los alcances de los nacionales; un segundo apartado describe la metodología seguida; y uno tercero donde se analiza el trabajo exploratorio realizado en

medianas empresas del sector industrial, orientado a las interacciones de la innovación y su relación con la gestión tecnológica, como uno de los componentes del sistema regional de innovación de Coahuila.

REVISIÓN DE LITERATURA

La perspectiva de la innovación como un proceso dinámico de actuación humana y de interacciones entre diferentes agentes, en opinión de los autores de este trabajo, es un resultado de la propia evolución del concepto de innovación, a saber: Primero, la innovación como un cambio estratégico en las organizaciones desde su propio modelo de negocio, que se refleja en actividades más allá de la I+D, tal y como se reconoce en el Manual de Oslo (OCDE, 2005) al definirla como “la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado producto (bien o servicio) , de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores.” Segundo, desde el enfoque de sistema y holístico del factor tecnológico como variable estratégica de la competitividad, el cual no desconoce la individualidad del mismo (entrepreneur o empresa donde se hace efectiva la innovación) pero enfatiza en la generación, asimilación y difusión de las innovaciones, que se van conformando en dos dimensiones: la gestión tecnológica y los sistemas de innovación.

Desde fines del siglo XX y en las primera década del XXI han cobrado mayor relevancia los estudios en torno la gestión tecnológica como un proceso multifacético que permite el éxito de la innovación. Autores como Freeman (1982), Morcillo Ortega, P. (1997), Seurat y Morin (1998), Hidalgo Nunchera, A. et al (2002), Nieto, M (2003), Caloghirou, Kastelli y Tsakanikas (2004) Castañón, R y J. L. Solleiro (2007), Bueno Campos, et al (2010), coinciden en plantean que la innovación es un proceso complejo que exige una red de interacciones hacia el interior de la organización y hacia el entorno tecnológico, económico y social. Desde las diferentes denominaciones que ha recibido la gestión tecnológica desde sus orígenes, Drejer (1997) identifica cuatro escuelas de pensamiento: gestión de la I+D, gestión de la innovación, planeación tecnológica y gestión estratégica de la tecnología, que reflejan desde la opinión de los autores del trabajo, la evolución histórica del propio concepto de la innovación y las prácticas gerenciales implementadas en materia de administración pública y política empresarial. Desde fines del SXX y la primera década del XXI, con el tránsito hacia la sociedad del conocimiento, es posible identificar una quinta escuela referida a la gestión del conocimiento y la información, sustentada en la teoría de los recursos y capacidades y la alineación estratégica. Las teorías sobre la gestión del conocimiento, la gestión del capital humano, la gestión del capital intelectual, el aprendizaje organizacional, las organizaciones que aprenden y las organizaciones inteligentes, entre otras, pueden evidenciar esta nueva escuela de pensamiento en la gestión tecnológica.

Los estudios realizados sobre las tendencias de la gestión tecnológica en los países de Latinoamérica (Jiménez, Castellanos y Morales, 2007), muestran el desfase entre las diferentes generación de gestión tecnológica entre países industrializados y emergentes, la necesidad de afrontar los retos de la etapa actual de gestión del conocimiento desde los requerimientos endógenos de la región; además de las falencias en cuanto a la visibilidad de los resultados locales y regionales sobre gestión tecnológica, a pesar de la existencia de grupos de investigación de carácter académico,

La idea de que la innovación surge del caos creativo raramente es sustentada en la realidad de las empresas innovadoras (Barañano, 2003). Se requiere una estrategia activa y participativa de innovación desde la alta dirección, basada en la planificación con una visión del largo y mediano plazo, en el análisis técnico económico con una previsión de ventas, que conjugue los retornos económicos junto a beneficios estratégicos como la penetración de mercado y el crecimiento futuro; así como el involucramiento e intervención de los colaboradores y la estimulación a la creatividad, la cooperación y trabajo en equipo, la flexibilidad en la introducción de mejoras que solucione problemas, en la asignación de tareas y responsabilidades de manera individual y colectiva, en la adaptación de la estructura organizacional y en

minimizar la resistencia al cambio. Lo anterior supone la formación de una cultura para la innovación que se refleja en la política de formación, selección y evaluación del desempeño entre otros aspectos.

En este sentido se ha afirmado, que las dificultades para enfrentar aspectos intangibles son uno de retos de la gestión del proceso de innovación (Corado Simoes, 1997) y la necesidad de “la adopción de prácticas de gestión tales como la mejora continua, o la producción flexible que acompañan el desarrollo e implantación de nuevas tecnologías (IMIT, 1996).

Otro aspecto importante en la empresa innovadora es la estructura organizacional, que poco tiene que ver con estructuras formales (OCDE, 2005), ya que las tareas y responsabilidades son redefinidos constantemente mediante la interacción y la comunicación entre los colaboradores, que se identifican con las estructuras horizontales, basadas en la descentralización, participación y coordinación. Por ello, los diferentes modelos de gestión tecnológica, entre ellos (Morin y Seurat, 1998, Hidalgo Nunchera et al, 2002 y el Modelo Nacional de Gestión Tecnológica e Innovación de México, 2008) han definido sus funciones esenciales, similares por su contenido aunque con diferentes denominaciones, que contemplan: identificación y protección del patrimonio tecnológico con activos tangibles e intangibles; las actividades de optimización y enriquecimiento desde un mejor uso de los recursos y capacidades internas y la generación de tecnologías propias, o desde capacidades tecnológicas surgidas de la asimilación de tecnologías externas o alianzas estratégicas; la exploración, vigilancia y monitoreo tecnológico; la evaluación de las tecnologías más apropiadas a los objetivos estratégicos de la organización, y de ahí se ha derivado de manera explícita en los dos últimos modelos mencionados, las funciones relacionadas con el enfoque y la alineación estratégica en la planeación y la gestión tecnológica.

El primer modelo parte de un concepto de innovación ajustado para las PYME, con instrumentos y técnicas sencillas para el diagnóstico tecnológico como soporte de las acciones o programas de innovación, más operativo, que mejoren los rendimientos económicos y financieros en cuanto a costos, calidad y mercado, lo cual se corresponde con la ausencia de formalidad de estrategias en estos tipos de empresas. Los restantes se centran en la innovación tecnológica y su organización en proyectos, con un enfoque de cliente y de resultados, orientados sobre todo al sector industrial, dada la importancia que se le confiere para la competitividad empresarial y territorial. Aunque el Modelo Nacional de Gestión Tecnológica e Innovación se centra en la innovación tecnológica, se declara como guía para todas las empresas de diversos sectores. En su base se realizó una adaptación validada del instrumento en cuanto a la ponderación por expertos de las categorías ajustándola a las PYME del sector agroindustrial.

(Aranda, et al, 2008). El concepto de sistema regional de innovación, es una aproximación teórica relativamente nueva en el ámbito del desarrollo regional, que tiene sus antecedentes, a fines de los años ochenta y principios de los noventa del siglo pasado, en los trabajos que consideraban el concepto de sistema de innovación como el núcleo de los mecanismos de desarrollo económico, asociados a la corriente estructuralista-evolucionista de la doctrina económica (Lipsey, Carlaw y Bekar, 2005), que rompían con la visión neoclásica de la economía. El término de Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) surge de los trabajos de Freeman (1987), Nelson (1993) y Lundvall (1992) y en el consiguiente desarrollo de Edquist (2002), consistente en analizar la existencia de los actores o agentes (instituciones, clusters, universidades, industrias, entre otros). “Un sistema de innovación puede definirse como el conjunto de organizaciones institucionales y empresariales que, dentro de un determinado ámbito geográfico interactúan entre sí con la finalidad de asignar recursos a la realización de actividades orientadas a la generación y difusión de conocimientos sobre los que se soportan las innovaciones que están en la base del desarrollo económico”. (Buesa, 2002). Desde el enfoque de la innovación como cambio y acción, Bueno Campos et al (2010) han desarrollado, dentro de las concepciones de la gestión estratégica de la tecnología en las organizaciones y del sistema de innovación nacional (SIN), sustentada en la teoría de los recursos y capacidades, un modelo holístico de evaluación de la innovación que responda a la multidimensionalidad y complejidad del concepto y proceso. En su esclarecimiento conceptual enfatiza en los agentes sociales y la función socioeconómica de la innovación y la necesidad

de su gobierno eficiente y eficaz en el desarrollo y progreso de la sociedad basada en el conocimiento. Desde la perspectiva meso y macro, la innovación aparece como un proceso permanente de creación de valor basado en el conocimiento, de y para la sociedad en su conjunto, con el objetivo de generar desarrollo sostenible (Bueno Campos et al, 2010). Por otro lado, la comunicación con el entorno es importante en dos sentidos: entre los agentes del sector industrial (fuerzas competitivas de M. Porter, 1992) para garantizar que los esfuerzos innovadores respondan a necesidades latentes o demandas existentes en el mercado minimizando el riesgo tecnológico o comercial.

Las empresas innovadoras procuran un aprendizaje interactivo con su entorno, con el fin de identificar la demanda existente en el mercado y anticipar la demanda futura, así como ser líderes, o seguidores al menos, del desarrollo tecnológico en su sector industrial y áreas convergentes. (Lundvall, 1992). Ello requiere por un lado un permanente contacto con los clientes actuales y potenciales que han generado innumerables prácticas en las empresas que van desde el análisis de las necesidades, la intervención de los clientes en las fases del proceso de innovación, la flexibilidad y rapidez para el diseño y producción, prueba de ventas y producciones pilotos, introducción de modificaciones después de la retroalimentación, acciones para una amplia utilización del potencial de las innovaciones, disponibilidad de eficaces servicios técnicos posventa, entre otros. Los factores de interacción dentro del sistema regional, además de la colaboración y alianza entre empresas y con agentes de la cadena productiva, incorpora como uno de sus componentes dentro de las tipologías del SRI las estructuras científicas y tecnológicas (Buesa et al, 2003), que genera complementariedad científico - tecnológica y de coste - financiación, mediante la colaboración y cooperación con universidades e instituciones de investigación y desarrollo tecnológico, y con instituciones gubernamentales y agencias públicas y privadas que apoyan con financiamiento la innovación. La teoría de los sistemas de innovación - basada en un concepto holístico— plantea la creación de sinergias debido a la interacción entre sus agentes, que, a su vez, generan un proceso de aprendizaje colectivo, y la cooperación aparece como uno de sus mecanismos.

Por ello, la innovación es reconocida hoy como una actividad de cooperación realizada en colaboración con otras empresas, universidades o centros de investigación y desarrollo (Tomlinson, 2000), con lo cual las redes de innovación y los clúster adquieren importancia como instancias para caracterizar y evaluar la innovación. La importancia de los estudios de innovación desde la dimensión regional, radica en que “dicho concepto se basa en la idea de que el proceso de innovación y aprendizaje es eminentemente “social”, dado que implica la interacción de las empresas, las agencias de promoción de la innovación y las instituciones académicas y los centros de investigación” (Llisterri, J. et al, 2011). Es decir, la región es un sistema dinámico de actores que interactúan entre sí promoviendo la innovación como fuente generadora de la competitividad. Como nuevas áreas para medir la innovación existen los estudios propios de indicadores de innovación como la economía del conocimiento que reflejan temas similares: capacidades de innovación, vinculación o eslabonamiento, redes de innovación, alianzas formales e informales, intercambio de conocimiento entre diferentes actores, relación entre innovación y las TICs, recursos humanos como personal altamente calificado, entrenamiento, atracción y retención, entre otros.

Concretando en términos de instrumentos para medir las interacciones dentro de los sistemas regionales y clusters, Tsipouri (2000) menciona los contratos para nuevas empresas, los contratos de innovación, creación de un nuevo intermediario, programas de entrenamiento, colaboración universidad – empresas y gobierno – empresa, los que en su mayoría se distinguen por la relevancia a diferencia de las encuestas, todo lo cual presupone la mejora tanto de los diseños de indicadores como de las técnicas de recolección. El estudio de la cooperación y sus efectos no ha sido objeto de investigación muy difundido. En evaluaciones sobre políticas de fomento cooperación en el campo de la innovación realizados en España se manifiesta que aunque es positivo y ha ido en aumento el apoyo público a la cooperación innovadora, se detectan insuficiencias tales como, muchos proyectos son más concertados que cooperados, con contratación de servicios y participación marginal de instituciones públicas basado en un enfoque de clientelismo, con pocos agentes, impulsados por formalismos o uso de apoyos más que por que por

necesidad real de cooperación ante carencias de capacidades de innovación. Además sólo se examinan dos o tres indicadores sin que se mida realmente el efecto de la cooperación. Se sugiere que el asunto no puede ser examinado sólo mediante encuestas. (Heijs, 2004).

Si a ello agregamos, que en México las mediciones de la innovación ha realizado, a través de encuestas nacionales (2002 y 2006) que no reflejan la problemática regional, y que los indicadores en su mayoría responden al enfoque planteado en el Manual de Oslo (OCDE, 1999) orientado a indicadores de input y output intermedios a nivel micro. Los aspectos indagados sobre los vínculos y la colaboración no muestran la cooperación y sus modalidades, ni la complementariedad científica y tecnológica existente entre los agentes de los sistemas de innovación a nivel regional (estados y municipios) A nivel estatal se realizaron estudios empíricos durante el periodo del 2008-2009, con temáticas de desarrollo estratégico de las empresas, y que por lo tanto tenían como una dimensión el comportamiento de la innovación, abarcando de manera indistinta los sectores industriales, de servicio y comercio y el tamaño. Sus instrumentos de investigación aunque diferentes en lo concerniente a la innovación tenían como sustento común: la metodología de medición de la innovación de los Manuales de Oslo y Bogotá.

Nos referimos al cuestionario aplicado a las empresas sobre la gestión del conocimiento y la innovación en Torreón, Coahuila, (Llanes et al 2009); la encuesta aplicada sobre el análisis estratégico en el desarrollo de las MIPYME en Coahuila (Medina et al, 2011) y la encuesta sobre infraestructura científica tecnológica y humana aplicada al sector empresarial, instituciones académicas y dependencias de gobierno del Estado (Noyola et al, 2011). Aunque dentro de sus objetivos no se encontraba analizar el papel que desempeñan las interacciones internas y externas en la innovación en el Estado de Coahuila, aportaron algunos datos que se retoman en los resultados del presente estudio exploratorio.

Un antecedente importante de la investigación, por su relevancia para el continente de América Latina son los estudios realizados por el Banco de Desarrollo Interamericano (BID) donde los indicadores de las funciones del SRI (10) fueron reducidos a tres dimensiones, mediante el análisis factorial, una de ellas las interacciones. No obstante, los propios autores (Crespi, G. y D'Este, P. 2011) reconocen que “las variables utilizadas son aproximaciones imperfectas de la vinculación o la cooperación de las empresas con entes externos”.

METODOLOGÍA

La investigación es de tipo cualitativa, enfocada al análisis de las interacciones del proceso de innovación desde la organización y dentro del sistema regional de innovación, que comprendió un trabajo de campo de naturaleza exploratoria y descriptiva, con un análisis orientado a las interacciones en el sistema regional de innovación, mediante entrevistas a gestores de PYME. Se realizó en 20 empresas medianas del sector industrial manufacturero de dos localidades en la región: sureste del Estado y 5 empresas del sector industrial de la frontera norte, donde se caracteriza el comportamiento innovativo, comparando los resultados y las interacciones internas y externas con las prácticas de gestión tecnológica. Dado el número reducido de empresas y las características del estudio en esta etapa de la investigación, el grado de confiabilidad es un 90% no se pretende generalizar. El objetivo específico fue describir las características de las interacciones en la actividad innovadora en PYME del sector industrial y de las prácticas de gestión tecnológica. La muestra aleatoria seleccionada para el estudio empírico de las empresas se basó en los siguientes criterios: Sector de actividad: Seleccionada la empresas industriales, de manufactura, según clasificación del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN, 2002) por cuanto los estudios anteriores de las PYME utilizaron la representatividad para los todos los sectores, lo cual afecta la objetividad del sector industrial en comparación con el comercial y de servicios donde se ubica la mayor parte de estas empresas. El sector industrial constituye el sector de mayor dinamismo económico en el Estado (IMCO, 2010).

Dimensión de las empresas: por su dinámica, ya que estudios previos en la región muestran que las empresas más innovadoras por su tamaño son las medianas. Por ello, a partir de esta condición es factible valorar la incidencia de las interacciones en el proceso de innovación y su vínculo con la gestión tecnológica, práctica empresarial poco difundida en México.

Área Geográfica: por ser las zonas sureste y frontera norte las de mayor desarrollo industrial tanto doméstico como de empresas extranjeras radicadas dentro del Estado, además de la conveniencia por cercanía y acceso. El método utilizado fue de entrevistas estructuradas, mediante la utilización de varios instrumentos: un cuestionario de innovación que se estructuró por los autores de este trabajo tomado aspectos de la encuesta del Manual de Bogotá (2001); la exploración de factores o prácticas de gestión sobre canales de comunicación internos y externos en PYME españolas (Barañano 2006) , y la colaboración y cooperación a partir de la encuesta del Instituto Análisis industrial y Financiero de las Universidad Complutense de Madrid (Heijs et al, 2004). Las variables definidas para la medición de las interacciones externas fueron: relación con cliente, fuentes externas de financiamiento, información externa para la innovación, comunicación eficaz con agentes; colaboración en proyectos de innovación, Las interacciones internas se midieron por: participación de las diferentes áreas en los proyectos de innovación y colaboración entre los trabajadores en la innovación.

Para la gestión de la innovación se utilizó el Test de Excelencia Tecnológica (Morin y Seurat, 1998) y el cuestionario “Evaluación de la Gestión Tecnológica, mediante la aplicación de un modelo adaptado para las PYME (Aranda Gutiérrez, et al, 2010) que comprende las funciones establecidas en el Modelo Nacional de Tecnología de México (FNPT, 2008). Ambos instrumentos se basan en las funciones básicas, con diferentes denominaciones, de la gestión tecnológica, a saber: planeación, protección, vigilancia, evaluación, enriquecimiento y optimización (habilitar e implantar). Las entrevistas se realizaron en septiembre- diciembre del 2011. Para su procesamiento se captó la información en los cuestionarios, así como las anotaciones durante la misma, y para el procesamiento de datos se utilizaron técnicas de estadística descriptiva.

RESULTADOS

El estudio empírico, como ya se expresó, comprendió dos regiones,, la Zona Norte Fronteriza y la región sureste del Estado para lo cual se identificaron las principales variables, internas y externas, que intervienen en el proceso de innovación de las PYME. Su objetivo estuvo enfocado a identificar las actividades de interacción significativas para la innovación, desde la perspectiva de la gestión de los recursos intangibles. Los datos de los gerentes que participaron en la entrevista, reflejan pertenecer a una generación no joven de administradores, que, como se muestra en las figuras 2, 3 y 4, se caracterizan por tener un 65% una antigüedad menor de 10 años en la empresas, con formación universitaria y postgraduada con un 45% con Maestría de Administración, y el 65% con una edad promedio de madurez entre los 35 y los 50 años. Estos datos son apropiados ya que la temática a abordar es novedosa y requiere de un pensamiento flexible.

Sobre Proceso de Interacción en la Innovación.

La totalidad de las empresas tienen algún resultado de innovación, y dentro de ellas predominan las innovaciones a los productos (28,6%) y de procesos (35.6 %), quedando un 14.3% y 7.1% en comercialización y organización respectivamente. Las empresas con mayor innovación en el proceso puede ser explicado por el enfoque a las operaciones, dadas las exigencias de la certificación de calidad y de los proceso de manufactura esbelta, así como la influencia de factores contingentes y accidentales, aunque poseen recursos y exigencias de los clientes por su posición en el mercado en cuanto a la mejora de productos. Además, en la medida de que los productos (y sus tecnologías) avanzan en su ciclo de

vida hacia la etapa de madurez las innovaciones tienden a trasladarse al proceso para incrementar su productividad y competitividad (Castañón y Solleiro, 2007).

Desde el enfoque de la medición de la innovación en encuestas nacionales (Manual de Oslo, 2005 y Manual de Bogotá, 2002) estas empresas son catalogadas como “innovadoras”. Pero nuestro propósito es analizar hacia el interior de la organización qué y cómo se realizan las actividades y esfuerzos en el proceso dinámico de innovación. Dentro de las interacciones que se dan en el proceso de innovación en las empresas estudiadas podemos destacar:

Relación con el cliente: Un aspecto importante presente en la mayoría de las empresas es la relación con el cliente, como motor del proceso de innovación; es decir, la proximidad y conocimiento del cliente son factores claves en la innovación de las PYME (Barañano, 2003). En este mismo sentido, los requerimientos de los clientes obtuvo el primer lugar por orden de importancia dentro de las motivaciones para la innovación, seguida por factores de posicionamiento en mercado, costos y calidad. Este resultado explica el predominio de innovaciones de productos y procesos apuntado, lo cual coincide en general con los estudios de la FAEDPYME en México (2009) donde la importancia media de diferentes tipos de innovación para la empresa son, en una escala de 1 a 5, las innovaciones relacionadas con los productos /servicios 3.77, innovaciones relacionadas con procesos productivos 3.76 y las innovaciones relacionadas con la gestión de la empresa es 3.66. Debemos profundizar en la participación de los clientes en las innovaciones de productos en la etapa de diseño y en las etapas de pruebas de mercado. Información para la innovación de agentes externos. Medido a través de dónde y cómo encontrar ideas, conocimientos, contactos, mercado y datos para mejorar la innovación en la empresa. Se encontró que las principales fuentes de ideas creativas para las innovaciones en orden de importancia decreciente son: 1) los clientes, 2) los proveedores, 3) Internet, 4) revistas y 5) libros. Lo anterior es congruente con el párrafo anterior, en el sentido de que los requerimientos del cliente es uno de los principales impulsores de las innovaciones, mismo que corresponde a una relación con el cliente de tipo "jalar" (del inglés *customer-pull approach*), recomendada para el desarrollo de innovaciones de productos (Temtime y Solomon, 2002; Gunasekaran *et al.*, 1996).

Sin embargo, el estudio en las empresas del Estado pertenecientes al RENIECYT arrojó (Noyola et al, 2011) que las fuentes de ideas para la innovación según la importancia asignada son internas, en segundo lugar clientes y proveedores y en tercer lugar las provenientes de institucionales que apoyan la innovación (universidades, institutos de investigación y dependencias de gobierno de apoyo a la investigación) y en último lugar: pláticas, ferias, asociaciones y base de datos. Realmente, por lo general cuando no estamos hablando de un empresa de base tecnológica o con fuerte actividad de investigación y desarrollo dado su potencial y talento humano, las ideas provienen de fuentes externas. En nuestro criterio, tanto las potencialidades de originalidad y creatividad que aporta el personal altamente calificado para innovaciones tecnológicas como las provenientes de los agentes del entorno para innovaciones de mejoras, son relevantes para el éxito de las empresas innovadoras.

Fuentes alternativas de financiamiento. Con relación al esfuerzo que realizan las empresas en I+D+i se midieron según varios indicadores. Por el número de trabajadores que laboran en estas actividades en cualquiera de sus áreas, se encontró un 4,3 % de los trabajadores totales. En el análisis se presenta una correlación de 0.989** entre el número de trabajadores de las empresas y el personal dedicado a la innovación. El porcentaje de la inversión en I+D sobre las ventas, fue de un 21.25%, recursos estimados con base a la distribución de este tipo de actividades en las diferentes áreas de la empresa, dado que en la gran mayoría de ellas (96%) no cuenta con un departamento o área especial para realizar estas actividades. En cuanto al origen de estos recursos, el 25% de las empresas obtuvieron financiamiento para realizar actividades relacionadas a la I+D+i, sobre todo de FOMIX-CONACYT y en menor medida de la banca privada y proveedores. En este caso estamos en presencia de una búsqueda de acceso a financiamiento externo, aunque no significativo, y en particular destacan las instituciones públicas que

promueven la ciencia, tecnología y la innovación a nivel federal y estatal, lo que está manifestando un acercamiento entre los agentes de la innovación.

Los resultados obtenidos son significativos, si comparamos con estudios similares realizados en España referente a la cooperación entre agentes donde valoran el impacto muy positivo de las ayudas públicas, que los proyectos concertados son motivados por la formalidad para acceder a la financiación, y predomina la contratación de servicios y acciones de capacitación (Heijs et al, 2004), aspecto éste que no podemos precisar mediante el instrumento diseñado, por lo que se valorará en etapas posteriores de esta investigación. En cuanto a las fuentes alternativas de financiamiento resulta importante señalar que en el 2010, el Estado de Coahuila ocupaba el quinto lugar a nivel nacional, en la presentación de proyectos de investigación y el de la atracción de recursos del programa de estímulo a la investigación. A nivel estatal existe un centro de ciencia y tecnología, que a través de un convenio con el CONACYT promueve, difunde y orienta sus programas nacionales y sectoriales e impulsa las actividades de I+D, cuyos recursos se canalizan para la realización de investigación básica, aplicada y desarrollo tecnológico. Desde una perspectiva orientada las prioridades del desarrollo regional, se constituyó en el 2001 el Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT-Gobierno del Estado de Coahuila (FOMIX), con fondos compartidos, y el Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT, con recursos compartidos entre entidades federativas y/o municipales. Del 2001 al 2010 se han publicado 14 convocatorias, aprobando 113 proyectos que representan apoyos del orden de 96.3 millones de pesos. De estos se encuentran vigentes 32 orientados principalmente (63%) a la modalidad de desarrollo tecnológico (CONACYT, 2011). No obstante, el financiamiento proviene de instituciones nacionales y aun es insuficiente el de fondos generados por el estado según sus prioridades regionales.

Comunicación eficaz entre agentes. En cuanto a las convocatorias de proyectos con financiamiento y las regulaciones de apoyo a la innovación por el gobierno, se denota falta de información y comunicación. Un ejemplo lo constituye que a los contribuyentes del impuesto sobre la renta, el gobierno federal a través de CONACYT (iniciado en 2001 y reformado en el 2008) otorga un crédito fiscal del 30% de los gastos en inversiones comprobables en proyectos de desarrollo de productos, materiales y procesos de producción, investigación y desarrollo de tecnologías, que representen un avance científico o tecnológico. En este sentido se encontró que ninguna de las empresas de la muestra ha empleado este crédito en sus gastos en investigación y desarrollo tecnológico, lo cual pone en evidencia la no información de las PYME lo que refleja la falta de comunicación eficaz entre los actores del SRI.

Colaboración en proyectos de innovación. Se encontró que solamente 10% de la muestra tiene colaboración con otra organización para el desarrollo de las innovaciones, todas ellas son específicamente los mismos proveedores quienes los impulsan, apoyan y capacitan para desarrollar nuevos productos o mejorar sus procesos. Asimismo, se observó en el análisis la nula relación que tienen con las instituciones de educación o centros de investigación. Por otra parte, en cuanto a la adquisición de una licencia tecnológica a otra empresa, sólo el 5.5% de las empresas lo ha realizado, lo que manifiesta una baja absorción externa de tecnologías que están en su periodo ascenso o madurez. Un indicador del nivel de alcance de los proyectos de innovación se puede medir a través la pobre actividad de protección industrial que abarca a un 40% de las empresas y con sólo 7 registros distribuidos según las frecuencias en diseño industrial, modelo de utilidad, patentes y marca; con la participación en un 50% por los Dptos. de Ingeniería, lo cual puede explicar la no necesidad de complementariedad científica y tecnológica y por lo tanto la participación sólo en un 20% de los Centros de Investigación, mucho menor con las Universidades y nula con otras empresas. Es decir, el vínculo con las universidades y centros de investigación se mantiene como una debilidad del sistema de innovación regional.

Sin embargo, en el estudio previo a nivel estatal (Noyola, 2011) las diferencias en cuanto a la investigación y la colaboración externa, en cuanto a sector, tamaño y antigüedad de las PYME no

resultaron significativas, pero se comprobó la existencia de colaboración con organizaciones externas en cuanto a “Proyectos de Investigación y Desarrollo”, “Asistencia técnica, ensayos, pruebas y diseño”, “Capacitación”, “Acceso a información comercial y cambios organizacionales” y “acceso a nuevas fuentes de financiamiento”, pues la muestra estaba integrada por empresas que tienen departamento dedicado total o parcialmente al diseño o creación de nuevos productos o procesos, que tienden a realizar más I+D. Lo cual sigue confirmando que el nivel de colaboración depende de la intensidad de las actividades de innovación. Colaboración entre los trabajadores en la innovación.

En las entrevistas se evidenció, que aunque el 83.3% declararon que tenían organizados grupos para la innovación y la participación de los trabajadores está valorada en media-alta, los proyectos no son una forma muy extendida para la organización de la innovación en las empresas, siendo la forma que permite trabajar en equipo, que generan sinergias desde la percepción y objetivos de diferentes áreas de la empresa y diversas profesiones, el establecimiento de plazos, así como el desempeño de roles según avanza en cada etapa el proyecto. Además es una vía para lograr la continuidad de las innovaciones y su velocidad en el tiempo, pues nos parece que un lapso de 11.2 y de 9.8 meses, datos que arrojó como media en la entrevista, es un período muy largo tanto para el lanzamiento de nuevos o mejorados productos como para el ciclo que transcurre desde la idea hasta la comercialización. Colaboración de las diferentes áreas en los proyectos de innovación. Las innovaciones se generan sobre todo desde el Dpto. de Ingeniería o Producción y/o de calidad, declarando que no existe mucha participación de otras áreas durante la concepción y desarrollo de los mismos, sobre todo en lo refiere a finanzas y marketing.

Sobre la Evaluación de la Gestión Tecnológica

Con el fin de profundizar en los factores internos de la empresa, vinculado a las capacidades para la gestión de la tecnología y el conocimiento se utilizó el Modelo Nacional de Gestión Tecnológica (FNGT, 2008) y el Test de Perfil de Excelencia Tecnológica (J. Morin y R. Seurat, 1998). Las 20 empresas fueron calificadas como innovadoras en la encuesta de innovación, al tener resultados en productos o procesos, realizar esfuerzos adicionales en cuestión de innovación. En base a las frecuencias con un intervalo de confianza de 0,90 la Figura No.1 muestra que las empresas nunca ha realizado un inventario tecnológico de manera formal, aunque se asegura que cada departamento tiene su propia información aunque no está documentada. Se hacen evaluaciones de la competitividad y del potencial tecnológico, según las exigencias puntuales del mercado, pero no se documentan.

Consideran la información como un recurso estratégico esencial, pero en la vigilancia sobre los factores tecnológicos no se siguen procedimientos sistemáticos. Se hacen innovaciones “sobre la marcha” para responder a las demandas del mercado. Utiliza sus propios medios para enriquecer su patrimonio tecnológico, de manera constante. Existe un programa de desarrollo tecnológico, pero no se conoce por el escaso diálogo entre los departamentos técnicos y de marketing, este aspecto es muy significativo atendiendo a las interacciones que tienen que darse dentro de los proyectos de innovación entre personas y áreas involucradas. En cuanto a la gestión de las competencias existe una política controlada, los principales saberes y los conocimientos de las empresas están formalizados por escrito; la formación tecnológica es objeto de presupuesto y la difusión interna del conocimiento está asegurada bajo la supervisión de la Dirección General. En cuanto al registro de patentes no se lleva a cabo ni existe un programa diseñado para tal efecto, a pesar de que se protegen sobre todo las patentes y marcas. En general se evidencia una insuficiente gestión de los recursos tecnológicos, ya que el nivel de la mayoría de las funciones se ubica en un nivel bajo. En la evaluación de la gestión tecnológica, mediante el Modelo Nacional de Gestión Tecnológica (FNGT, 2008) que se diferencia del instrumento anterior por la incorporación de la visión de la planeación estratégica y la orientación a los proyectos de innovación tecnológica, el proceso que se siguió, con personal competente en cada una de las áreas involucradas, fue a través de una autoevaluación con el relato de las evidencias y después se hace la asignación del puntaje obtenido en cada una de las categorías por grupo de investigación.

Figura No.1: Test de Perfil de Excelencia Tecnológica

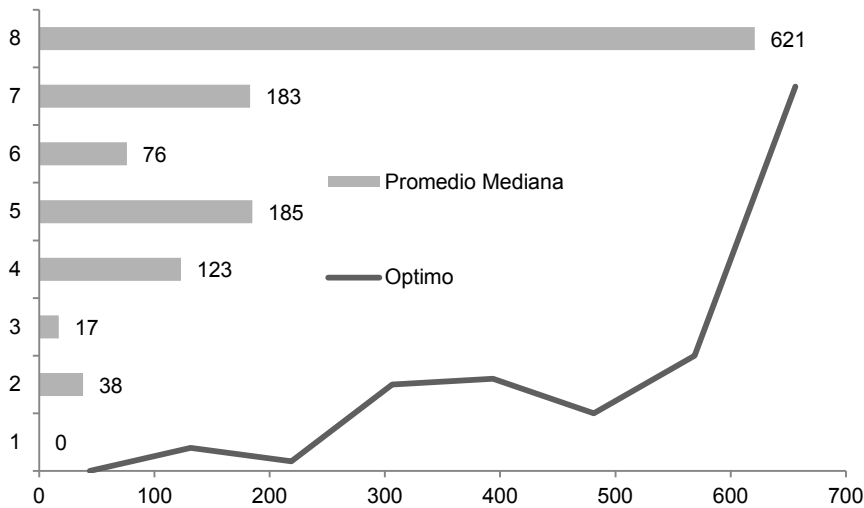
TEMAS		1	2	3	4	
Inventario del patrimonio de recursos tecnológicos.	No se ha hecho ninguno	●				Permanente; incluso el de los competidores
Evaluación de la competitividad y del potencial tecnológico	No se hace ninguna significativa		●			Sistemática, para orientar la estrategia
Vigilancia del entorno Tecnológico.	No existe ningún procedimiento organizado		●			Un recurso estratégico, bien gestionado
Innovación tecnológica y estrategia de valorización.	Poco integrada en el plan de desarrollo		●			La tecnología motor de la estrategia de desarrollo
Formas de enriquecer el patrimonio tecnológico	No se llevan a cabo acciones organizadas		●			Elección razonada entre medios propios y ajenos
Programa concertado de desarrollo tecnológico.	No existe; concertación débil		●			Concertación estrecha entre la función técnica y la de marketing
Gestión de las Competencias	Dejada a la iniciativa de cada directivo			●		Política controlada por la dirección general
Protección del saber hacer; propiedad industrial.	No hay normas al efecto			●		La propiedad industrial es un elemento estratégico

Fuente. Elaboración Propia. Se observa que las funciones tienen una evaluación baja, estando las mayores debilidades en el inventario del patrimonio tecnológico y la fortaleza en la gestión de las competencias. Resulta contradictorio que la función inventariar el patrimonio tecnológico sea nula y que sin embargo se realicen actividades de vigilancia tecnológica, ya que la primera constituye su soporte informacional. La existencia de actividades de enriquecimiento y optimización se corresponden con un mismo nivel de protección industrial, lo que está evidenciando el alcance incremental o poco novedoso de la innovación.

La Figura No.2 muestra un concentrado de los puntajes obtenidos por las empresas estudiadas comparando el nivel óptimo y el nivel alcanzado con la evaluación realizada.

En las dos primeras categorías predomina el carácter informal y poca o nula documentación de soporte que permita avalar las respuestas de las actividades con las cuales estas empresas logran el Conocimiento Estratégico de sus clientes, proveedores, mercados y competidores y realizan ejercicios de Planeación Estratégica. Resalta coincidiendo con investigaciones anteriores en el contexto (FAEDPYME, 2009, Medina et al, 2011) la poca planeación a este tipo de empresas.

Figura. 2: Evaluación de la Gestión De La Tecnología E Innovación



Fuente: Elaboración propia (2012). Las dos primeras categorías referidas a Conocimientos Estratégicos de Mercado(2) y Planeación Estratégica y Tecnológica (3) que fueron las de menor ponderación para el caso de las PYME por los expertos y obtuvieron los menores puntajes. En segundo lugar resultó Gestión de la Administración (4) y Patrimonio Tecnológico (6), ambos con mayor diferencia con respecto al nivel óptimo. Los puntajes más alto alcanzados correspondieron Competitividad de Productos y Servicios (5) y Resultados en impactos Comunitario (7), aunque este último más cercanodistante del óptimo.

En cuanto a la gestión estratégica y el patrimonio tecnológico se evidencia un mayor nivel de organización y la existencia de procedimientos implementados y documentados, aunque con pobres resultados en comparación con la competencia en la última categoría en lo referente a patentes. En lo referente a Resultados e Impacto en la comunidad a pesar de sus resultados positivos, sobre todo financieros y económicos, deben enfocarse los mayores esfuerzos en la comprensión de que los impactos a la comunidad no se refieren sólo a acciones externas sino desde el interior de la organización que contribuye a la calificación de trabajadores, al crecimiento económico y competitividad de la región, a las medidas para la protección del medio ambiente, ampliar y asegurar empleos y salarios que mejoren el bienestar, entre otros. Podríamos resumir que los factores internos que afectan la innovación son la gestión de la innovación, la falta de comunicación entre las áreas funcionales y de colaboración interdisciplinaria entre los participantes de los proyectos, aspectos que reflejan la falta de innovación del modelo de negocio, los cuales están asociados a la baja importancia que en estudios anteriores sobre las MIPYME (FAEDPYME, 2009, Medina et al, 2011) han tenido los procesos administrativos, falta de personal calificado, falta de información tecnológica y de mercado. Por lo tanto, la comprensión del rol de la comunicación externa de los agentes del sistema de innovación emerge como una de las dimensiones de los indicadores para la medición de las interacciones que impulsan y facilitan el éxito de la innovación.

CONCLUSIONES

Los resultados del estudio exploratorio de la innovación y sus interacciones presentados, permiten la reflexión acerca de la confirmación o negación de algunos presupuestos teóricos, en los estudios diagnósticos en el Sistema Regional de Coahuila, que existen como antecedentes de investigaciones previas (OCDE, 2009, Noyola, et al, 2011, Medina, et al, 2011).

Primero. La exploración mostró que en todas las empresas, medianas por el tamaño, del sector manufacturero e innovadoras por sus resultados, se observan esfuerzos en I+D+i medidos por el personal dedicado, las inversiones y por las innovaciones de productos y/o procesos introducidas en los últimos tres años. Por lo tanto, se confirma el primer presupuesto teórico, de que a pesar de que en el contexto mexicano y en particular en el sistema regional de innovación de Coahuila son escasas las interacciones entre agentes, en el caso de las empresas que tienen formalizadas o realizan actividades de I+D+i, se da colaboración en torno a los proyectos de investigación e innovación con universidades o con gobierno en busca de apoyo financiero. Sin embargo, no tienen estructuras departamentales de I+D lo cual es característico de las PYME por lo que no debe ser una pregunta a incluir en las encuestas ni indicador de innovación para este tipo de empresas, ya que no es la estructura lo importante sino el desarrollo de actividades. Cuando analizamos por su contenido las innovaciones realizadas y su alcance por novedad, no tienen un soporte de I+D, de ahí que la colaboración fundamental con la universidad está en la formación especializada de sus recursos humanos para la absorción de una nueva tecnología de proceso u organización. Esto indica la necesidad en la indagación de separar tanto los gastos como las actividades de I+D y de innovación, así como las formas y contenido de la colaboración y/o cooperación.

Segundo, profundizando en las características de la innovación y de sus interacciones, aparece un lento dinamismo en el proceso de innovación medido por la frecuencia de lanzamiento de innovaciones (11.2 meses) y la duración del ciclo de innovación (9.8 meses), de lo cual se puede inferir que la innovación es esporádica y no una actividad sistemática, lo cual provocará resultados efímeros que no aseguran la competitividad sostenible y que existen diferentes niveles de intensidad de la actividad innovadora que no puede ser captada por la afirmación de si realizó o no innovaciones en un período de tiempo. En los proyectos desarrollados, en su mayoría de innovación de procesos, las interacciones con agentes del entorno se orientan hacia las llamadas fuerzas competitivas del sector industrial (a las cuales denominamos alianzas tradicionales) como proveedores y clientes y son casi ausentes con gobierno y sobre todo, con las universidades y centros de investigación. Ello puede explicarse en el caso del gobierno a la falta de comunicación e información y la desconfianza existente por parte del sector empresarial; y en el caso de las universidades por el alcance o nivel de la innovación, el origen aislado y no planeado de la misma, donde no se requiere de complementos en conocimientos científicos ni tecnológicos. Además como se apuntó la comunicación con el cliente se limita más a la medición de la satisfacción, que a su involucramiento en el proyecto de innovación desde la concepción de la idea o en la retroalimentación, aspecto que debe incorporarse en las indagaciones empíricas.

Tercero, un aspecto significativo que deriva del estudio es que no es tan importante la formalización de la I+D+i, como el hecho de que las empresas se introduzcan en las prácticas de la organización y gestión de proyectos como forma organizativa para la I+D+i. Manifestaron que el acceso a convocatorias de apoyo por el CONACYT y la Secretaría de Economía, por la poca preparación para la formulación de proyectos, el factor plazo, así como requisitos excluyentes como ser miembros del registro nacional de instituciones y empresas de ciencia y tecnología. (RENIECYT) Este último aspecto sale fuera del marco de la investigación, pero evidencia la orientación central a la innovación tecnológica de las instancias de las instituciones públicas mencionadas. Precisa resaltarse la importancia de la administración por proyectos de la innovación, independientemente de su carácter tecnológico o no tecnológico, lo cual influye progresivamente en la creación de un auténtico cambio hacia la cultura innovativa empresarial, basada en la confianza, colaboración, alineación, integración, alianzas, compromiso, trabajo en grupo y proyectos cooperados. De ahí, que la medición precise diferenciar la colaboración y cooperación a través de los tipos de proyectos contratados o cooperados.

Cuarto, el vínculo con el entorno constituye una de las variables que facilita la colaboración y cooperación entre empresas y diferentes agentes del sistema regional de innovación y sobre todo, un mecanismo que permite afrontar actividades de investigación e innovación que no son posibles para una sola empresa. Sin embargo hay dos momentos en esa colaboración y cooperación, el acceso de apoyo

financiero, que al parecer es el objetivo central de las empresas pues fue el dato que ofrecían con seguridad y precisión, pero no así lo más importante: la complementariedad científico y tecnológica. Este es un aspecto que debemos resolver en próximos instrumentos de medición y sobre todo mediante estudios de casos para la evaluación de la efectividad de la cooperación en proyectos de innovación seleccionados. Además de la encuesta – entrevista, se incorporaron dos instrumentos con metodologías y orígenes diferentes, pero con cierta complementariedad sobre la gestión tecnológica, como nueva fuente de información para analizar el comportamiento de la innovación en las empresas.

Desde la concepción asumida por los autores de este artículo, la innovación como resultado sostenible y permanente necesita de cambios en el modelo de negocio, en la implicación de alta dirección con una visión estratégica, la forma de gestión de procesos claves y los proyectos de innovación basado en el trabajo colaborativo de las áreas y de los trabajadores con diferentes roles, como reflejo del carácter interactivo de la innovación. Los instrumentos de medición de la innovación, sean encuestas o entrevistas de corte cualitativo, nos proporcionan manera general los resultados de la innovación (qué), pero poco nos ofrece sobre la actividad innovadora (cómo), que se desarrolla al interior y hacia el exterior de las organizaciones para el logro de esos resultados. La identificación, con objetividad, de las actividades innovadoras que resultan significativas desde la perspectiva de la gestión de los recursos y capacidades de la organización, son prácticas gerenciales valiosas que pueden ser aprendidas, adaptadas y socializadas por otras empresas, porque te dicen el cómo. A tales efectos, a pesar de la complejidad del tema, de su novedad en el ámbito de la formación administrativa y en las prácticas gerenciales en el contexto mexicano, se intenta además de describir acciones que muestren comunicación interna y externa en torno a la innovación, captar una visión general de las acciones que se están realizando dentro de las empresas, que evidencien la gestión de los procesos de innovación.

Como se explicó en la metodología un instrumento se diseñó para PYME (Test de Excelencia Tecnológica de Morin y Seurat, 1998, que además es un clásico dentro de la teoría de la gestión tecnológica) y el otro pertenece al contexto mexicano y de alguna forma se adaptó para las PYME del sector a agrario (Aranda Gutiérrez, et al, 2010) El análisis de la gestión tecnológica se basa en los resultados de ambos instrumentos. El inventario tecnológico es una función básica, que recibió la evaluación más baja según el Test de Excelencia Tecnológica, el cual constituye una fase dentro del diagnóstico de la Planeación Estratégica y Tecnológica (más baja puntuación) y base para la determinación de las capacidades y recursos de la organización. Ambas categoría y/o funciones, reflejan el enfoque estratégico de la tecnología e innovación dentro de las organizaciones, vinculada a la visión y compromiso de la alta dirección, debilidades evidenciadas en este estudio y que requieren acciones por parte de las empresas para mejorar la competitividad en el entorno actual. Las actividades innovadoras requieren que las empresas tengan estrategias coherentes y adecuadas para tener éxito en el mercado (Donate y Guadamillas, 2008).

Resulta contradictorio que el conocimiento del mercado sea evaluado en la ponderación por expertos y por los gerentes entrevistados como muy bajo, lo cual es similar a la valoración recibida por la vigilancia tecnológica, y que la competitividad de los productos y servicios tenga la más alta ponderación y valoración con un lento dinamismo o intensidad de la innovación según frecuencia y duración del ciclo de innovación. Podría interpretarse entonces, que la innovación de los productos no requiere del conocimiento del mercado, de los clientes, de los proveedores, y de otros agentes para su éxito, lo cual no se corresponde ni con las afirmaciones de las investigaciones teóricas y empíricas al respecto. O quizás es una de las razones por las que la innovación aún no se comprende como factor de éxito empresarial. Ello manifiesta la importancia de realizar estudios donde se valoren y muestren las prácticas gerenciales de la tecnología y la innovación y las interacciones que las impulsan, de manera de incidir en la visión de los directivos y que contribuyan a convertir a la innovación en variable de competitividad.

Por último, la protección de la propiedad industrial débil en las valoraciones de ambos instrumentos de gestión tecnológica lo que indica las limitaciones del alcance de las innovaciones, y también la poca información referente a su uso y valor económico. Como ya se señaló los resultados e impactos de la innovación es una de las áreas que exige mucha investigación por el plazo de retorno de la inversión financiera y la necesidad de integrar dimensiones tecnológicas, económicas y sociales, lo cual no es objeto de este trabajo. La aplicación de los instrumentos de la gestión tecnológica exige de los directivos o expertos seleccionados por empresa que participaron, una actitud proactiva en la innovación, información y conocimientos sobre todas las áreas de la empresa, y en particular sobre la temática abordada y el tiempo disponible por los responsables de las empresas para obtener la información. Estas condiciones no siempre estuvieron presentes, por lo que existen algunos sesgos en los resultados de la investigación. Otras experiencias obtenidas por los autores en la aplicación de estos instrumentos aconsejan su utilización mediante una investigación acción participante de mayor alcance, pues ofrecen una primera fotografía que hay que complementar con otras técnicas que integran un verdadero diagnóstico tecnológico. No obstante, se pudo constatar, por opinión de los empresarios y de los participantes, que resultó ser muy accesible a pesar del carácter novedoso de la temática en el ámbito empresarial, ya que brindan los soportes necesarios para su correcto manejo y entendimiento. Un aspecto relevante es que se mostraron interesados en continuar con la implementación de prácticas similares que mejoren el conocimiento de clientes, del mercado y de sus proveedores, de oportunidades de comunicación y colaboración en el entorno regional con otros actores, y perfeccionen la planeación y administración estratégica y tecnológica, entre otros aspectos.

Sin embargo, los datos, información y el conocimiento está distribuido en diferentes áreas funcionales de la organización, por lo que se requiere para el éxito tanto de la gestión tecnológica y de los proyectos de innovación que se desarrolle, la comunicación fluida y la integración al menos entre investigación y desarrollo, ingeniería, calidad, producción, marketing y finanzas (Morcillo Ortega, P., 1997; Nieto, 2003, Barañano 2003), como sustento para la propuesta de alternativas para la toma de decisiones, así como la alineación a los objetivos estratégicos. Esto explica porque la exploración empírica que se realiza en el marco del presente trabajo, trata de captar lo referido a la comunicación y gestión tecnológica, ya que no están disponibles en la encuesta nacional de innovación de México, CONACYT, 2002, 2006; ni en los diagnósticos regionales (Noyola et al, 2011; Medina et al, 2011, OCDE, 2009). En otras palabras la necesidad de que se investigue cómo se gestiona la innovación, deriva no sólo de su importancia como proceso dinámico de esfuerzos y actividades humanas colectivas, sino que la misma no se capta mediante las encuestas orientadas a la medición de los indicadores de input y output. En ello reside el aporte del presente trabajo. Lo expuesto evidencia un nivel aun poco desarrollado del SRI en Coahuila, donde la dinámica de los actores locales, coincide con las características detectadas en los estudios exploratorios de los estados participantes del estudio del SRI a nivel de América Latina (Crespi, G. y D'Este, P., 2011).

En resumen, la investigación realizada pretende también profundizar con un nuevo enfoque, que va mas allá de las encuestas que constatan indicadores de gastos y resultados de la innovación, orientado a la gestión de la innovación como proceso interactivo que abarca el modelo del negocio en su integridad, en la organización y la región como sistema. En este sentido resalta el estudio exploratorio sobre la gestión tecnológica, no abundante en la bibliografía del contexto mexicano, desde una visión de la administración estratégica acorde al contexto de la sociedad del conocimiento y muy importante para convertir la innovación en variable de la competitividad en la región. Se puede aseverar que el conocimiento y la innovación demandan de las organizaciones fortalecer y mejorar las técnicas y estilos de dirección que promuevan la creatividad e innovación a través de una intensa y eficaz comunicación y cooperación interna y externa. El hecho de realizar este estudio mediante una investigación cualitativa es un aporte metodológico de cómo implantar estos tipos de estudios más allá de una propuesta académica. Como hemos reiteramos, estamos en una exploración como aproximación preliminar al análisis de la interacción de la innovación, que está limitada en varios aspectos: pequeño tamaño de muestra, el instrumento se orientó a captar la comunicación interna y externa en el proceso de la innovación, pero no profundizó en formas de colaboración y cooperación. Aunque el trabajo de campo se realizó de manera directa y con personas con conocimiento de la temática y que el cuestionario se utilizó como formato

homogéneo de recogida de datos mediante una entrevista directa que permitiera una comunicación fluida para garantizar una comprensión de los términos, se evidenció que no se logró en todos los casos.

Es decir, se requiere de un glosario entendible asociado a cada pregunta y una capacitación más específica en cada una de las preguntas y su intención. No obstante, la mayoría de las preguntas fueron validadas, con correcciones o no, para su incorporación como parte del instrumento que se utilizará para un estudio más amplio a nivel estatal. La bibliografía existente sobre innovación encaminados a la medición de la actuación humana y las interacciones entre los agentes dentro de las organizaciones y en el entorno social son escasas, por lo que es un vacío investigativo, que requiere de modelos teóricos y métricas que permitan ayudar a cuantificar y a cualificar las interacciones que se producen entre los agentes, así como repensar las formas de indagación sobre la innovación, a los efectos de utilizarla como herramienta en el diseño de políticas públicas y empresariales. Por ello, la exploración realizada es una primera aproximación al estudio de las interacciones como factores de éxito de la innovación, dentro de las organizaciones y de los sistemas regionales de innovación en el contexto mexicano, que forman parte de una investigación en desarrollo en el presente año, que evaluará a nivel del Estado de Coahuila y un comparativo entre 4 de sus regiones, en las PYME del sector industrial y de servicios, la colaboración y cooperación en el proceso de innovación, que permita validar una propuesta de indicadores de interacción e instrumento para su medición.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aranda Gutiérrez, H., De La Fuente Martínez, M., & Becerra Reza, M. (2010). "Propuesta Metodológica para evaluar la Gestión de la Innovación Tecnológica (GIT) en pequeñas y medianas empresas (PYMES)" Revista Mexicana de Agronegocios, XIV: 226-238.

Barañano, A. M. (2006) "Gestión de la innovación tecnológica: estudio exploratorio de nueve PYMES españolas". Revista Madrid I+D Tribuna de Debate: 12-50.

Barañano, A. M. (2003) "The non technological side of technological innovation: state of the art and guidelines for further empirical research". Int. J. Entrepreneurship and Innovation Management, 3 (1&2): 107-125.

Bueno Campos, E. (2010). *Complejidad y caos. Un nuevo enfoque de análisis económico de la empresa en la sociedad del conocimiento*. En López Moreno, M. J. (Ed). La empresa en el dominio de la complejidad. Madrid: Editorial Pirámide.

Bueno Campos, E.; Murcia Rivera. (2010). "Propuesta de un modelo interdisciplinar y multidimensional para la evaluación de la innovación". XVIII Congreso Iberoamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología. Madrid.

Buesa, M. (2002) *El sistema regional de innovación en la Comunidad de Madrid*. Documento de trabajo No. 30. Instituto de Análisis Industrial y Financiero. Universidad Complutense de Madrid.

Buesa, M; Heijs, J.; Martínez Pellitero, M (2003) "Una tipología de los sistemas regionales de innovación en España". Revista de Investigación en Gestión de la Innovación y la Tecnología. No. 14. Sistema Madrid. Disponible en:
<http://www.madrimasd.org/revista/revista14/investigacion/investigacion1.asp>

Caloghirou, Kastelli y Tsakanikas (2004) "Internal capabilities an external knowledge sources: complements or substitutes for innovative performance?" Technovation 24 (1):29-39

Castañón, R y J. L. Solleiro (2007), "Los instrumentos de política industrial y la competitividad de las

pequeñas y medianas empresas mexicanas del sector de alimentos” Innovación y Desarrollo Tecnológico. Vol. 1 : :109-135. México: Universidad de Guadalajara.

CONACYT: (2011) “*La actividad del CONACYT por entidad federativa 2010. Coahuila*” Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI) 2008-2010. México.

Corado Simoes, V (1997) *Inovacao e Gestao em PMEs*. Lisboa: Gabinete de Estudos e Prospectiva Económica do Ministerio da Economia.

Drejer, A. (1997) “*The discipline of management of technology, based on considerations related to technology*”. *Techinnovation*, 17 (5): 253-265.

Donate Manzanares, M. y Guadamillas Gómez, F. (2008) “La relación entre la postura tecnológica de la empresa y su estrategia de conocimiento. Un análisis de su efecto en los resultados”. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 17, núm. 4: 29-54.

FAEDPYME. (2009) “*Análisis estratégico del desarrollo de las MIPYME en Iberoamérica.*” España: Universidad Politécnica de Cartagena

Freeman, C. (1987). *Technology Policy and Economic Performance: lessons from Japan*. London: Pinter. Fundación Nacional de Tecnología e Innovación. (2008) *Modelo Nacional de Gestión Tecnológica*. México. DF. Disponible en: www.fpnt.org.mx.

Gunasekaran, A., P. Okko, T. Martikainen y P. Yli-Olli (1996). “*Improving productivity and Quality in small and medium enterprises: Cases and analysis*”, *International Small Business Jo*:34-42.

Heijs, J. (2001). *Políticas tecnológicas e innovación: evaluación de la financiación pública de I+D en España*. Consejo Económico y Social de España, Madrid.

Heijs, J. (2002) *Efectividad de las políticas de innovación en el fomento de la cooperación*. Economía Industrial No. 346 Instituto de Análisis Industrial y Financiero Universidad Complutense. Madrid.

Heijs et al. (2004) “Fomento de la cooperación en innovación, efectividad y aprendizaje: los resultados de la encuesta IAIF /FECYT”. *Madri+d*. No. 23, mayo –junio. *Gestión de la innovación y la tecnología*. Tribuna de debate.

Heijs et al. (2004) “*Fomento de la cooperación en innovación, efectividad y aprendizaje: los resultados de la encuesta IAIF /FECYT*”. *Madri+d*. No. 23, mayo –junio. *Gestión de la innovación y la tecnología*. Tribuna de debate.

Hidalgo, A., Pavón J. y León Serrano, G. (2002) “*La gestión de la innovación y las tecnologías en las organizaciones*”. Ediciones Pirámides S.A. Madrid.

IMIT (Institute for Management of Innovation and Technology) (1996). “International Transfer of Organizational Innovation”. *EIMS Publication* No. 45.

IMCO. (2010). *Informe de Competitividad*. Disponible en <http://imco.org.mx/es/>.

INEGI (2006). *Encuesta Nacional de Innovación (ESIDET)*. INEGI. México

Jiménez, C.N.; Castellanos, O.F.; Morales, M.E. (2007) “*Tendencias y restos de la gestión tecnológica en economías emergentes*” *Revista Universidad EAFIT*. Año 43 (148): 42-61 Medellín Colombia.

Llanes Delgado, W. et al (2009) “*Conocimientos importantes para empresas modernas. Estudio en la Región Lagunera*”. Revista Científica Universidad Ciencia Sociedad. Año 1, octubre: 29-44. Universidad México Americana del Norte. Reynosa, Tamaulipas: Editora Deandar S.A.

Llisterri J.J., Pietrobelli, C.; Larsson M. (ed) (2011) *Los SRI en América Latina*. Banco Interamericano de Desarrollo. Washigton, D.C.

Lundvall, B. A. (1992) (Ed) *National systems of innovation: toward a theory of innovation and interactive learning*. Londres: Pinter.

Medina et al (2011) “*Análisis estratégico del desarrollo de las MIPYME en Coahuila*”. Universidad Autónoma de Coahuila. Mexico. Editora Gasca.

Morcillo Ortega, P. (1997) “*Dirección estratégica de la tecnología de innovación. Un enfoque de competencias*”. Editorial Civitas S.A. Madrid.

Morin, J; Seurat. S. (1998) “*Gestión de los Recursos Tecnológicos*”. Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica. Madrid.

Nieto, M (2003) “*Características dinámicas del proceso de innovación tecnológica en la empresa*”. Investigaciones Europeas de dirección y Economía de la Empresa. 9 (3): 11-128.

Noyola del Rio, G. et al (2011). *I+D+i: un diagnóstico en entidades exitosas del Estado de Coahuila*. Editora universitaria. Universidad Autónoma de Coahuila. Saltillo, México (en proceso editorial).
OCDE (2005). *Manual de Oslo*. Grupo Trasca 3ª Edición. España: Eurostat

OCDE (2009). *Estudios de la OCDE de Innovación Regional: 15 estados mexicanos*. España: Eurostad.
Porter, M. (1992) *Estrategias competitivas*, México, Cecsá.

RICYT (2002). *Manual de Bogotá*. Disponible en: www.ricyt.org

Rodríguez, O. (2005). “*La Triangulación como Estrategia de Investigación en Ciencias Sociales*”. Madrid. Disponible en <http://www.madrimasd.org/revista/revista31/tribuna/tribuna2.asp>.

Temtime y Solomon, 2002; Temtime,Z y G. Solomon (2002). “*Total quality management and the planning behavoir of SMEs in developing economies*”, the TQM Magazine, Vol.14 p.p.181-191

Tomlinson, M. (2000).”*Innovation surveys: A researcher’s perspective*”. Retrieved October, 2 Disponible en: [fromwww.d.ruid.d k](http://www.d.ruid.dk).

Torres, A.; Dutrenit G.; Becerra, N.; Sampedro, J.L. (2009) “*Patrones de vinculación academia - industria. Factores determinantes en el caso de México*”. Ponencia en Congreso de Sistema de Innovacion. SINCCO. Guanajuato. México. ISBN:

Tsipouri. L. (2000). “*Regional innovation indicators: merits and problems*”. Conference on innovation and enterprise creation: statistics and indicators, Sophia Antipolis, France. Disponible en <http://www.cordis.lu/innovation-smes/src/statconf5.htm>

Vence, X. (Ed) (1998) *La Política Tecnológica Comunitaria y la Cohesión Regional. Los retos de los sistemas de Innovación Periféricos*. Editorial Civitas.

BIOGRAFIA

María del Carmen Armenteros Acosta cubana. Lic. en Historia (1966) y Lic. En Ciencias Políticas (1977), Universidad de La Habana. Dra. en Ciencias Económicas (1983) de la Universidad Estatal de Kiev, Ucrania. Profesora investigadora en diversos programas de Maestría en la Universidad de La Habana e Instituto Superior de Ciencias y Tecnologías Aplicadas. Coordinadora de la Maestría de gerencia de la Ciencia e innovación y de la Maestría en Administración y Dirección de la Instituto Superior Politécnico de La Habana. Profesor invitado en universidades de España, Bolivia, Colombia y México. Actualmente Catedrática Investigadora de la UAdeC. Dirección institucional: FCA-UAdeC, Unidad Torreón. Boulevard Revolución 151 Oriente. Colonia Centro CP: 27000. Torreón, Coahuila, México. E-mail: m_armenteros@yahoo.es

Manuel Medina Elizondo, mexicano. Maestro en Ciencias por la UAdeC Unidad Torreón. Ph.D. por Universidad de Newport, Dr. en Ciencias Administrativas por la UNAM. Maestro Titular en la FCA de la UAdeC Unidad Torreón de 1970 a la fecha, Director de la FCA en el periodo 1990-1996, Coordinador de la Unidad Torreón, de la UAdeC, 1996-2002. Actualmente, Coordinador de Estudios de Posgrado e Investigación de la FCA. U. Torreón. Dirección institucional: FCA-UAdeC-Unidad Torreón. Boulevard Revolución 151 Oriente. Colonia Centro CP: 27000. Torreón, Coahuila, México. Su e-mail: drmanuelmedina@yahoo.com.mx

Víctor Molina Morejón. Cubano. Titulado de Ingeniería Mecánica (1976) y Dr. Ciencias Tecnicas en la Universidad Estatal de Odesa, Ucrania. (1991) Vicerrector de la Universidad de Cienfuegos, Director de la Delegación de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente en Cienfuegos y con experiencias de dirección en servicios científico tecnológicos. Profesor investigador en diversos programas de Maestría en la Universidad de La Habana e Instituto Superior Politécnico de La Habana. Profesor invitado en ITESM-Campus Laguna Torreón, México. Desde el 2006 catedrático investigador de la UAdeC,. Dirección institucional: FCA-UAdeC, Unidad Torreón. Boulevard Revolución 151 Oriente. Colonia Centro CP: 27000. Torreón, Coahuila, México. E-mail: vmolinaa2005@yahoo.com.mx

Gabriela Reyna García, Mexicana. Titulado de Lic. En Ciencias Jurídicas (1993) y Maestro en Administración por la Universidad Autónoma de la Laguna. Gerente Regional de Operadora Wanb del 2004 - 2012. Profesor invitado en la Universidad Autónoma de la Laguna 2001 - 2012 Torreón, México Profesor invitado en ITESM-Campus Laguna Torreón, México. Desde el 2011 catedrático investigador de la UAdeC,. Dirección institucional: FCA-UAdeC, Unidad Torreón. Boulevard Revolución 151 Oriente. Colonia Centro CP: 27000. Torreón, Coahuila, México. E-mail: greynag@hotmail.com

Liliana Guerrero Ramos, cubana. Lic. en Información Científica (1985), Universidad de La Habana. Master Universitario en Gestión de Información (1994). Dra. en Ciencias de la Información (2001). Coordinadora de la Maestría en Administración de la Inst. Sup. Politecnico de La Habana y de la maestría conjunta con la Universidad de Magdeburgo, Alemania en Informática Empresarial. Profesor invitado en universidades de Ecuador, Bolivia y México. Actualmente Catedrática Investigadora de la UAdeC. Dirección institucional: FCA-UAdeC, Unidad Torreón. Boulevard Revolución 151 Oriente. Colonia Centro CP: 27000. Torreón, Coahuila, México. E-mail: lilianaguerrero7@gmail.com