LA DINÁMICA DEL PROCESO DE INNOVACION EN PYMES. EL CASO DE DOS EMPRESAS DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL

SILVANA EDITH YANDAR ERAZO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL
BOGOTA, COLOMBIA
2011

LA DINÁMICA DEL PROCESO DE INNOVACION EN PYMES. EL CASO DE DOS EMPRESAS DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL

SILVANA EDITH YANDAR ERAZO

TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
MAGÍSTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

DIRECTOR:
M.Sc. JULIO MARIO RODRIGUEZ DEVIS
CODIRECTORA:
M.Sc. SONIA ESPERANZA MONROY VARELA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN

GRUPO DE INVESTIGACIÓN:
GRUPO COMPLEXUS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL
BOGOTA, COLOMBIA
2011

A Dios por sus grandes bendiciones.
A mi amado esposo por su inigualable y constante apoyo.
A mis padres por todo su esfuerzo y amor.

Dedico.

AGRADECIMIENTOS

Julio Mario Rodríguez Devis. Ingeniero Mecánico. M.Sc. en Administración. Por la dirección y valiosa orientación de este trabajo.

Sonia Esperanza Monroy Varela. Ingeniera de Sistemas. M.Sc. en Administración. Por su apoyo en la coo-dirección y aportes al trabajo.

Grupo Complexus. Universidad Nacional de Colombia. Por los aportes y retroalimentación durante el desarrollo de la investigación.

Empresa Ingesec – Promain Ltda. Nelson Moya Moya – Gerente y demás integrantes. Por su participación y amplia colaboración para el desarrollo del trabajo.

Empresa Solocauchos S.A.S. Marcelo Echeverry – Gerente y demás integrantes. Por su participación y decidido apoyo en la ejecución del trabajo.

Hugo Andrés López. Por su permanente apoyo y acompañamiento en el desarrollo del trabajo.

Yesid Yucumá Castillo. Por su comprensión y los espacios de tiempo para realizar el trabajo.

RESUMEN

LA DINÁMICA DEL PROCESO DE INNOVACION EN PYMES. EL CASO DE DOS EMPRESAS DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL

Se identificaron las dinámicas del proceso de innovación en dos Pymes del sector agroindustrial, así como las fases del proyecto y sus relaciones con la empresa y el entorno. La investigación estuvo enmarcada en el paradigma de la complejidad y contempló la revisión de fuentes secundarias de información para validar el modelo *Híper 666* y su posterior aplicación mediante entrevista abierta a los actores claves de la innovación. Los resultados muestran que la dinámica de la innovación es un proceso no lineal que desarrolla su propia complejidad. Los procesos para la documentación y seguimiento de proyectos son semi-estructurados, se forman grupos para la innovación donde se destaca al gerente como principal atractor. Las empresas no cuentan con una estrategia de innovación, pero presentan todas las condiciones para su realización, hay flexibilidad en la producción; la función de investigación no está consolidada pero se reconoce la importancia de su formalización. Se construyen de redes de colaboración para la innovación, principalmente con los clientes y las universidades, en menor grado con los centros de investigación y consultores, predominan las interacciones informales basadas en confianza e intereses en común. Se adicionaron al modelo las fuentes de información internas y se trasladaron los clientes y proveedores. Las organizaciones adquieren capacidades para crear redes internas y externas a través de la innovación, se deben ampliar y fortalecer las alianzas con organizaciones de apoyo y fomento. La visión compleja del modelo Híper permite comprender las interrelaciones de la empresa dentro de sí misma y con el exterior.

Palabras clave: innovación, empresa, complejidad, redes

ABSTRACT

THE DYNAMIC PROCESS OF INNOVATION IN SMEs. THE CASE OF TWO AGRIBUSINESS COMPANIES

Identified the dynamics of the innovation process in two SMEs in the agribusiness sector, and the phases of the project and its relationship with the company and the environment. The research was framed within the paradigm of complexity and watched the review of secondary sources of information to validate the model *"Híper 666"* and its subsequent implementation through open interviews with principal agent of innovation. The results showed that the dynamics of innovation is a nonlinear process; this has its own complexity. The processes for documentation and monitoring of projects are semi-structured, this form groups for innovation where the manager is a main attractor. The companies do not have an innovation strategy, but they have all the conditions for its development, there is flexibility in production, the research function is not consolidated but recognizes the importance of its execution. They are constructed of collaborative networks for innovation, particularly with customers and universities, lesser extent with research institutes and consultants predominantly formal interactions based on trust and common interests. Was added to the model, the internal information sources and moved the customers and suppliers. The organizations obtained the capabilities to create internal and external networks through innovation, they must be expanded and build partnerships with supporting organizations and development. The model *Híper* has a vision that allows understanding the interrelationships of the company inside and outside.

Keywords: innovation, companies, complexity, networks.

CONTENIDO

RESUMEN V
LISTA DE FIGURAS IX
INTRODUCCION 1
1. MARCO CONCEPTUAL 3
1.1 El proceso de la innovación 3
1.2 La creatividad y la innovación 7
1.3 Las dinámicas de aprendizaje 8
1.4 Las dinámicas de interacción 11
1.5 Redes 13
1.5.1 Redes Empresariales 13
1.5.2 Redes de innovación 17
1.5.3 Las eficiencias en la red incluyen eficiencia en comunicación e I+D. 25
1.6 Modelo complejo Híper 666 27
1.7 Validación del modelo Híper 666 33
2. OBJETIVOS 42
2.1 Objetivo general 42
2.2 Objetivos específicos 42
3. METODOLOGÍA 43
3.1 Fase 1. Revisión teórica y diseño del instrumento 44
3.2 Fase 2. Trabajo de campo 47
3.3 Fase 3. Clasificación y análisis de la información 48
4. RESULTADOS 50
4.1 Estudio de caso de la empresa Solocauchos S.A.S 50
4.1.1 El ambiente innovador 50
4.1.2 Conceptualización del modelo Híper 666®+ 53
4.1.3 La evolución empresarial de Solocauchos S.A.S 65
4.2 ESTUDIO DE CASO DE LA EMPRESA INGESEC – PROMAIN INGENIERIA LTDA 73
4.2.1 El ambiente innovador 73
4.2.2 Conceptualización del modelo Híper 666®+ 75
4.2.3 La evolución empresarial de Ingesec Ltda. 87
4.3 UNA MIRADA GLOBAL 92
4.3.1 A nivel de proyecto 93
4.3.2 A nivel de la organización - AUTO 94
4.3.3 A nivel del entorno - ECO 96
4.3.4 La consolidación de las empresas 98
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 100
5.1 Conclusiones 100
5.1.1 Fases del proyecto y relaciones con la empresa 100
5.1.2 Capacidades de la empresa 101

5.1.3 Alianzas y relaciones con el entorno 102
5.1.4 La importancia de las redes en el modelo Híper 666 103
5.1.5 Conclusiones de la validez del modelo 104
5.2 RECOMENDACIONES 106
5.2.1 A nivel general 106
5.2.2 Empresa Solocauchos S.A.S 108
5.2.3 Empresa Ingesec Ltda. 108
6. ANEXOS 110
7. GLOSARIO 123
8. BIBLIOGRAFÍA 124

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1-1. Modelo Híper 666 28
Figura 2-1. Modelo Híper 666®+ validado 41
Figura 3-3. Empresas objeto de investigación 46
Figura 4-4. Lima Herragro con mango plástico inyectado 54
Figura 5-4. Dinámica de la innovación del Mango plástico en Solocauchos 54
Figura 6-4. Modelo Híper 666®+ de la innovación del Mango plástico de Solocauchos 58
Figura 7-4. Modelo Híper 666®+ de la empresa Solocauchos - Antes 66
Figura 8-4. Modelo Híper 666®+ de la empresa Solocauchos - Hoy 67
Figura 9-4. Tostadora de café – Ingesec Ltda. 76
Figura 10-4. Dinámica de la innovación de la Tostadora de café en Ingesec Ltda. 78
Figura 11-4. Modelo Híper 666®+ de la innovación de la Tostadora de café de Ingesec Ltda. 84
Figura 12-4. Modelo Híper 666®+ de la empresa Ingesec Ltda. - Antes 89
Figura 13-4. Modelo Híper 666®+ de la empresa Ingesec Ltda. - Hoy 91

INTRODUCCION

En Colombia, una de las mayores y permanentes preocupaciones de la política de ciencia y tecnología ha sido la construcción de la comunidad científico-tecnológica y de innovación con el compromiso de diferentes actores. Este reto no se puede abordar si no se reconoce que la innovación no depende únicamente del esfuerzo de la empresa y sus competencias, sino que también se construyen redes de cooperación y de intercambio con diferentes agentes de su entorno.

Diversos autores han planteado la innovación como un proceso complejo, interactivo y con diferentes caminos para su concepción. Así mismo, diferentes modelos convencionales de innovación han sido modificados, partiendo que la innovación no es un proceso en una sola dirección y que por el contrario se retroalimenta de los diferentes procesos para la concepción final de la idea. Trabajos recientes proponen estudiar las capacidades dinámicas que deben integrar las empresas para que existan en la innovación: dinámicas, de integración y reconfiguración de recursos y modelos de acción; de asignación de recursos, para el despliegue de redes de colaboración, para la renovación de formas de pensar de la organización, y capacidades para la conformación de alianzas entre empresas (Aguilar, 2005).

En este sentido, la dinámica empresarial de Colombia y en general de los países latinoamericanos evidencia la notoria importancia de las Pequeñas y Medianas Empresas (Pymes) dentro de sus estructuras productivas, pues realizan aportes significativos en términos de producción, generación de empleo y de impacto social (Correa y Londoño, 2009). Para el caso colombiano se encuentra que la distribución empresarial por tamaño de empresa es mayoritaria en un 92% para

las Mipymes (ACOPI, citado por Correa, 2006). En la medida en que la innovación se vuelve fundamental y el país gana cada vez más una cultura y direccionamiento hacia la innovación, las redes y las relaciones serán más entramadas en los diferentes niveles del proceso innovativo, por lo cual el estudio de las organizaciones innovativas exige conocer mejor los procesos por medio de los cuales genera la innovación.

El grupo Complexus ha venido trabajando desde hace varios años en el tema y ha desarrollado una metodología novedosa que permite observar la construcción de redes internas y externas en el proceso innovativo a través de la visión compleja del modelo Híper 666 (Rodríguez, 2005). Teniendo en cuenta lo anterior, en esta tesis se identificaron y construyeron las relaciones en el proceso de innovación, definiendo como se realizaron las diferentes actividades, mecanismos, acciones internas y externas y las formas complejas por medio de las cuales se generó la innovación.

1. MARCO CONCEPTUAL

1.1 El proceso de la innovación

De acuerdo con las nuevas definiciones del Manual de Oslo - OCDE (2005), una innovación es la introducción de un producto (bien o servicio) o de un proceso, nuevo o significativamente mejorado, o la introducción de un método de comercialización o de organización nuevo aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas. Esta amplia definición de innovación engloba diversos tipos de innovaciones.

El requisito mínimo para que una innovación sea considerada como tal es que el producto, proceso, método comercial o método organizativo sea nuevo (o significativamente mejorado) para la empresa. Esto incluye, por tanto, aquellos productos, procesos y métodos desarrollados por vez primera por la empresa y aquellos que la empresa ha adoptado y que han sido desarrollados previamente por otras empresas u organizaciones (OCDE, 2005).

Según el Manual de Oslo - OCDE (2005), el proceso de innovación es complejo y hay diversas formas en que las innovaciones tienen lugar en las empresas. En este sentido, el grupo Complexus de la Universidad Nacional de Colombia (2006b), menciona que los procesos de innovación se han complejizado tanto que han salido de la esfera y competencia de las empresas, para convertirse en un proyecto colectivo, en el que se involucran múltiples interrelaciones entre agentes como instituciones gubernamentales y academia, entre otros. La construcción de redes de cooperación y de alianzas de todo tipo es una acción necesaria. Según Fonseca (2001), es un proceso de múltiples interrelaciones y retroacciones, que

afecta y es afectado por su ambiente interno empresarial y por el entorno económico, social y político.

La concepción del proceso de innovación se ha complejizado, es decir se ha salido de la concepción de que la innovación es un proceso lineal controlado y de responsabilidad de la organización, a ser un proceso altamente riesgoso, de patrones caóticos, con múltiples interrelaciones y retroacciones, tanto en el interior de la organización como los agentes del entorno. Es el resultado de un esfuerzo de múltiples agentes y voluntades en la construcción de redes de cooperación y alianzas en donde el conocimiento se construye y fluye de múltiples formas entre muchos participantes (Rodríguez, 2005).

En los sistemas complejos predomina la no localidad. Se requiere el conocimiento del todo para entender las partes (el todo es mayor que la suma de las partes). Estos sistemas explican cómo se forman propiedades y fenómenos nuevos (emergentes), al interactuar sus elementos (Grupo Complexus, 2006b).

Una fuente de complejidad en la innovación es que la tecnología es un sistema y todas las cosas que la relacionan en la innovación también son sistemas. La innovación sigue una pauta concurrente, en donde las fases de investigación, desarrollo, producción y ventas se dan simultáneamente. El proceso de concepción y planeación se da simultáneamente con las anteriores fases y es modificado por estas a medida que avanza el proceso. Este proceso no puede aislarse de las influencias en la empresa, de su cultura, experiencia, expectativas, miedos y retos. Así mismo, necesita flujos de información y de recursos de diversa índole de su entorno industrial, social, económico, político y de infraestructura. Es decir, es un proceso de eco-innovación (Grupo Complexus, 2006b).

La dinámica interna de la innovación, se ha encontrado que es profundamente compleja, con pautas aleatorias, caóticas[1] y periódicas.

El grupo Complexus, de la universidad Nacional (Grupo Complexus, 2006a) ha realizado un esfuerzo integrador del concepto de innovación en la que se relaciona de forma compleja el proceso de innovación y las acciones que la empresa realiza tanto interna como externamente para llevar a cabo el proyecto. Ampliando el concepto, la innovación es una emergencia inducida, auto ecorganizacional.

Emergencia: una cualidad distinta a los elementos y acciones que la constituyeron y es el resultado de múltiples retroacciones[2] entre los componentes del sistema.
Inducida: es un proceso consciente que conlleva una intencionalidad manifiesta en un escenario de riesgo.
Auto: capacidad de autonomía de la organización para desarrollar sus propios procesos de innovativos, desarrollar o cambiar su propia estructura espontáneamente. Construcción de redes internas.
Eco: el resultado innovador es absorbido y difundido en el entorno –apropiación social de la emergencia que retroactúa-, generando valor a la organización, modificándola. Construcción de redes externas.
Organizacional: interacciones-interrelaciones en el sistema.

Las principales características del proceso de la innovación se pueden resumir en los siguientes factores (Grupo Complexus, 2006a):

[1]En los sistemas complejos el concepto de caos se entiende como un espacio para la creación, para lo indeterminado, para lo sorprende (Grupo Complexus, 2006b)
[2] Proceso por el que un sistema reacciona a una perturbación que lo hace desviarse de su estado inicial. Las emergencias son cualidades que nacen a nivel del todo y pueden retroactuar sobre las partes (Grupo Complexus, 2004).

Reestructura la organización: al presentarse innovaciones necesariamente hay de por medio intensos procesos de orden-desorden[3], ello conduce a que internamente la organización deba reorganizarse.

Presenta un efecto recursivo[4] en la organización y en el entorno: la empresa a través de sus acciones y resultados ejerce efectos importantes que cambian el entorno (mercado, cadena productiva), en el cual ella se encuentra, pero al mismo tiempo la empresa es afectada por el entorno.

Demanda conocimiento nuevo: el nuevo conocimiento puede ser tecnológico o relacionado con el mercado, significa conocimiento que no se ha utilizado antes en el desarrollo de un nuevo producto o servicio.

Es impredecible: los procesos innovadores son altamente impredecibles, al iniciarlos se tiene una concepción de lo que se quiere lograr, pero, es frecuente que en el camino se llegue a resultados no esperados o simplemente que no se pueda lograr lo propuesto.

Contiene alto riesgo: de los proyectos con perfiles innovadores, sólo una pequeña fracción culmina con éxito.

Estrategia: la innovación deber ser el resultado de una acción planeada por todos los agentes internos y externos a la organización, debe ser una decisión conjunta y estructurada, debe comunicarse por todos los departamentos de la empresa.

La visión sistémica de la innovación está fuertemente ligada a la percepción evolutivista. Al abordar los sistemas de innovación (Lundvall, 1992; Nelson, 1993), se estudia la influencia de las instituciones externas, definidas en su sentido amplio, en las actividades innovadoras de las empresas y en otros actores. Este enfoque subraya la importancia de la transferencia y la difusión de ideas, habilidades, conocimientos, información y señales de muy diverso tipo. Los canales y redes a través de los cuales circula la información forman parte de un

[3] Dialógico. El orden y el desorden son dos enemigos: uno suprime al otro, pero al mismo tiempo, en ciertos casos, colaboran y producen la organización y la complejidad (Rodríguez, 2006).

[4] Recursividad organizacional. Un proceso recursivo es aquel en el cual los productos y los efectos son al mismo tiempo causas y productores de aquello que los produce.

marco social, político y cultural que guía y limita las actividades y las capacidades innovadoras. La innovación se considera un proceso dinámico en el cual el conocimiento se acumula por medio del aprendizaje y la interacción (OCDE, 2005).

Para entender las relaciones en el proceso de innovación, es crucial identificar cómo se realizan las transferencias de conocimiento y tecnología, cuáles son las fuentes principales de estos flujos y qué importancia relativa tiene cada una.

1.2 La creatividad y la innovación

Uno de los factores fundamentales para el proceso de innovación es la creatividad. El estudio de las organizaciones innovativas exige conocer los procesos por medio de los cuales genera la innovación. Este no es un proceso alejado, sino ligado a la creatividad individual y organizacional (Grupo Complexus, 2006b).

Mientras el invento es la creación de una nueva idea o la creación de una manera funcional de hacer algo, la innovación es un concepto más amplio que comprende el proceso de desarrollo y aplicación de una nueva idea (introducción al mercado). La innovación requiere de la invención, pero la invención no necesariamente termina en innovación (Rodríguez, 2005)

Se entiende por innovación la acción de crear, inventar o reinventar algo nuevo, mediante diversos procesos con el fin específico de aplicar. El concepto innovación nació como un principio empresarial pero se ha generalizado a procesos sociales, académicos, mentales, organizacionales, etc. La creatividad, una de las bases de la innovación, les permite a las organizaciones permanecer en la competencia, y más que un aspecto de publicidad y del diseño es una

potencialidad humana, convirtiéndose en una de las competencias requeridas dentro de la organización (Grupo Complexus, 2006b).

El nuevo conocimiento, a su vez irradia hacia otros entornos de la actividad humana y permiten el desarrollo de nuevas tecnologías. El conocimiento obtenido y desarrollado en un espacio dado ayudan a la construcción y aplicación del conocimiento universal y éstos a su vez contribuyen al conocimiento local (Grupo Complexus, 2006b).

1.3 Las dinámicas de aprendizaje

El aprendizaje es definido como un proceso a través del cual la organización crea conocimiento y adquiere capacidades tecnológicas. Teece *et al* (1994) señaló "el aprendizaje es un proceso que involucra repetición y experimentación el cual permite a las tareas desarrollarse mejor y más rápido, y se pueden identificar nuevas oportunidades".

El aprendizaje tecnológico tiene en cuenta dos niveles: individual y organizacional. Según Simón (1996), todo aprendizaje se lleva a cabo a nivel individual, dentro de cabezas individuales; una organización aprende en dos maneras, por el aprendizaje de sus miembros, o por inclusión de nuevos miembros quienes tienen conocimiento que la organización previamente no tenía. El conocimiento individual es un fenómeno social, el aprendizaje de un individuo depende en gran parte de lo que ya es sabido por otros miembros de la organización.

El aprendizaje organizacional no es considerado la suma del aprendizaje individual de los miembros de la organización. Hedberg (1981), señaló que aunque el aprendizaje organizacional ocurre a través de individuos, podría ser un error concluir que el aprendizaje organizacional no es más que el resultado acumulativo

del aprendizaje de sus miembros. Las organizaciones no tienen inteligencia, pero tienen sistemas cognitivos y memorias que preservan ciertos comportamientos, mapas mentales, normas y valores con el tiempo.

Dodgson (1993) describe el aprendizaje organizacional como la forma en que la empresa construye, suplementa y organiza conocimiento y rutinas alrededor de sus actividades y dentro de sus culturas, y adapta y desarrolla eficiencia organizacional para incrementar el uso y ampliar las habilidades de su fuerza laboral. De la misma manera, Marengo (1991) afirmó que el aprendizaje organizacional es el proceso de generación de nuevas competencias y mejora de las antiguas. De acuerdo con Cohen y Levinthal (1990), la capacidad de absorción puede también parecer como una medida de aprendizaje organizacional, considerando que esta es un conjunto de habilidades colectivas desarrolladas a través de aprendizaje organizacional.

Dentro del aprendizaje organizacional, se forjará la creación y evolución de capacidades de gestión del conocimiento, que permitirán monitorear la información y el conocimiento producidos en la organización o en el medio, apropiar ese conocimiento, acumularlo y crear conocimiento nuevo, generando procesos de aprendizaje organizacional, fortaleciendo las competencias centrales y creando nuevas competencias. Después de definir y plantear las competencias centrales de la organización, ésta podrá establecer las variables, áreas o procesos críticos para llevar a cabo innovaciones. La innovación permite acumular experiencias que se traducen en aprendizajes tecnológicos y sociales, los cuales se convertirán en nuevas competencias para la empresa (Montoya y León, 2004).

Dentro de la innovación se han identificado un conjunto de mecanismos de aprendizaje, por ejemplo aprendizaje por uso, por R&D, por clientes, por interacción, aprendizaje por propias experiencias, aprendizaje de competidores, aprendizaje de búsqueda de información, aprendizaje por licenciamiento, por

entrenamiento, por contratación de individuos clave, por realización de ingeniería inversa (Dutrénit, 2000). Aunque es especialmente del aprendizaje a través de las interacciones entre clientes y productores, competidores, otras empresas (incluidas las de servicio) y centros de investigación, del que se desprenden importantes impulsos para la capacidad y el esfuerzo innovador empresarial (Lundvall, 1998).

En las redes, el aprendizaje orientado hacia la innovación se basa en la apropiación y transformación de las informaciones a la que se ha podido acceder gracias a los contactos, creando así simetrías de información favorables a la red (Storper, 1996). Las redes de conocimiento e información (Kogut, *et al.*, 1993) formarían en este caso elementos de la red de innovación. Pueden interpretarse como la creación intencionada de canales de interacción con cuya ayuda se pueden interiorizar los efectos externos de las actividades innovadoras, en las que los derechos de propiedad (p.e., patentes, modelos de utilidad) son difíciles de obtener (König, *et al.*, 1994).

Como señala Morgan (1997), en el modelo socio-económico actual el conocimiento es el más importante recurso estratégico, por lo que las dinámicas de aprendizaje a él asociadas se convierten en procesos fundamentales. En tal sentido, y partiendo de la base de que la innovación es aquí entendida en un sentido amplio como la capacidad de generar e incorporar conocimientos, no puede extrañar que sea considerada un factor central de competitividad en la medida en que no sólo permite maximizar las potencialidades productivas, sino que puede contribuir también a una utilización más racional de los recursos (Caravaca, González y Silva, 2005).

1.4 Las dinámicas de interacción

Una parte sustancial de las investigaciones dedicadas a interpretar las transformaciones socioeconómicas y territoriales incorpora como referente al espacio conformado por flujos y redes. De hecho, son varias las disciplinas que se han aproximado a su estudio: tales han sido los casos de la sociología (dinámicas de interacción social y redes socio-institucionales), las ciencias políticas (redes políticas), la economía (redes empresariales) y la geografía (redes territoriales) (Caravaca, González y Silva, 2005).

De esta manera, se considera que para la incorporación de innovaciones resultan imprescindibles las redes desarrolladas entre los diferentes actores, ya sean éstos empresariales o institucionales, públicos o privados, que intervienen directa o indirectamente en el funcionamiento de los sistemas productivos y en la movilización social, dado que aquéllas estimulan los procesos de cooperación, aprendizaje colectivo e innovación (Caravaca, González y Silva, 2005).

La complejidad del análisis de las redes, es entendida como sistemas integrados por agentes, recursos y actividades. Algunos autores se centran en la diferenciación entre los actores participantes en la red, ya sean éstos empresas (redes empresariales) o instituciones u organizaciones (redes socio-institucionales). El interés por las redes empresariales radica en el reconocimiento generalizado de los beneficios que se derivan de las mismas, dado que la existencia de relaciones de cooperación propicia una reducción de los costes de transacción interempresarial, el acceso a experiencias y conocimientos, el desarrollo de procesos de aprendizaje colectivo, el logro de nuevas soluciones a los problemas y la reducción de los riesgos de la innovación (Caravaca, González y Silva, 2005).

Tales beneficios no son iguales para todas las empresas, puesto que van a depender de las habilidades desarrolladas por cada una de ellas para la adquisición de conocimientos externos, hecho que se pone de manifiesto especialmente en las redes establecidas para proyectos de investigación y desarrollo (Cohen y Levinthal, 1990; Smith *et al*., 1991; Capello, 1995 y 1999). También depende de los tipos de relaciones que se establecen entre las firmas, puesto que evidentemente, serán muy diferentes las redes basadas en meras relaciones de subcontratación de aquellas otras vinculadas a proyectos colectivos de carácter innovador (Caravaca, González y Silva, 2005).

Del análisis específico de las redes empresariales se derivan otras aportaciones. Cooke y Morgan (1993) distinguen entre las redes intra e interempresariales, mientras que Karlsson y Westin (1994), considerando el tipo de relaciones, diferencian entre las transaccionales y las de cooperación. Dentro de estas últimas, conviene destacar las investigaciones interfirmas centradas en los procesos de aprendizaje colectivo, como es el caso de las constituidas por proveedores-usuarios, pioneros-adoptantes, etc. (Debresson y Amese, 1991), o las basadas en Joint Ventures, acuerdos de licencias, intercambio de tecnologías y bancos de datos electrónicos, así como proyectos comunes y acuerdos de I+D (Freeman, 1991).

La propuesta de Filippi y Torre (2003), aunque limitada a las redes de carácter local, diferencia entre las empresariales y las socio-institucionales, distinguiendo las formadas por un reagrupamiento espontáneo de empresas en torno a una serie de proyectos comunes y las desarrolladas o estructuradas por organismos públicos y privados para apoyar actuaciones empresariales de carácter colectivo. Una clasificación mucho más compleja que las anteriores es la propuesta por Maillat y Kebir (1998), quienes consideran el anclaje territorial de la red y el tipo de agente, distinguiendo además no sólo entre actores socio-institucionales o empresariales, sino también entre pequeñas, medianas o grandes empresas. Por

su parte, Koschatzky (2002) distingue entre redes verticales, con proveedores y clientes, y las horizontales, con otras empresas del sector, organizaciones e instituciones.

Como se ha mencionado a lo largo de los antecedentes, los procesos de innovación requieren múltiples interacciones, no pueden ser llevados a cabo por una única empresa o considerando a la empresa como una isla; es por esto que las redes representan el mecanismo más importante de interacción entre las empresas y su entorno, y permiten el acceso a conocimientos externos que posteriormente generan procesos de aprendizaje.

1.5 Redes

1.5.1 Redes Empresariales

Las empresas no trabajan en solitario (Barabási, 2003), el actual entorno de negocios se caracteriza por un entramado de relaciones formales e informales entre diferentes agentes lo que da lugar a lo que se ha denominado "**redes empresariales**".

En torno a las redes empresariales se han elaborado varias definiciones. Una de las más clásicas aproximaciones al concepto es desarrollada por Cook y Emerson (1978), quienes definen una red de empresas como aquella que se conforma a partir de las relaciones que se establecen en un conjunto de dos o más negocios. Según algunos conceptos de Dini (1997), Maeso (1998) y López- Cerdán (2002) es posible plantear que: “Una red empresarial es una alianza estratégica permanente entre un grupo limitado y claramente definido de empresas

independientes, que colaboran para alcanzar objetivos comunes de mediano y largo plazo, orientados hacia el desarrollo de la competitividad de los distintos participantes.”

Una definición más contemporánea, es elaborada por López (2003), quien define las redes empresariales como "una alianza estratégica permanente entre un grupo limitado y claramente definido de empresas independientes, que colaboran para alcanzar objetivos comunes de mediano y largo plazo, orientados hacia el desarrollo de la competitividad de los distintos participantes".

Pese a las distintas aproximaciones que existen en torno al concepto, todas coinciden en que las redes empresariales se constituyen en una estrategia colectiva que permite la resolución de problemas conjuntos. Además las empresas mantienen su autonomía como ente organizacional, obtienen beneficios individuales mediante la acción conjunta (Grueso, Gómez y Garay, 2009). Las redes de empresa se caracterizan por la interdependencia de las organizaciones con sus clientes y proveedores así como también por los vínculos que establece y mantiene con instituciones financieras, entidades del gobierno, universidades, competidores, entidades públicas y privadas (Eng, 2005).

La red empresarial constituye una forma de organización mediante la cual las empresas se asocian para mejorar su posición en el mercado, sin competir entre sí, lo cual les permite tener una estructura de “empresa grande” y competitiva, así como proporcionar a las empresas asociadas el acceso a servicios especializados de tecnología, compra de insumos, promoción, comercialización, diseño, procesos industriales, financiamiento y actividades en común, facilitando el surgimiento de economías de escala. A través de las redes, las pequeñas y medianas empresas pueden realizar lo que les resulta prácticamente imposible lograr de manera individual (López, 2003).

La conformación de redes de empresa es un fenómeno que cada vez cobra mayor fuerza tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo, debido a su probada relación con indicadores de desempeño organizacional como es el aumento en ventas colectivas, mejora de la productividad, disminución de costos de adquisición de materiales e insumos e introducción de innovaciones en las organizaciones (López, 2003).

Otra de las ventajas asociadas a la conformación de redes es que a través de ellas las organizaciones pueden afrontar condiciones altamente complejas que en solitario, no estarían en capacidad de afrontar de manera óptima (López, 2003).

En el nuevo entorno de negocios caracterizado por el trabajo en red, el desenvolvimiento de cada compañía no puede ser concebido como una actividad individual de cada empresa (Ford y Mouzas, 2008), por esta razón el desarrollo de la estrategia no puede basarse en los esfuerzos que cada una de ellas realice de manera individual para lograr una ventaja competitiva. Tal como lo han señalado Möller y Halinen (1999, citados por Eng, 2005) la planeación estratégica no se constituye en un proceso útil cuando las acciones que emprenden las organizaciones son independientes de las acciones de los otros agentes que conforman la red.

Desde este enfoque, las empresas que hacen parte de una red necesitan también gestionar las interdependencias de actividades y recursos entre los diferentes agentes (Eng, 2005). Tales interdependencias propician la evolución de la estrategia de cada una de las empresas que conforman la red lo que a su vez tiene efectos que facilitan o restringen la evolución de la red como un todo (Ford y Mouzas, 2008).

Dentro de los objetivos de una red empresarial está elevar la competitividad y la rentabilidad de las empresas de la red, inducir la especialización de las empresas en algunas de las diferentes etapas del proceso productivo, consolidar la presencia en el mercado de las empresas que integran la red y facilitar el acceso de las empresas a servicios que les resultan inaccesibles de manera individual.

De acuerdo con Dini y Maggioni (1997 y 1995, citados por López, 2003), la tipificación de las redes empresariales puede estar en función de su estructura, configuración y objetivo. De acuerdo a su *estructura,* existen las redes horizontales y verticales. Una red horizontal es una modalidad de cooperación entre empresas independientes, de tamaño comparable, que producen un mismo tipo de bien y deciden agruparse para comercializarlo, adquirir insumos en conjunto, coinvertir o dotarse de servicios comunes; o por empresas que se organizan para producir en conjunto un único producto, especializándose cada una de ellas en las distintas partes y componentes del mismo. Por otra parte, una red vertical es aquella modalidad de cooperación entre empresas que se sitúan en posiciones distintas y consecutivas en la cadena productiva y se asocian para alcanzar ventajas competitivas que no podrían obtener de forma individual. Es la alianza entre las grandes empresas y las pequeñas empresas para desarrollar proveedores.

De acuerdo con su *configuración,* Maggioni (1995) realizó un profundo estudio de la estructura de las relaciones entre los actores que forman parte de una red y definió los indicadores para entender la estructura de relaciones entre los integrantes de una red, que fueron sintetizados por Dini (1997) y son: Grado (se define como grado de un actor o integrante, el número de otros actores en conexión directa con el actor de referencia), Cercanía (representa el potencial de eficiencia e independencia) e Interposición (frecuencia relativa con que un actor se encuentra el camino más corto entre otras dos posiciones en la red).

Dini (1997), realizó la interpretación de la configuración de tres tipos de red: All Ring No Core (no existe ningún líder y entre las empresas se establecen relaciones de colaboración estables y simétricas o se genera una suerte de rotación del liderazgo en los distintos proyectos), Core-Ring Coordinating (existe un cierto nivel de asimetría, hay un agente capaz de influenciar las decisiones de otros actores), Core-Ring Leading (el liderazgo asume características de jerarquía).

De acuerdo a su *objetivo*, se refiere al propósito que los empresarios desean imprimir a la red: aprovisionamiento de insumos, venta de productos y/o servicios, demanda de servicios especializados, promoción conjunta.

1.5.2 Redes de innovación

Son consideradas importantes, muchas de las innovaciones no ha surgido exclusivamente dentro de la organización, sino de las intersecciones con actores fuera de la empresa, tales como competidores, universidades y socios de negocios (Pisano, 1990). Debresson y Amesse (1991, citados por Koschatzky, 2002) diferencian los siguientes tipos de redes de innovación: redes de proveedores-usuarios, redes de pioneros-adoptantes en un mismo sector, redes regionales interindustriales, alianzas estratégicas internacionales en nuevas tecnologías y redes profesionales interorganizacionales para el desarrollo e impulso de nuevas tecnologías.

Por otra parte, Freeman (1991) enumera diez tipos distintos de redes de innovación: Joint Ventures y proyectos de investigación, acuerdos mutuos en I+D, acuerdos para el intercambio de tecnologías, inversiones directas inducidas por la tecnología (participaciones minoritarias), acuerdos de licencia y second sourcing, subcontratas, divisiones de producción y redes de proveedores, colectivos de

investigación, proyectos de investigación impulsados por la administración pública, bancos de datos electrónicos, redes para el intercambio tecnológico y científico orientadas hacia la cadena de valor y otras redes, incluidas las informales. El propio autor señala la imposibilidad de delimitar nítidamente estas categorías, y añade que sobre todo las grandes compañías estarán simultáneamente presentes en varias de estas relaciones de red.

Las redes de innovación no son consideradas arreglos robustos, sólidos y jerárquicos, sino sistemas de interrelación relativamente sueltos, informales, implícitos, de fácil descomposición y recombinación, que, en caso de éxito, pueden durar varias décadas (Powell, 1990; citado por Koschatzky, 2002). Con el concepto aprendizaje por la interacción, Lundvall (1998, citado por Koschatzky, 2002) resaltó la importancia de las redes de innovación en los procesos de aprendizaje mutuo entre productores y usuarios. Para este autor, las relaciones de cooperación sólo serán exitosas cuando se caractericen por una relación de confianza no-jerárquica entre los socios y por la presencia de reglas mutuamente aceptadas sobre esa relación.

Las redes de innovación surgen generalmente para: reducir las incertidumbres técnicas y de mercado (Williamson, 1989; citado por Koschatzky, 2002); adquirir competencias tecnológicas complementarias, realizar ganancias adicionales.

Koschatzky (2002), distingue entre redes *verticales* con clientes y proveedores, enlazadas principalmente en las cadenas de producción y de valor, y redes *horizontales* con otras empresas (del sector de la producción y de los servicios), instituciones de investigación, de transferencia y de consultoría. Las redes de innovación pueden servir tanto para el intercambio informal de información como para los ensayos piloto y la introducción de nuevos productos en el mercado. Mientras en las redes verticales la capacidad de elección de socios es limitada a

causa de los contactos preexistentes orientados hacia la producción y venta, en las relaciones horizontales existe un grado de elección mayor.

Las características típicas de las redes son (Fritsch, 2001 y Powell, 1990; citados por Koschatzky, 2002):

- Su redundancia, es decir, la relativamente baja dependencia de los socios frente a la red. Son autónomos, participan voluntariamente en la red, disponen de alternativas y pueden optar por otras redes u otras formas de organización económica.
- La falta de especificidad de las relaciones de intercambio, que al menos ex ante no están exactamente definidas.
- La ausencia o, en su caso, la baja significación de las relaciones jerárquicas, que permite a los socios de la red cooperar en igualdad, si bien en competencia.
- La reciprocidad de las relaciones, que entre los socios de la red puede fluir en ambos sentidos.
- En la mayoría de los casos, una relación con perspectivas temporales a largo plazo.
- Una alta flexibilidad, dada la falta de vínculos contractuales, ya que, según la necesidad de recursos, es posible permitir la entrada a nuevos miembros o, en su caso, la salida de los socios originales.
- La menor burocratización y necesidad de control que se deriva de la ausencia de vínculos contractuales.
- Economías de escala gracias al acceso a recursos externos.
- Confianza o, en su caso, familiaridad entre los socios, es decir, la ausencia de comportamientos oportunistas.

La mayoría de investigaciones en redes tratan sobre el concepto del arraigo relacional, es decir las alianzas del actor y cada uno de sus aliados. La dimensión

del arraigo relacional estudia con frecuencia las fortalezas de las alianzas (Scholten, 2006; citado por Freel y De Jong, 2009). Las fuertes alianzas son caracterizadas por contactos frecuentes, usualmente son a largo plazo, recíprocas e involucran un alto grado de confianza y cercanía emocional. En contraste las alianzas débiles son temporales, pasajeras y normalmente involucran poca inversión emocional. Los dos tipos de alianzas pueden generar valor, las relaciones fuertes pueden posibilitar la transferencia del conocimiento complejo, mientras las relaciones débiles proveen nuevas perspectivas (Freel y De Jong, 2009).

Con respecto a las relaciones relevantes para la innovación, que implican una fuerte vinculación y requieren de un esfuerzo mayor para su cuidado, el número de socios posibles y, por tanto, de canales de difusión potenciales, es limitado. Granovetter (1973, citado por Koschatzky, 2002) argumenta que con vinculaciones débiles se superan mejor las distancias sociales y se pueden establecer contactos con un número de socios mayor que en el caso de que los lazos entre los miembros de la red sean fuertes (Weick, 1976; citado por Koschatzky, 2002). En consecuencia, existe un acceso más amplio a informaciones y una mayor capacidad de elección.

Para las redes de innovación esto implica que las relaciones débiles, si bien reducen el riesgo de dependencia de socios de cooperación individuales, lo hacen a expensas de un mayor riesgo de oportunismo, dado que, en relaciones blandas, las sanciones por incumplimiento de las normas de juego apenas resultan efectivas, dadas las múltiples oportunidades de elección (Koschatzky, 2002).

Recientes investigaciones sobre redes han enfatizado la importancia del contenido de las relaciones (Alder y Kwon, 2002; citados por Freel y De Jong, 2009). Polony y Baron (1997, citados por Freel y De Jong, 2009) hacen hincapié en que “la estructura de red más propicia para el progreso organizacional depende

significativamente del contenido de la relación social involucrada". En el contexto de capacidad empresarial innovativa, se han encontrado red de aliados desempeñando varios roles, incluyendo el descubrimiento de oportunidades, la movilización de recursos tales como conocimiento, financiación y capital físico, y la seguranza de la legitimidad organizacional (Elfring y Hulsink, 2003; Nicolaou y Birley, 2003; citados por Freel y De Jong, 2009).

Más allá de los temas de la fortaleza y el contenido de las relaciones, existe un aspecto de las redes relacionales que necesita consideración: la especificidad de las relaciones. Una relación especifica es en la cual el aliado ha sido buscado e incluido (en una de las redes) para un propósito específico (Ruef, 2002). Esta son nuevas relaciones, donde no ha habido anteriormente lazos entre aliados; ni débiles ni fuertes. Un ejemplo podría incluir la entrega de maquinaria por proveedores especializados, colaboración con representantes de institutos del conocimiento para ganar acceso a nuevo conocimiento científico; ingenieros consultores para contribuir al desarrollo de nuevos productos.

Respecto al *volumen de las redes*, el número de alianzas involucradas variará con el grado de novedad interna de las innovaciones. Innovaciones incrementales son definidas como innovaciones basadas en las habilidades y competencias actuales de la empresa y no nuevas al mercado, son probablemente el enlace más eficaz de información y conocimiento que está disponible en casa, implicando menor necesidad de movilizar recursos externos. En consecuencia, las innovaciones incrementales podrían caracterizarse por el involucramiento de menos aliados a la red. Un similar razonamiento puede ser aplicado las innovaciones de desarrollo de mercado. Por el contrario las innovaciones de desarrollo de competencias y radicales requieren probablemente más alianzas externas. Hay una asociación positiva entre los requerimientos de novedades internas de actividades de innovación y el número de aliados de redes (Freel y De Jong, 2009).

En cuanto a las *fortalezas y contenido de las alianzas*, Granovetter's (1973, citado por Freel y De Jong, 2009) mencionó que las alianzas débiles son más probables de ser fuentes de información no redundante, "esos a quienes nosotros estamos más débilmente aliados están probablemente moviéndose mejor en diferentes círculos que nosotros mismos y tendrán acceso a información diferente de la que nosotros recibimos". En contraste alianzas fuertes (basadas sobre relaciones perdurables e intereses comunes) tienden a reforzar las opiniones existentes.

Sin embargo, aunque la búsqueda de alianzas débiles podría ser amplia, probablemente tales alianzas son capaces de comunicar información relativamente simple y solo ideas (Uzzi, 1997). En este sentido, Powell y Grodal (2005) hablaron en términos de ancho de banda: "Las alianzas débiles tienen un alcance más largo, pero un ancho de banda más angosto que las alianzas fuertes". Las alianzas débiles son más probables de ser disueltas y menos perdurables, e involucran menos compromiso. Efectivamente la literatura ha identificado a las alianzas débiles como una fuente de información nueva y oportunidades (Hansen, 1999).

En contraste, en actividades de innovación se requiere conocimiento que se extienda mas allá de las competencias existentes, las alianzas fuertes probablemente proveen unos cimientos más seguros para la transferencia de nuevo conocimiento (Hansen, 1999).

Las conexiones en red necesitan ser más que un experimento temporal. Esto es aplicable cuando los requerimientos de conocimiento van más allá de la experticia actual. En tales casos la eficacia de las relaciones en redes puede ser más alta cuando las empresas tienen confianza en la integridad del aliado y creen en los intereses comunes.

En términos de *especificidad de las redes*, trabajos anteriores sugieren que la intencionalidad de las alianzas en red es otra dimensión que puede ser relacionada con el grado de novedad de las innovaciones. Ruef (2002), por ejemplo, encontró que empresas nuevas compuestas exclusivamente de familia, amigos o colegas de trabajo (alianzas no específicas) fueron menos innovativas que equipos de emprendedores no involucrados en relaciones anteriores (alianzas específicas). La especificidad de las alianzas, con frecuencia variará con la extensión a la cual los requerimientos de conocimiento puedan ser conocidos por las competencias existentes.

Dentro de la administración de las redes de innovación, hay varias opiniones sobre el alcance de cuales redes son intencionales o emergentes. Achrol y Kotler (1999) distinguieron entre las perspectivas red para la organización y organización red. Los investigadores adoptaron la red de organización vista como una red emergente y algo inmanejable (Writter, Wilkinson, y Johnston, 2004). Mientras los investigadores aplicando la postura “organización red” percibieron las redes como intencionales y relativamente más manejables (Heikikinen, 2007; Parolini, 1999). Sin embargo, tales distinciones no son claras. Moller y Rajala (2007), argumentan que aun las redes emergentes surgen de acciones intencionales de los participantes. Similarmente, redes creadas intencionalmente, tales como tales como intervenciones que involucren el sistema nacional de innovación, pueden sobrevivir por continuas redes que emergen en el proceso (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000).

La literatura ha discutido el impacto de distribución de poder sobre la red (Oliver, 1991; Rowley et al., 2000). Similarmente, la importancia de factores relacionales, tales como la confianza, la coordinación y cooperación/conflicto (armonía).

En cuanto a la coordinación, investigadores han sugerido que mientras las redes no sean gobernadas por controles rígidos, podría ser un adecuado mecanismo

para asegurar que los resultados de la red sean alcanzados (Ojasalo, 2004; Powell, 1990; Williamson, 1991). También se identificó importante los papeles del coordinador de la red (Snow y Miles, 1992). Sin embargo, además de la investigación sobre coordinación es necesario incluir este impacto sobre otros factores y resultados de la red.

Además de la coordinación, el nivel de armonía en la red es también importante. Al igual que nociones de conflicto y cooperación. Un grado de conflicto puede ser requerido para la innovación mientras que al mismo tiempo cooperación puede ser necesaria para la eficiencia (Laine, 2002). La armonía es definida como el desarrollo de intereses mutuos entre actores de la red. Sin embargo, la armonía ha sido tradicionalmente estudiada en un contexto intra-organizacional mientras que el conflicto y cooperación han sido principalmente investigados desde una perspectiva didáctica. Por lo tanto es necesario investigar el papel de la armonía en la gestión de redes.

La distribución de poder puede influir en la coordinación y puede ser definido como el balance de influencia y control en la red. La literatura indica que la distribución de poder en una red puede ser importante para la gestión efectiva y en particular para la coordinación (Hagedoon y Schakenraad, 1992; Zolkiewski, 2001). Al igual que la distribución de poder, la confianza es otro factor que se ha identificado como antecedente importante en el proceso de la red. Algunos autores argumentan que la las influencias de la confianza sobre la coordinación es visto como un mecanismo de gobernancia de la red donde las redes con altos niveles de confianza requieren menos coordinación e involucra reducir costos de gobernancia (Powell, 1990; Rowley et al., 2000; Seppanen et al., 2007). Otros sugieren los impactos de la confianza sobre la armonía como este facilita la gestión de conflictos, dado que la confianza de los actores de la red puede renunciar a los objetivos de corto alcance, hablar sus puntos de vista abiertamente

y adentrarse en el desarrollo de iniciativas compartidas (Achrol y Kotler, 1999; Powell, 1990; Rowley et al., 2000; Seppanen et al., 2007; Uzzi, 1996).

La coordinación en la red puede impactar a la armonía. La coordinación es necesaria para asegurar que los múltiples actores puedan trabajar cohesivamente. La coordinación puede involucrar un nivel de formalización, definición clara de resultados y una sola autoridad quien sirve como gerente de la red.

Teniendo en cuenta las relaciones entre redes de cooperación y desempeño de la innovación en pymes, ha sido tremendo el crecimiento en el uso de redes externas por la compañías de todos los tamaños (Hagedoorn, 2002). Innovación es vista como un proceso que resulta de varias interacciones entre diferentes actores (Doloreux, 2004). Las redes inter organizacionales y sectores cruzados, las cuales facilitan la aceleración de los flujos de información, recursos y confianza necesaria para asegurar y difundir la innovación, han emergido como una estrategia clave (Dewick y Miozzo, 2004).

1.5.3 Las eficiencias en la red incluyen eficiencia en comunicación e I+D.

Como las Pymes manejan menos recursos, tienen menos I+D, y generalmente afrontan mas incertidumbres y barreras para la innovación, las redes representan una respuesta complementaria para la inseguridad derivada del desarrollo y uso de nuevas tecnologías, mientras reducen incertidumbres para la innovación (Diez, 2002).

Brioschi et al (2002) anota que las interacciones sociales basadas en confianza y cooperación juegan un papel importante en la coordinación de las actividades entre diferentes Pymes. Basados en un estudio de Pymes en países con menor desarrollo, Hadjimanolis (1999) sugirió que los vínculos de redes

interorganizacionales podrían ser verticales, horizontales o laterales que consiste en soportar redes de relaciones con los clientes, proveedores, asociaciones, etc.

Dundas (2006), dice que el conocimiento adquirido externamente puede tomar la forma de socios con otras organizaciones, tales como proveedores, clientes, laboratorios de investigación privado y laboratorios del gobierno. Similarmente, Pekkarinen y Harmaakorpi (2006) notaron que las redes de innovación fueron con frecuencia formadas desde un grupo heterogéneo de varios actores incluyendo representantes de las compañías, universidades, centros tecnológicos y de desarrollo. Mientras, algunos estudios indicaron que las compañías, especialmente Pymes, raramente interactúan con universidades, contratan organizaciones de investigación, centros tecnológicos e instituciones de entrenamiento (Cooke *et al.*, 2000).

Alguna literatura sobre redes de cooperación analizó el efecto de diferentes tipos de aliados sobre el proceso de la innovación (Tether, 2002; Liefner et al., 2006; Nieto y Santamaría, 2007). De acuerdo con Whitley (2002), hubo diferencias significativas entre los tipos de aliados que podrían determinar como la cooperación fue gestionada y que clase de innovación puede ser alcanzada. Nieto y Santamaría (2007) indicaron que las características y objetivos de diferentes aliados podrían traer diferentes resultados.

Un caso de estudio para Pymes Chinas también reveló que la cooperación con otras compañías fue el más frecuente modelo para innovación (Liefner et al., 2006). Algunos estudios argumentan que la cooperación vertical la cual permite a las empresas ganar considerable conocimiento sobre nuevas tecnologías, mercados y procesos mejorados tienen un impacto altamente significante sobre la innovación de producto y de proceso (Whitley, 2002). Por ejemplo, en la investigación de las actividades de innovación y redes de 53 Pymes en Otawa en Canadá, doloreux (2004) revelaron que la innovación de Pymes confió mucho en

las redes externas de clientes y proveedores. Aunque la colaboración con diferentes aliados debió sustancialmente estimular la innovación debido a la cantidad y variedad de conocimiento que fue compartido. Además la cooperación será más eficiente y fructífera si la empresa tiene un aliado con recursos que complemente los propios y que son relevantes para la innovación que está siendo buscada.

1.6 Modelo complejo Híper 666

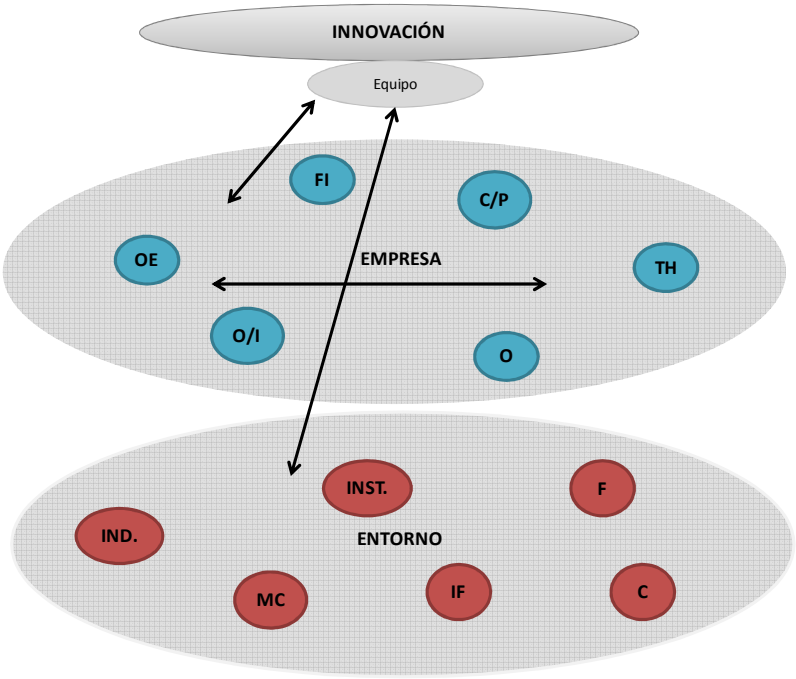
El modelo Híper 666 desarrolla una visión innovadora de la organización y de la dinámica de la innovación que ésta gestiona, desde la complejidad. Se busca caracterizar los múltiples entramados y retroacciones que se dan tanto dentro de la empresa como en el entorno, reconociendo la imposibilidad de predecir los resultados de las acciones y reconociendo las emergencias producto de la dinámica de los tejidos construidos.

El modelo propone una forma de aproximarse a la innovación caracterizada por una visión que une y diferencia tres dimensiones que afectan el proceso innovador: el proyecto innovador en sí mismo emergencia-inducida, la empresa-autorganización y el entorno-eco (Rodríguez, 2005). Estas tres dimensiones no están jerárquicamente constituidas, son planos que se complementan y condicionan a lo largo de la dinámica de la innovación.

El modelo de la visión Híper 666, fue adaptado para ser usado en el Premio Colombiano a la innovación Tecnológica Empresarial para las Mipyme-2005, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Se desarrolló un trabajo que buscaba explicitar los elementos comunes encontrados en las micro, pequeñas y mediana empresas para realizar las innovaciones. En cuanto a los resultados el modelo permitió conocer el grado de esfuerzo y la forma como cada empresa se organiza

para realizar su propia innovación. Se pudo observar que en las microempresas la innovación la realizan de manera informal, bajo el liderazgo del dueño, la información no fluye a lo largo de la empresa, no se forman redes internas de conocimiento. Por otro lado, en la pequeña y mediana empresa, la estrategia formal de negocios empieza a jugar un papel importante, los procesos de innovación se han formalizado, hay mayor flujo de información, se crean redes internas de conocimiento y relaciones con algunos agentes externos. Sin embargo, el autor aclara que el hecho de trabajar con promedio y escribir los de mayor representatividad, oculta la gran diversidad y riqueza encontrada en las compañías estudiadas (Rodríguez, 2006).

Figura 1-1. Modelo Híper 666



La primera dimensión, ***un nivel del proyecto*** (parte superior de la Figura 1) en donde se evidencia la dinámica compleja y no lineal del proceso de innovación y se incorpora la dialógica conocimiento-creatividad. Esta dimensión caracterizada

por el proceso de innovación en sí mismo, es un proceso resultado de una decisión estratégica, de tipo convergente-divergente en la que se presentan eventos no programados, con patrones caóticos; en la que el grupo de personas responsables de llevar a cabo el proceso buscan alianzas intra y trans-organizacionales que permitan aumentar la probabilidad de superar las fases y cuya terminación es difusa y cuyos objetivos finales pueden ser diferentes a los iniciales.

En este nivel se muestra un título superior en el que se específica si la empresa realiza innovaciones de una forma: a) Momentánea, es decir que la innovación evaluada es la única realizada en los últimos cinco años, b) Constante, cuando la empresa realiza innovaciones en forma constante; y en crecimiento, cuando la empresa tiene una dinámica creciente de innovaciones.

En el proceso de innovación se pueden presentar fases (**iniciación, desarrollo, implementación** y **terminación)** que desarrollan su propia complejidad y el resultado del proceso es una emergencia que afecta la dinámica de la innovación de la empresa y la transforma a la vez que es transformadora. Este proceso está sustentado por dos factores fundamentales que son esenciales en la innovación: la **capacidad de creación e invención** y el **conocimiento-creador** que el grupo puede generar y extraer tanto del interior de la misma organización como de su entorno. La dinámica de la innovación puede arrancar en cualquier dimensión de la organización y puede ser llevada a cabo entre un conjunto de factores o agentes que le dan sustento y la constriñen, dándole su propia personalidad e identidad.

En el ovalo central se coloca la innovación bajo análisis, a sus derecha se coloca la duración de la innovación, la metodología usada para realizar el proyecto y si fue documentada; el ovalo pequeño indica la composición del equipo que realizó la innovación.

La segunda dimensión, ***un nivel de la organización*** (parte intermedia de la Figura 1) que va más allá de la misma estructura. Son las capacidades de construir redes y destruir barreras al interior, que permitan el aprendizaje y las retroacciones de los agentes internos que dinamizan la innovación. Se reconocen seis agentes que afectan la innovación y se estudian las redes internas que se construyen durante el proceso del proyecto.

OE: Orientación estratégica, mide el grado de direccionamiento estratégico de la innovación y la fuente de las ideas

C/P: Relación cliente/proveedores. Se busca identificar si los clientes o los proveedores influyeron de alguna forma en el proceso de la innovación

FI: Representa la función de investigación, qué unidad administrativa, diferente al equipo, fue realizada (el grupo que realizó la innovación puede estar en la unidad, estar fuera de ella o una mezcla de ambas).

TH: Responde a la capacidad del talento humano con que cuenta la empresa, representado fundamentalmente por profesionales y técnicos que trabajan en ella y los esfuerzos de capacitación

O: Representa la forma en que está organizada la empresa, cuál es su relación con el equipo y función de investigación y, si ha sufrido cambios organizacionales relacionados con los procesos de innovación.

OI: Representa la función de negocio de la empresa, puede ser de servicios o de producto y el manejo de la información relacionada con la innovación anterior de la empresa. Mide la relación de la operación del negocio, el grupo de innovación y las demás funciones de la empresa.

Las diversas líneas que salen y llegan a cada uno de estos nodos indican las relaciones que existen entre ello y permiten visualizar el entramado de relaciones entre éstos y el equipo de la innovación.

Se crea una sombra que une el grupo de investigación con las unidades o funciones de la empresa responsable de formular y desarrollar las innovaciones.

La tercera dimensión, ***un nivel de entorno*** (parte inferior de la Figura 1) en que la organización se nutre y entrega la innovación. Es decir, es el sustrato-eco que afecta y es afectado por su actividad económica y por la creación de valor. Este sustrato representa lo que se conoce como los Sistemas de Innovación como redes sociales. Estos son un conjunto de agentes interrelacionados entre sí, que fomentan y generan redes de conocimiento y otras formas de servicios a través de alianzas y otras formas de cooperación formales e informales-usados por la organización y el equipo de innovación con el fin de aumentar la probabilidad de éxito del proceso. Se caracterizan seis agentes fuera de la empresa que afectan el proceso de la innovación y a la empresa misma en sus decisiones y acciones innovativas.

Ind.: Representa las empresas del sector, gremios, ONG´s e industrias que se relacionaron con el equipo innovativo, apoyándolo de alguna forma.

Inst.: Son los diferentes organismos que prestan apoyo en cuanto a patentes, derechos de autor, normalización y acreditación y que fueron empleadas por el producto/servicio innovativo

F: Son las diferentes fuentes de financiación usadas por la empresa para realizar el proyecto de innovación.

FI: Representa las diferentes fuentes de información que fueron empleadas para obtener el conocimiento necesario para realizar la innovación.

MC: Representa el mercado o las fuentes del conocimiento a la que acudió el equipo de la innovación y que fue empleado para desarrollar el proyecto; además de la forma de cooperación usada.

C: Son los competidores de la innovación, su identificación y la posición que tiene la empresa ante ellos.

De cada uno de los seis nodos salen líneas hacia la empresa y hacia el grupo de investigación indicando el entramado externo construido por la empresa para realizar la innovación.

La complejidad se visualiza al constatar que se da una interrelación entre los elementos existentes en cada uno de los niveles y entre los niveles, lo cual genera eventos sorprendentes. Estas interrelaciones pueden generar cambios y presionar acciones no previsibles con anterioridad. Los tres niveles (emergencia inducida, eco y auto) y sus interacciones son necesarios para dinamizar la innovación, sin embargo, dependiendo de la intensidad de ésta y de las capacidades de la organización, se formarán determinados tipos de enlaces con algunos agentes. A través de procesos de negociación, interesamiento, enrolamiento y traducción de de expectativas se construyen redes con nodos heterogéneos para generar y difundir innovaciones de manera interactiva. Se puede caracterizar los componentes de la red como tamaño de la red, densidad, diámetro de la red, nodo con más alto grado, número de actores internos a la empresa. Así mismo, la literatura destaca aspectos como el alcance de estas redes (intencionales o emergentes); el impacto de distribución de poder sobre la red; la importancia de factores relacionales, tales como la confianza, la coordinación y cooperación/conflicto (armonía); el tipo de aliados y el objetivo de los aliados.

1.7 Validación del modelo Híper 666

Como un aporte inicial, esta investigación efectuó una revisión teórica para la validación y actualización del modelo Híper 666, indagando principalmente nuevas posturas, estrategias y teorías como la innovación abierta, las redes de innovación y los modelos de innovación empresarial; lo anterior, teniendo en cuenta que el paradigma de innovación tradicional se está transformando y hoy en día, los sistemas de innovación deben adaptarse a la nueva sociedad del conocimiento que deja atrás la individualización de las empresas para dar paso a un proceso abierto y permeable que interactúa con el entorno.

Dentro de la revisión, se observó que a **nivel de proyecto,** el conocimiento y la creatividad continúan siendo elementos fundamentales del proceso de innovación, tal como lo afirma Schilling (2010), la creatividad es el proceso subyacente a la innovación, la creatividad permite a los individuos y a las organizaciones generar nuevas y útiles ideas la cual es considerada una función de capacidades intelectuales, conocimiento, estilos de pensamiento, rasgos de personalidad, motivación intrínseca y del entorno.

La clasificación del tipo de innovación (producto, proceso, mercadotecnia y organizacional) y el grado de novedad (incremental o radical), son elementos que aunque estaban incluidos en el modelo no se explicitaban, por lo cual en el modelo modificado y en los resultados de esta investigación se incluyen.

De acuerdo con Rodríguez (2005), el proceso de innovación se presenta en cuatro fases: iniciación, desarrollo, implementación y terminación; consistentes y coherentes con la tendencias mundiales de la gerencia estratégica de la innovación tecnológica (Schilling, 2010), las que consideran el ciclo de vida del proyecto innovador como: inicio, planeación, ejecución, monitoreo - control y finalización.

En el modelo Híper 666, **el nivel auto** considera el **direccionamiento estratégico** como el grado de maniobra y adaptabilidad con que cuenta la innovación al interior de la empresa y también permite la identificación de la fuente de las ideas. Principalmente, el direccionamiento estratégico es riesgoso cuando los enfoques del análisis y la formulación de las estrategias de innovación son equivocados o contradictorios. Uno de los errores más frecuentes en la dirección estratégica de la innovación, que repercute negativamente en la empresa, consiste en no ajustar la estrategia de innovación con la estrategia corporativa, las empresas que superan esta dificultad y dirigen las actividades innovadoras hacia el cumplimiento de los objetivos corporativos obtienen los mayores rendimientos (Nieto, 2003).

Es importante que la organización asegure que en su **direccionamiento estratégico** se incorpore una política de gestión de I+D+i (Investigación, desarrollo e innovación), clara y orientada al cumplimiento del modelo de negocio, además establecer la cantidad y tipo de innovación que se va a desarrollar. También, es de importancia que se implemente una cultura abierta en la organización a todo lo que implica el proceso de la I+D+i, como experimentar, adoptar y adaptar ideas, asumir riesgos; además la organización debe destinar recursos específicos para las actividades de I+D+i (Icontec, 2008). Por su parte Castellanos (2009), afirma que dada la capacidad de introducir cambios estructurales fundamentales en las organizaciones y en la producción, la tecnología[5] es un factor estratégico que debe ser incorporado a la planeación estratégica.

En el modelo Híper 666, la **función de investigación** es la capacidad de crear, adaptar, convertir y difundir el conocimiento basado en actividades de investigación y desarrollo. Lo anterior es condensado por el Icontec (2008), en una visión de un proceso único, creativo y carente de estructura, en el cual el

[5] La tecnología es entendida como los medios, incluyendo la información, los conocimientos, y los recursos necesarios para el diseño, producción y comercialización de productos (tangibles e intangibles) que tienen una demanda o necesidad.

compromiso hacia la importancia de la investigación y el desarrollo existe en la organización, mediante equipos de trabajo liderados por un personaje idóneo que impulse las interrelaciones internas de la organización y de ésta con el entorno, además que permanezca en constante aprendizaje. La norma técnica también indica que se deben procurar espacios para la generación de ideas novedosas, así como las condiciones del entorno para desarrollar e incorporar los procesos de innovación a la organización y fuera de ella; en últimas, la organización debe tener una política de gestión de su propiedad intelectual y de la transferencia tecnológica.

Por su parte, Chesbrough (2009), en su combinación práctico teórica de innovación abierta, plantea que la experiencia y la capacidad están disponibles para ser contratadas y no se requiere ya una larga formación interna ni el incentivo de un contrato a largo plazo para disponerla en las organizaciones, lo cual en el modelo Híper 666, está contemplado como una relación de la función de investigación con el entorno y su intensidad y alcance se puede considerar fácilmente.

Hoy en día el **talento humano** se concibe como un activo intangible, la organización innovadora debe atraer personas creativas, debe estimular algún tipo de creatividad y debe recompensar tanto el esfuerzo como el éxito. Para componer un sistema abierto, flexible, integrado y autoregulado donde la introducción de innovaciones no obedece a imposiciones de la dirección que cogen por sorpresa al resto de los miembros de la organización sino a consensos logrados con el conjunto de los empleados, así, solo así la innovación deja de ser traumática y no se enfrenta a actitudes de resistencia al cambio. Lo anterior, hace parte de lo propuesto por Morcillo (2007), en su paradoja de comportamiento frente a la innovación, lo cual definitivamente se puede modelar con la visión Híper 666, mediante las interacciones del talento humano, las capacidades y la realimentación de los ambientes creativos.

Los nuevos desafíos que enfrentan las empresas en los mercados globalizados, cambiantes y altamente competitivos, hacen que dichas empresas deban adaptar su **operación** y desarrollar mejoras y vínculos continuamente para alcanzar un éxito sostenido en un entorno en el que el conocimiento se configura como variable central de la evolución y el desarrollo. La organización innovadora busca ser fundamentalmente estructurada con el fin de maximizar la sensibilidad, proporcionar una masa crítica de recursos humanos y de capital, permitir un control adecuado, salvaguardar la flexibilidad y apoyar tanto la continuación de la actividad actual como la iniciación de una nueva.

En cuanto a las **fuentes de información** que en el modelo de Rodríguez (2005), se encontraban en el nivel ECO, se consideró importante incluir como un componente adicional al modelo, las fuentes de información que posee la empresa (fuentes internas) y que afectan el proceso de innovación, debido a que la NTC 5801 (Icontec, 2008), define que los espacios de comunicación formales e informales entre la organización y sus partes interesadas, son de importancia para que la organización tenga un proceso (I+D+i) abierto y se divulgue en toda la organización. De igual manera, la innovación surge de diferentes fuentes, puede originarse de individuos solitarios o usuarios quienes diseñan soluciones para sus propias necesidades (Schilling, 2010).

Para validar los planteamientos del **nivel del entorno** del modelo Híper 666, se verificaron las nuevas tendencias para cada uno de los agentes y sus relaciones, encontrando que hay tres conceptos fundamentales recientes, la innovación abierta, los ambientes colaborativos y las redes sociales. A partir de ellos se modificaron los siguientes aspectos.

El concepto de innovación abierta, ampliamente desarrollado por Chesbrough (2009), parte de la idea de que las empresas ya no son capaces de abordar por sus propios medios todo el proceso de la innovación y deben contar con recursos

externos (propiedad intelectual, ideas, productos, personas, instituciones) que deben integrarse en su propia cadena de innovación. Al mismo tiempo, los resultados del trabajo pueden tener una utilidad para otras empresas y otros mercados, lo que constituye una manera de rentabilizar aquella innovación que resulta fallida para los objetivos primarios de la empresa. La nueva estrategia se basa en un panorama diferente del conocimiento, con una lógica distinta acerca del origen y uso de las ideas. La innovación abierta implica que las ideas valiosas pueden provenir tanto de dentro como de fuera de la compañía, y pueden salir al mercado también desde dentro o fuera de la compañía.

En este nivel surge un ajuste al modelo de Rodríguez (2005), que radica en la reacomodación de los **clientes** y los **proveedores** como agentes de la innovación desde el exterior; anteriormente, estaban ubicados en el nivel auto, sin embargo, de acuerdo con Chesbrough (2009), Schilling (2010), Morcillo (2007), entre otros, los consumidores poseen valiosa **información externa** que puede ser vital para la innovación, por lo cual los clientes más avanzados y exigentes ponen a prueba los productos y servicios hasta el extremo y al hacerlo ellos mismos intentan crear nuevas combinaciones utilizando los productos como partes integrantes de una nueva idea. Si se responde a esos cambios solicitados entonces puede iniciarse un nuevo círculo de aprendizaje. Las compañías de innovación abierta invitan al consumidor a participar del proceso de innovación como un socio y coproductor. Otro recurso para ser explotado a fin de aprovechar y desarrollar esas ideas es la gran cantidad de **proveedores** capacitados con talento.

La **malla industrial** local de la visión Híper 666, simboliza a las empresas del sector, gremios, ONG, Cámara de Comercio e industrias que se relacionaron con la innovación, apoyándolo de alguna forma. En este sentido, las redes regionales propuestas por Guerra *et al.* (2010), permiten aclarar como históricamente se han desarrollado las relaciones internas de las empresas, sus relaciones entre sí y con las estructuras sociales y en particular con las instituciones de sus localidades.

Las empresas compiten intensamente entre sí, al mismo tiempo que aprenden unas de otras, sobre el cambio en los mercados y en las tecnologías, a través de comunicaciones informales y prácticas de colaboración. Todos los aspectos considerados en estas teorías, se pueden modelar en la visión Híper 666 para las innovaciones.

A nivel de **Instituciones**, el papel de los gobiernos en la estimulación y crianza de los procesos de innovación es controversial. Algunos investigadores indican que es necesario para los gobiernos implementar políticas a todos los niveles, que permitirá a las compañías hacer sus actividades más innovativas y generar intercambios de recursos entre agentes (Trujillo, 2010). El rol del gobierno esta usualmente consagrado para soportar o establecer instituciones públicas o universidades con el fin de mejorar el conocimiento y la innovación base de la economía local, las políticas del gobierno tienen un fuerte soporte sobre la efectividad del papel de las universidades y las instituciones de investigación en el proceso de innovación. (Ramírez, 2010).

El agente **mercado del conocimiento** del modelo Híper 666, hoy en día es valorado en mayor medida por las compañías, debido a que las tecnologías de la información, permiten hallar conocimientos esenciales en consumidores, proveedores capacitados, universidades, laboratorios, consorcios, consultorías e incluso en las nuevas empresas desprendidas de las grandes (Arias, *et al.,* 2010). La experiencia y la capacidad están disponibles para ser contratadas y no se requiere ya una larga formación interna ni el incentivo de un contrato a largo plazo. En un panorama de abundante conocimiento, se debe utilizar la mayor proporción posible del conocimiento que nos rodea y financiar su creación lo menos posible. En lugar de crear solamente nuevo conocimiento, también se debe comprender e integrar conocimientos nuevos. En lugar de gestionar la propiedad intelectual como un método para excluir a cualquier otro del uso de nuestra tecnología, se debe administrar dicha propiedad para progresar en nuestro modelo de negocio y

obtener beneficios del uso que hagan de ella nuestros rivales. Las compañías que fomentan la innovación abierta consideran la propiedad intelectual una parte integral de la estrategia en tecnología e insisten en gestionarla, no solo se preocupan por la venta de la propiedad intelectual, sino también por su compra (Chesbrough, 2009).

Explorando las **fuentes de financiación** para la innovación, las nuevas compañías avanzan desde alianzas informales hasta inversiones empresariales en capital riesgo, pasando por la inversión de recursos propios, inversiones de los socios, alianzas estratégicas y cofinanciación de entidades que fomentan las actividades de innovación (Schilling, 2010). Las empresas que practican innovación abierta consideran a las compañías financiadas por el capital riesgo como pruebas piloto para potenciales oportunidades en el mercado (Chesbrough, 2009).

En la actualidad la mayoría de las empresas se niegan a aceptar la concesión de licencias a firmas externas o rehúsan que una nueva pequeña compañía comercialice la tecnología, a causa del riesgo de una posible competencia interna posterior. Las compañías que practican la innovación abierta piensan que la **competencia** podría no ser mala, los grupos internos de marketing y ventas podrían prestar más atención y avanzar a mayor velocidad al adoptar una nueva tecnología si un grupo externo empieza a tener éxito con ella.

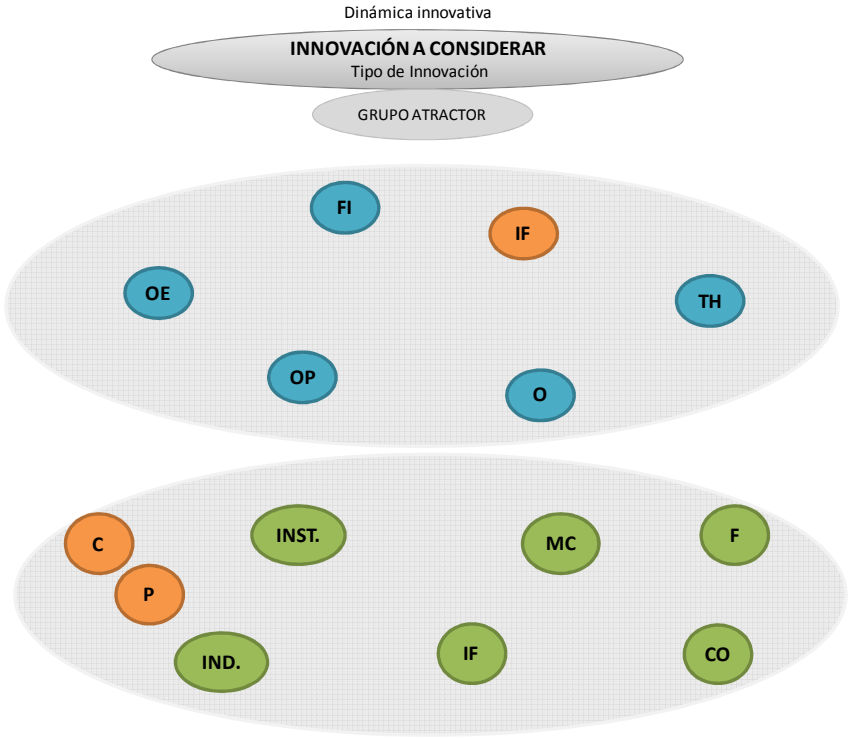
En las nuevas tendencias de la **competencia** tecnológica más horizontal, en la cual las tecnologías externas compiten dentro de las divisiones de una estructura establecida, se puede implicar comprar algunas partes para ahorrar dinero, reducir el tiempo de desarrollo o proporcionarle al sistema características deseadas, podría también incluir ofrecerles componentes externamente a compañías que compitan en distintos niveles del sistema. Este nuevo concepto al igual que las relaciones que pueden surtir con la competencia, están contempladas en el

modelo de Rodríguez (2005) y pueden ser descritas, interpretadas y modeladas con su ayuda.

En cuanto a las **fuentes de información** externas continúan siendo las mismas propuestas por Rodríguez (2005), entre las cuales se destacan los congresos, ferias, aliados de cooperación, internet, patentes; la diferencia radica en el potencial que han brindado las tecnologías de la información y las comunicaciones para su obtención.

Dada la anterior revisión, como resultado podemos resumir que en la actualidad, el modelo complejo Híper 666 desarrollado por Rodríguez (2005) como una visión compleja de la innovación, aún es vigente y permite contemplar todos los agentes, las relaciones y las magnitudes que se generan en ambientes altamente innovadores y competitivos. De forma adaptativa, los ajustes que se proponen para el desarrollo de esta investigación, contemplan adicionar las fuentes de información internas (IF) y trasladar a los clientes (C) y a los Proveedores (P) del nivel AUTO al nivel ECO, así como la inclusión de una breve descripción del tipo de innovación. En la figura 2 se puede observar la configuración del modelo Híper 666 adaptado para la investigación.

Figura 2-1. Modelo Híper 666®+ validado



2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Identificar la dinámica del proceso de una innovación en dos Pymes del sector agroindustrial.

2.2 Objetivos específicos

Identificar las fases desarrolladas por el proyecto innovativo y sus relaciones con el resto de la empresa.

Identificar las capacidades de la empresa durante el desarrollo del proceso de innovación.

Determinar las alianzas y relaciones desarrolladas por la empresa y el entorno durante el proceso de innovación.

3. METODOLOGÍA

Con el propósito de cumplir los objetivos de esta investigación, se realizaron tres fases, la primera incluyó una revisión de literatura que permitió reconocer los principales aspectos complejos del proceso de innovación, la creatividad, sus dinámicas de interacción, las redes de innovación y la validación de los componentes del modelo Híper 666, así como el análisis y adaptación del mismo para la investigación; paralelamente se diseñó el instrumento para indagar sobre la dinámica de la innovación en dos pymes del sector agroindustrial; posteriormente en una segunda fase, se realizó el trabajo de campo mediante la aplicación del instrumento y en la fase final se realizó la clasificación y análisis de la información recolectada para la generación de resultados.

El enfoque de esta investigación fue de tipo cualitativo, enmarcada dentro del pensamiento constructivista, dada por el entendimiento de los fenómenos formados a través de los participantes, con una naturaleza de la realidad múltiple y desconocida, donde se visitó a los participantes en sus sitios para recolectar los datos, partiendo de las perspectivas de los participantes para la comprobación de patrones, teorías y generalizaciones. La estrategia de investigación fue exploratoria y se apoyó en métodos mixtos, de tipo descriptivo y se buscó identificar la dinámica compleja de la innovación a través del estudio de dos casos de empresas colombianas.

El contexto de desarrollo de esta investigación, estuvo enmarcado dentro del paradigma de la complejidad y se apoyó técnica y científicamente en el grupo de investigación interdisciplinario Complexus de la Universidad Nacional de Colombia que cuenta con un equipo de investigadores de alta experiencia en el tema de la innovación compleja.

Para este trabajo se adoptaron las siguientes definiciones de Complexus (2004):

Innovación: es la acción de crear, inventar o reinventar algo nuevo, ó reinventar a través de diversos procesos con el fin especifico de aplicar. La innovación implica una tensión dialógica entre la creación y la necesidad de que la novedad se sumerja dentro de una corriente ya sea académica productiva o social.

Innovación de producto: hace referencia a la introducción en el mercado de un producto nuevo que no tiene precedentes, que cubre una necesidad no satisfecha hasta entonces, o de mejoras a las características técnicas de calidad, de uso, etc., en los productos ya existentes, los cuales lo hacen diferente a estos.

Innovación de proceso: puede ser introducida en el proceso de producción, a través de nuevos o mejorados sistemas de fabricación.

Innovación incremental: la innovación incremental resulta de la mejora gradual y continua de los productos o tecnologías existentes. Se refiere a la creación de valor agregado sobre un producto ya existente, agregándole cierta mejora (Oslo, 2005).

3.1 Fase 1. Revisión teórica y diseño del instrumento

Revisión teórica

Esta actividad se realizó desde la formulación del proyecto y fue ampliada para la validación del modelo Híper 666, visión que fue usada para la identificación de la dinámica compleja de la innovación en las empresas investigadas.

La revisión documental permitió fortalecer aspectos conceptuales del modelo y complementarlo para su utilización en esta investigación. Entre otros, se indagaron planteamientos conceptuales sobre los agentes del modelo, con lo cual se

procedió a ratificar su validez y a efectuar algunas adaptaciones para el diseño del formulario piloto.

Selección de las empresas

Las empresas que participaron en esta investigación, fueron seleccionadas de la siguiente manera:

- Se postularon dos empresas conocidas por parte de un integrante del Grupo Complexus, caracterizadas por su crecimiento y capacidad innovadora, para desarrollar dos estudios de caso que pudieran ser analizados como casos cruzados (Yin, 1994) y que contaran con un gerente y una organización abierta en cuanto a compartir información y participar en investigaciones.
- El objetivo principal fue comprender a profundidad como se dieron los procesos de innovación en las dos empresas seleccionadas y realizar una síntesis general.
- Se realizó la invitación a los gerentes a participar en la investigación, recibiendo una respuesta positiva.

El estudio consideró como informantes claves los gerentes de la organización, algunos miembros del equipo innovador, el jefe de calidad y un cliente.

Figura 3-3. Empresas objeto de investigación

Empresa seleccionada	Actividad	Ubicación	Entrevistados
Solocauchos S.A.S	Diseño, desarrollo y producción productos de caucho y moto partes	Manizales	Marcelo Echeverry – Gerente Edwin Restrepo – Director y moderador de ICIS Ximena Grajales – Asistente de gerencia Lina Ochoa – Cliente
Ingesec – Promain Ingeniería Ltda.	Desarrollo tecnológico, investigación de maquinaria en el sector agrícola	Bogotá	Nelson Moya – Gerente Alejandro Cárdenas - Jefe de calidad

Diseño del formulario de entrevista

Se elaboró el formulario preliminar de la entrevista de innovación, teniendo como referencia los resultados de la revisión teórica y del modelo adaptado, así como los objetivos del proyecto.

El formulario preliminar, fue validado con el apoyo de los asesores de la tesis y del Grupo Complexus, con quienes se perfilaron las preguntas de la entrevista y el método a utilizar durante el trabajo de campo.

Posteriormente, se efectuó la prueba piloto del instrumento en la empresa Solocauchos S.A.S., desarrollando la entrevista con el Gerente General y algunos involucrados en la innovación. Los resultados del piloto, permitieron ajustar el instrumento final.

Luego, se presentó y validó el instrumento final con los expertos del Grupo Complexus. De allí se obtuvo el formulario definitivo de la investigación (Anexo A). Con el formulario definitivo, se desarrollaron las entrevistas de innovación en las empresas seleccionadas.

3.2 Fase 2. Trabajo de campo

Desarrollo de la entrevista

La entrevista fue dirigida a los gerentes de cada empresa y a algunos actores que intervinieron en el proceso de innovación durante los últimos 5 años.

Se realizó una entrevista semi-estructurada, cualitativa que planteó preguntas abiertas y cerradas, se desarrolló a manera de conversación; reiterando y profundizando en los aspectos de interés de la investigación, en un ambiente agradable y de confianza.

Para contar con un soporte adicional al formulario, previa autorización de los entrevistados, se efectuó la grabación de la entrevista.

Adicionalmente a la entrevista, se buscó el acceso a documentos que la organización poseía, así como a publicaciones internas que se convirtieron en una fuente valiosa para la comprensión de la realidad de las empresas. Se abarcó más ampliamente el fenómeno estudiado, registrando percepciones acerca de las instalaciones, estructura y procesos de la empresa.

En los dos casos fue necesario realizar una confirmación vía telefónica y por correo electrónico de alguna información aclaratoria sobre las innovaciones.

3.3 Fase 3. Clasificación y análisis de la información

Análisis documental y observación

Durante las entrevistas, se seleccionó conjuntamente con los entrevistados la innovación objeto de estudio en cada una de las empresas.

A través del desarrollo de las entrevistas, se realizaron diversas indagaciones a profundidad de los temas de interés, para extraer elementos que permitieron ir complementando con el método recursivo las preguntas, a medida que se avanzó, se efectuaron algunos mapas mentales y notas marginales sobre las interrelaciones, los patrones, tendencias y contradicciones encontradas.

Posterior a la entrevista, se efectuó la revisión y análisis documental, para complementar los modelos complejos y la visión de la innovación, así como sus interrelaciones, se utilizó el software Atlas ti[6] (versión de prueba).

Para la transcripción de las entrevistas fue utilizado el software F4[7] (versión de prueba) y el procesador de texto Word.

Teniendo la información depurada y analizada, se procedió a la elaboración de los modelos complejos Híper 666®+ para cada empresa; a partir de ellos, se realizó la construcción de la dinámica de las innovaciones seleccionadas con sus principales inestabilidades; después, contando con los insumos anteriores, se elaboró un análisis del comportamiento de las empresas cinco años atrás y hoy en día, para observar el crecimiento y fortalecimiento de los principales agentes y relación de la empresa para la innovación.

6 La revisión documental se efectuó con el apoyo del software Atlas ti descargado de (http://www.atlasti.com/demo.html).

Posteriormente, teniendo como insumo los modelos complejos de las empresas, las dinámicas y el fortalecimiento, se elaboró una mirada sintética global de las organizaciones como un análisis de casos cruzados (Yin, 1994). Los resultados de la investigación pueden observarse a continuación.

7 El proceso de transcripción de las entrevistas se realizo con el F4, software de audio transcripción descargado en: (http://www.audiotranskription.de/english/f4.htm).

4. RESULTADOS

4.1 Estudio de caso de la empresa Solocauchos S.A.S

4.1.1 El ambiente innovador

Solocauchos es una empresa del sector industrial dedicada al diseño, desarrollo y fabricación de productos de caucho y moto partes, en este momento se considera maquila de partes para ensamble; desde su creación ha atendido varios sectores como el agropecuario, el industrial y el de autopartes.

La empresa es una Pyme de 30 empleados, no es exportadora, su mercado es nacional, las ventas anuales desde el año 2005 han tenido un crecimiento promedio anual del 10%. La empresa está certificada con la norma ISO 9001:2000, otorgada por el ICONTEC el día 26 de Octubre de 2005; recibiendo además la recertificación el 23 de Octubre del 2008 de Bureau Veritas Certification.

Solocauchos se fundó en el año 2000; sin embargo, antes operaba en manos de otros dueños en el área de vulcanizados y estaba dedicada a hacer martillos de caucho, tapas de cantina de leche y llantas macizas para carretas, pero después el mercado cambio a la llanta inflada y el consumo empezó a bajar, eso generó el deterioro y quiebre de la empresa.

A partir del año 2003 Solocauchos, a raíz del cambio del mercado en el consumo de llantas, inició con la fabricación de llantas neumáticas; sin embargo, a pesar de que se obtuvo un producto de muy buena calidad, la competencia que era China,

producía llantas a menos costo y más livianas; la empresa con el tiempo no pudo competir con el precio y se acabó el proyecto, también faltó capacidad de producción, pues contaban con dos prensas pero solamente un molde. La empresa también vendía bujes para carretillas a Herragro, pero los mandaba a inyectar a otra parte.

Por medio de la participación en una feria industrial en Bogotá, el gerente amplió su conocimiento sobre las inyectoras y se dio cuenta que el pago que estaba realizando por el servicio de inyección era muy alto y que solamente con la producción de los bujes podía pagar la inyectora. Adquiere entonces una inyectora, monta el molde una vez al mes, la producción de los bujes tarda de uno a dos días y el resto de los días la inyectora no está en funcionamiento.

En el mismo año 2003 visita a **Pilas Varta en Manizales** y empieza a trabajar un molde para la producción de una tapa utilizada en las pilas ecológicas. El cliente importaba la tapa desde de Japón y la capacidad de producción de el proveedor era de 2.400.000 tapas mensuales. La empresa invirtió mucho tiempo y trabajo, logrando producir con ese primer molde 6.500.000 tapas mensuales, se montó la producción durante 6 meses y el cliente detuvo la importación de las tapas de Japón. Se hicieron mejoras al diseño de la tapa, se optimizó la producción por hora y se generaron buenas utilidades y aprendizaje con el desarrollo de este proyecto. Con el tiempo el cliente empezó a variar los diseños, lo cual implicaba organizar nuevamente moldes defectuosos por lo que la empresa decidió no continuar con el negocio.

Paralelo a esto, desarrollaron a otro cliente en Cali, **Seat Smart Inorca**, fabricantes de sillas para auditorios, con quienes crearon un amortiguador de caucho para que las sillas de cine y de auditorio no emitan chillidos, mejoraron procesos y obtuvieron un producto muy interesante el cual aun están fabricando.

En el año 2005 inicia el desarrollo de una nueva abrazadera para neveras con la empresa **Mabe** de Manizales, ellos tenían un diseño que les presentaba problemas, por lo cual desarrollaron y ajustaron la pieza hasta llegar a mejorar el producto, iniciaron ventas, pero finalmente, **Mabe** por otros factores inherentes al producto volvió a usar la antigua abrazadera. Este proyecto duró 5 años y generó muchas utilidades y conocimiento a la empresa.

Desde el año 2006 se vienen realizando desarrollos conjuntos con **Vega Proyectos** (Tecnología Electrónica) y **Súper de Alimentos**.

En el año 2008 se inició un proyecto con **Herragro** para el desarrollo de un mango plástico para limas de acero, se realizaron una serie de desarrollos y mejoras al proceso y al producto, hoy en día es un proyecto fortalecido y cuenta con una producción continua.

Hoy la empresa no tiene ningún producto con mucho volumen, se hacen producciones pequeñas con utilidades bajas. La empresa presenta una dinámica de innovación constante, y en su mayoría las innovaciones son incrementales con mejoras progresivas en los procesos y en las características del producto, han surgido generalmente a partir de una necesidad del cliente y han sido importante fuente de ingresos y de sostenimiento para la empresa. Al interior de la empresa se observa un espíritu innovador y receptivo, principalmente para atender las necesidades de los clientes, estrategia que permite desarrollar nuevos productos y mejorar los ya existentes. Se resalta un aprendizaje permanente a partir de interacción con los clientes.

4.1.2 Conceptualización del modelo Híper 666®+

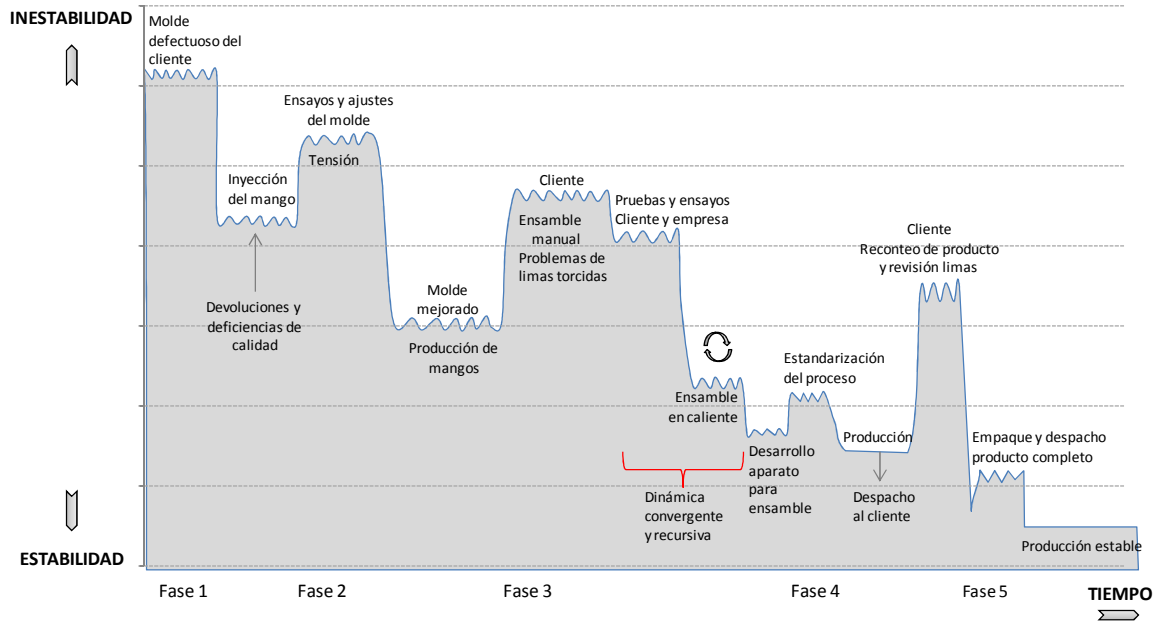
A través de la aplicación del modelo Hiper666®+ se muestra el desarrollo de la innovación a partir de tres niveles igualmente importantes, el proyecto, la organización y el entorno, relacionados entre sí pero con dinámicas específicas que se han sido valoradas cuidadosamente.

El Proyecto

La innovación seleccionada se trata del desarrollo de un **mango o cabo de plástico** para encabar una lima de acero usada en agricultura (Figura 4), producto que presenta un mejor diseño, mayor ergonomía y menor peso en la pieza. El molde presenta problemas de temperatura que son mejorados para luego realizar el proceso de inyección. Se desarrolla un proceso de ensamble en caliente, que permite encabar la lima y el cabo de forma derecha, sin torceduras y garantiza la adhesión completa del acero al plástico evitando que la lima se afloje o desajuste. Se incorpora el proceso de empaque y despacho final del producto. La innovación se considera de producto por el desarrollo de un mango con mejores características y a la vez una innovación en procesos; el ensamble en caliente, el empaque y el despacho, que la empresa incorpora a su línea de producción y que era realizada antes por el cliente. La empresa desarrolla cambios en sus métodos de trabajo, en el uso de los factores de producción y en el tipo de producto final lo que mejora su productividad y su rendimiento comercial; se introducen una serie de pequeños y medianos cambios progresivos que juntos constituyen un cambio significativo. En la Figura 5 se puede observar la dinámica de la innovación seleccionada mediante un análisis de estabilidad - inestabilidad.

Figura 4-4. Lima Herragro con mango plástico inyectado

Figura 5-4. Dinámica de la innovación del Mango plástico en Solocauchos



La innovación seleccionada inicialmente se concibió como un nuevo producto, pero la complejidad del desarrollo forzó innovaciones en el proceso, haciéndolo más complejo. Se pueden identificar cinco Fases importancia en el proceso de innovación: 1) el arreglo de un molde defectuoso entregado por el cliente para la inyección del mango plástico; 2) la inyección del mango en el nuevo molde desarrollado por la empresa; 3) inyección y el desarrollo complementario del proceso de ensamble en caliente de la lima; 4) estandarización y control de calidad en la planta del proceso de inyección y ensamble y 5) servicio de empaque

y despacho del producto terminado desde la empresa al cliente final. Estas fases determinan la dinámica de la innovación.

El proceso de innovación inició con una inestabilidad alta generada por el cliente cuando entrega un molde defectuoso, con el cual la empresa inicia el proceso de inyección del mango plástico, se presentaron deficiencias de calidad y devoluciones lo cual causó una tensión. La empresa realizó una serie de pruebas y ajustes durante un tiempo hasta lograr tener un molde con mejores características con el cual se continuó la inyección, este es un periodo de inestabilidad e incertidumbre, ensayos y ajustes del molde. Por otro lado el cliente recibe los mangos inyectados y realiza el ensamble de la limas, este proceso se realizaba manualmente pero las limas en repetidas oportunidades quedaban torcidas y el ensamble no era bueno. La empresa junto con el cliente después de diversos ensayos, desarrollaron el proceso de ensamble en caliente, la línea de producción creó un aparato para colocar las limas y ensamblar los mangos en caliente, se eliminó parte de la inestabilidad con el problema de las limas torcidas, los esfuerzos conjuntos del cliente y la empresa por generar alternativas de mejorar el proceso productivo generaron una dinámica convergente y recursiva. La producción empezó a acelerarse, hubo control de calidad y se logró estandarizar el proceso productivo, se generó entonces estabilidad. Luego vino el problema del empaque y control de calidad por parte del cliente, esto implicaba destapar las cajas y volver a contar el producto enviado por la empresa por lo cual se produjeron inconvenientes, las limas se rayaban y la manipulación afectaba la presentación del producto final, se generó entonces otra dinámica divergente. Después de eso el cliente volvió a la empresa y propuso realizar el empaque y despacho del producto completo, se genera finalmente estabilidad. El cliente hoy en día realiza solamente el proceso de importación de las limas; la empresa, las recibe, inyecta los mangos, ensambla, arma las cajas, empaca, sella con los logotipos del cliente y despacha. Se observa una interesante dinámica en todos los procesos, desatancándose el contacto permanente con el cliente.

El proyecto duró un año y seis meses aproximadamente, se desarrolló de forma semi-estructurada, pues no fue documentado con la metodología de proyectos, arrancó como cualquier proyecto con la elaboración de correos y conversaciones pero a medida que se avanzó se utilizaron algunos elementos de orden apoyados de un formato de desarrollo o rediseño de productos definido en la norma ISO; no se utilizaron formatos de innovación. Para el seguimiento al proyecto, se asignaron responsabilidades y queda un registro de aprobación en el formato para cada etapa del proceso de innovación.

Para el desarrollo de la innovación hubo un equipo que estuvo conformado por cuatro personas, liderado por el gerente, coordinador y programador de taller, jefe de planta y una persona que apoya en diversas actividades a la empresa y al gerente, todos con nivel de estudio básico algunos con cursos desarrollados en el Sena, con una dedicación aproximada de 4 horas semanales durante el tiempo que duró el proyecto. Aunque hubo un equipo para la innovación, éste tuvo comunicación con el resto de los miembros de la empresa, se observa una fuerte capacidad de trabajo en equipo donde los miembros de la empresa participan abiertamente, esto se evidencia en la existencia de un buzón de sugerencias y la creación de un órgano aún no consolidado en la empresa que se denomina ICIS "Incremento a la capacidad de Innovación de Solocauchos" debido a que se deseaba tener un grupo de innovación.

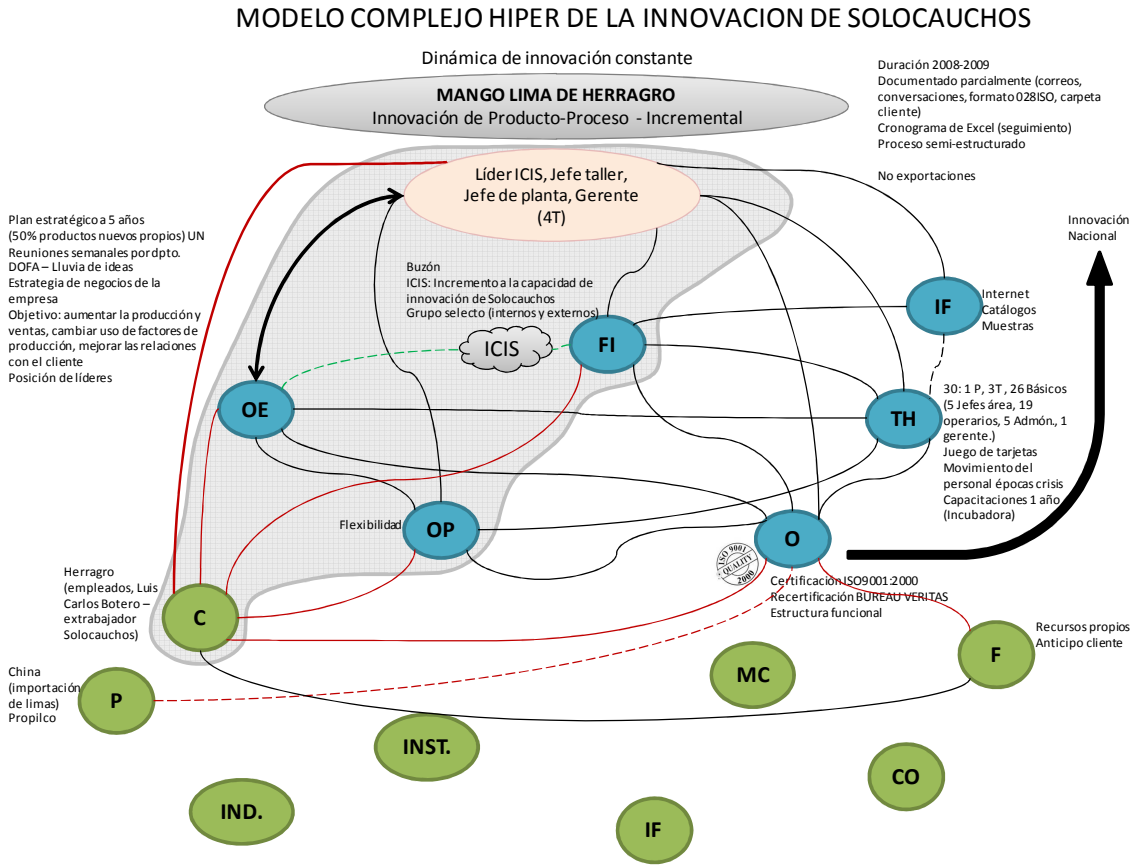
El atractor de la innovación es el gerente quien cuenta con un conocimiento empírico y experimental, su dinamismo y actitud a asumir riesgos le ha permitido constantemente transformar problemas en soluciones con el desarrollo de productos innovadores que han permitido aumentar la productividad de la empresa. Una característica importante del gerente es la capacidad de interactuar con los miembros de la empresa, su intención de que los mismos participen de manera abierta en los procesos, expongan sus ideas y muchas de ellas sean realizadas, así mismo la creación de espacios de tiempo definidos dentro de la

empresa para promover el intercambio de conocimiento interno y externo. La gestión de las relaciones por parte del atractor con el entorno, como universidades, consultores, entidades del gobierno y especialmente la relación con el cliente han generado un ambiente colaborativo permitiéndole a la empresa la construcción progresiva de redes que apoyan sus procesos de innovación.

La creatividad se evidencia como una competencia de los miembros de la empresa y se destaca en el grupo atractor y también en las interrelaciones que se establecieron con el cliente para considerar nuevas ideas y posibilidades tal como el desarrollo del ensamble en caliente que no se conocía antes para el desarrollo de la innovación. El conocimiento se gesta entre el grupo y el direccionamiento por parte del gerente, así como la participación del cliente desde el entorno como actor fundamental del proceso.

Como se observa en la Figura 6, se crea una sombra que une el equipo de innovación, la orientación estratégica (el gerente), la operación, la función de investigación y el cliente que fueron identificados como las unidades responsables para el desarrollo de la innovación.

Figura 6-4. Modelo Híper 666®+ de la innovación del Mango plástico de Solocauchos



La Organización – Auto

El direccionamiento estratégico de Solocauchos está orientado a la maquila industrial de productos, pero con la elaboración del plan estratégico a cinco años, la empresa busca que el 50% de su portafolio sean productos propios; sin embargo, aunque se evidencia esa intención hacia la innovación, la empresa no cuenta con una estrategia formal de innovación. La elaboración del plan estratégico estuvo apoyada por la Universidad Nacional, la cual empleó técnicas como el DOFA y la lluvia de ideas, hubo participación de todos los miembros de la organización y fue socializado internamente a través de las reuniones semanales

del gerente con cada departamento. A su vez el gerente como miembro del equipo atractor del proyecto innovador, promovió el desarrollo de las actividades de la innovación, y se generó una relación estrecha de constante comunicación y retroalimentación con el equipo.

Se observa una cultura abierta por parte de la gerencia y en general de la organización a todo lo que implica el proceso de la innovación, se evidenció la formación en curso de un grupo de innovación al cual llamaron ICIS -Incremento a la Capacidad de Innovación de Solocauchos, un espacio de tiempo definido, con un grupo selecto de personas tanto internos como externos para tratar temas de interés e innovación para la empresa. Además se venía implementando el buzón de sugerencias donde se plasman las solicitudes de clientes y las ideas internas de los miembros de la empresa y es revisado por el departamento de calidad.

Existe también una actitud hacia el riesgo, evidenciada principalmente por el espíritu innovador del gerente quien promulgó la participación activa del cliente y el desarrollo de ideas conjuntas, así como la flexibilidad en la producción para la realización de pruebas y ensayos que fueron necesarios para desarrollar el proyecto. La innovación les permite a la empresa tener una posición de liderazgo en el sector en que se desenvuelve.

Los procesos de innovación que realiza la empresa surgen generalmente como una estrategia de negocios de la organización; sin embargo, el origen de la idea para este proyecto fue externo y se apoyó en el conocimiento interno de la empresa, la mayoría de los desarrollos y productos vienen de la necesidad del cliente y esto lleva a crear algo acertado y a veces inesperado, con el proyecto se buscó aumentar la producción, aumentar las ventas, cambiar el uso de mano de obra y mejorar las relaciones con el cliente.

Como se observa en la Figura 6, no se ha desarrollado la función de I+D de manera formal; sin embargo, ICIS ha venido emergiendo como un espacio donde se tratan las ideas internas y temas relacionados con innovación y creación de producto propio, cuenta un grupo selecto conformado por algunos miembros de la empresa y personas externas (clientes y amigos) que se involucran de acuerdo al tema a tratar, se reúnen semanalmente en diferentes lugares, son reuniones muy dinámicas, algunas metodológicas en la empresa (hemisferio izquierdo) y otras en restaurantes o pizzerías (hemisferio derecho); algunos de los miembros han tomado cursos de innovación con el fin de aportar más en este espacio. ICIS apoyó el desarrollo del proyecto generando el espacio para discusión de temas relacionados con la innovación del mango y tuvo relación con el equipo atractor, ya que algunos miembros de éste equipo hacen parte del grupo selecto de ICIS.

Se puede observar que los esfuerzos encaminados hacia la definición de la función de I+D están orientados hacia una interacción más abierta con el entorno haciendo uso del conocimiento externo y potencializando el que existe al interior de la empresa. La función de I+D a través de ICIS tiende a consolidarse como un componente de la organización.

En cuanto al recurso humano la empresa cuenta con 19 operarios para el área de taller y producción, 5 jefes de área, 5 administrativos y 1 gerente, la mayoría con educación básica y con cursos en el Sena, un profesional en el área de calidad y técnicos en diseño, contabilidad y mercadeo. El gerente cuenta con experiencia acumulada y conocimiento derivado de cursos desarrollados en el Sena, viajes y ferias.

Como parte de la gestión del talento humano se maneja un sistema de incentivos y recompensas para los miembros de la empresa a través de un juego de tarjetas con bonificaciones y rifas mensuales o en caso contrario hasta memorandos, se observa que los miembros reaccionan positivamente a este tipo de incentivos lo

cual se refleja en la cultura corporativa permitiendo el trabajo en equipo, riesgo a innovar, iniciativa, actitud al cambio. Se observa un espíritu flexible abierto e innovador.

No se han realizado capacitaciones en temas que fomenten la innovación, pero se capacita en temas administrativos y organizacionales, se contrató capacitaciones con la incubadora durante un año para cuatro personas de la empresa. Es una empresa estable, los trabajadores claves de la empresa se mantienen, pero se presenta movimiento de personal especialmente en épocas de crisis, algunos se han ido a la competencia o a empresas de clientes. No tienen una política de protección de la propiedad intelectual de sus productos pero se están empezando valorar el tema.

Aunque hubo un equipo atractor de la innovación, la mayoría de los miembros desde las diferentes áreas de la organización participaron en el proyecto, el talento humano estuvo relacionado con la operación o producción para el ajuste del molde y el proceso de ensamble, con algunos integrantes del grupo selecto (función de I+D) en las reuniones de ICIS sobre la innovación del mango, como parte del equipo atractor relacionado con la innovación y en general de la organización.

No se utilizaron tecnologías de la información para la innovación, pero se hizo uso de fuentes internas de información como catálogos, muestras y diseños en internet utilizados por el equipo atractor y el grupo selecto de I+D. El tamaño de la empresa y su filosofía hacia una gerencia abierta, permite que la información interna disponible, fluya y sea distribuida, hubo participación y conocimiento de la innovación por parte de los trabajadores y operarios; sin embargo, se evidencia la ausencia de gestión del conocimiento al interior de la empresa, falta establecer un sistema que permita incluir la información que genera la misma empresa para toma de decisiones estratégicas.

Es una empresa funcional pero se actúa en grupos para la toma de decisiones, interviniendo diferentes trabajadores y áreas de trabajo. Se evidencia una estructura informal que permite que surjan diversos aspectos de manera espontanea, sin reglas, jerarquías e imposiciones, fruto de las relaciones e interacciones de las personas y áreas que conforman la organización. La empresa está certificada y esto le permitió organizar y mejorar algunos procesos, cuenta con un gestor de calidad y gestión humana.

La producción se caracteriza por ser flexible como una orientación estratégica desde la gerencia; fueron conducidos ensayos y pruebas por parte del equipo atractor y del mismo cliente quien participó en el desarrollo del proceso de ensamble en caliente. Hay un enrolamiento del cliente desde las primeras etapas, la empresa permite la participación de este actor y recibe retroalimentación de él. En Solocauchos hay condiciones estructurales que permiten hacer innovación, se realizan los diseños, se preparan los insumos, se detiene una máquina y se realizan las pruebas, sin interferir con la producción de las otras líneas. Algunas ideas o modelos en desarrollo se quedan en estantería y no salen al mercado porque se da prioridad a requerimientos del cliente que ocupa la mayoría del tiempo.

A nivel interno de la organización se observa la construcción de una **red** más tupida de relaciones, asociada con las reuniones y la creación de espacios como ICIS donde la confianza, las confidencias y el intercambio de información desempeñan un papel fundamental; es de resaltar que además del gerente como atractor principal de la innovación, se identifican otros actores como los miembros del equipo de innovación y el resto de integrantes de la empresa como articuladores de procesos, ideas y consolidadores de una red interna fluida y compatible a todos los niveles de la organización, que a la vez conecta a otros actores de la red eco (entorno). Es el caso del cliente que se constituye en un

actor portavoz de conocimiento ya que la empresa evoluciona del conocimiento interno a conocimientos externos que los integra para sus procesos de innovación.

El Entorno - Eco

Como se puede observar en la Figura 6, una de las relaciones más importantes a nivel del entorno fue la relación con el cliente, se consideró un aliado estratégico y se generaron relaciones informales de cooperación y de confianza, el cliente participó permanente con el gerente y el grupo atractor en el desarrollo de pruebas y ensayos durante el proceso de ensamble, empaque y despacho de producto. Además, el cliente participó en las reuniones del grupo selecto de ICIS "función I+D" y hubo retroalimentación para el desarrollo del proyecto. Solocauchos estableció una red informal con el cliente, basada en contactos personales pero frecuentes y de carácter permanente que le permitió obtener nueva información y conocimiento y conformar un círculo de aprendizaje y retroalimentación continua.

La relación con los proveedores se basó únicamente en el suministro del insumo para la fabricación del producto, con ellos es una relación normal de negocios. China proveyó las limas las cuales fueron importadas por el cliente, razón por la cual con este proveedor no hay ningún tipo de relación.

La financiación del proyecto fue hecha con recursos propios y un anticipo del cliente que se entregó a la organización, no cuentan con un presupuesto asignado específicamente a la innovación o al desarrollo de productos propios, pero hay disposición para hacer uso de ellos cuando se requieren; además se evidencian dificultades administrativas en cuanto al control de la inversión en actividades de innovación. Una vez más se ve fortalecida la red de la empresa y el cliente, pues la entrega de un anticipo como apoyo al desarrollo de la innovación, devela una relación de absoluta confianza y estrecha colaboración. En la innovación se

presentaron gastos adicionales a lo previsto inicialmente, sobre todo en el mejoramiento de la presentación final de la lima que venía torcida desde China, estos costos no se cobraron al cliente solamente se facturó el molde y la producción.

Normalmente la empresa está abierta a las universidades, a consultorías y participación en eventos; sin embargo, durante el desarrollo del proyecto no fue necesaria su intervención. Para el proyecto no hubo un estudio de la competencia, se asumió de hecho que la competencia no trabajaría en el tema. A nivel local y nacional se conoce y se tienen identificados a los competidores. No se usaron fuentes de información externas para la innovación, todo se hizo con base en el conocimiento interno de la empresa y del cliente, pero se puede resaltar que parte del conocimiento adquirido y acumulado por el gerente y los miembros ha provenido de participaciones anteriores en congresos, viajes y eventos y que de alguna manera contribuyeron al proceso de innovación. No se establecieron relaciones con instituciones y entidades del sector productivo que influyeran o apoyaran directamente el proyecto innovador; sin embargo, la empresa gestiona este tipo de relaciones como apoyo en el fortalecimiento de sus actividades misionales. Aun que no se evidencia la relación directa con algunos agentes externos para la innovación, se debe destacar la importancia de redes anteriores, donde se incorporaron nuevas ideas, se promueven relaciones con las universidades y algunos contactos con el centro de investigación (Ver figura 6).

El tiempo ha sido considerado unos de los factores que pudo obstaculizar un óptimo desarrollo del proyecto, a nivel general se evidencia que otros factores como la baja interacción con el entorno, el financiamiento y el tiempo son obstáculos para la gestión de la innovación en la empresa. En el proceso de la innovación se presentaron momentos tensionantes y críticos pero se solucionaron con la entrega final de producto.

La innovación generó la creación de una red con el cliente, quién fue autónomo y se integró de manera voluntaria a ésta, con un alto nivel de reciprocidad y alta flexibilidad. No se evidenció control por parte de ninguno de los actores de la red, posiblemente derivado de la ausencia de vínculos contractuales.

4.1.3 La evolución empresarial de Solocauchos S.A.S

Este capítulo pretende mostrar el desarrollo de la empresa durante los últimos cinco años, como resultado de sus múltiples participaciones en proyectos de innovación, los modelos antes y después (Figuras 7 y 8) muestran los principales cambios, ganancias, aprendizajes, fortalecimientos de sus relaciones y capacidades desarrolladas como potencial de innovación que los proyecta hacia futuro como una organización con cultura de innovación.

Auto: La empresa desarrolla proyectos innovadores desde el año 2003 de una manera constante e incremental, ninguno de los proyectos ha sido documentado, se recurre generalmente a elementos informales como correos electrónicos y conversaciones; sin embargo, se observa que con los procesos de innovación realizados recientemente, se ha empezado a estructurar parcialmente la documentación a través de formatos de desarrollo de producto, carpetas de cliente y redacción de proyectos preliminares. El seguimiento a los proyectos de innovación no se realiza formalmente, no se utilizan técnicas conocidas para el seguimiento y planificación de los proyectos, generalmente se elaboran cronogramas en Excel para el seguimiento a las actividades programadas. La organización no contaba con un sistema de información, pero posiblemente las mismas dinámicas generadas por la innovación ha forjado a la empresa a contemplar este tipo de tecnologías, a partir del año 2010, se viene implementando la aplicación CRM Sugar una herramienta de gestión de las relaciones con los clientes, a la cual tiene acceso cada uno de los miembros y se

usa para la toma de decisiones. Adicionalmente se implementó un sistema de red que conecta internamente los equipos de cómputo tanto para la entrada como salida de datos. Se podría atribuir que el desarrollo de procesos de innovación posiblemente estimula a la empresa a la implementación de algunas herramientas tecnológicas, ganando capacidades para la gestión de la información y el conocimiento a nivel interno y con el entorno.

Figura 7-4. Modelo Híper 666®+ de la empresa Solocauchos - Antes

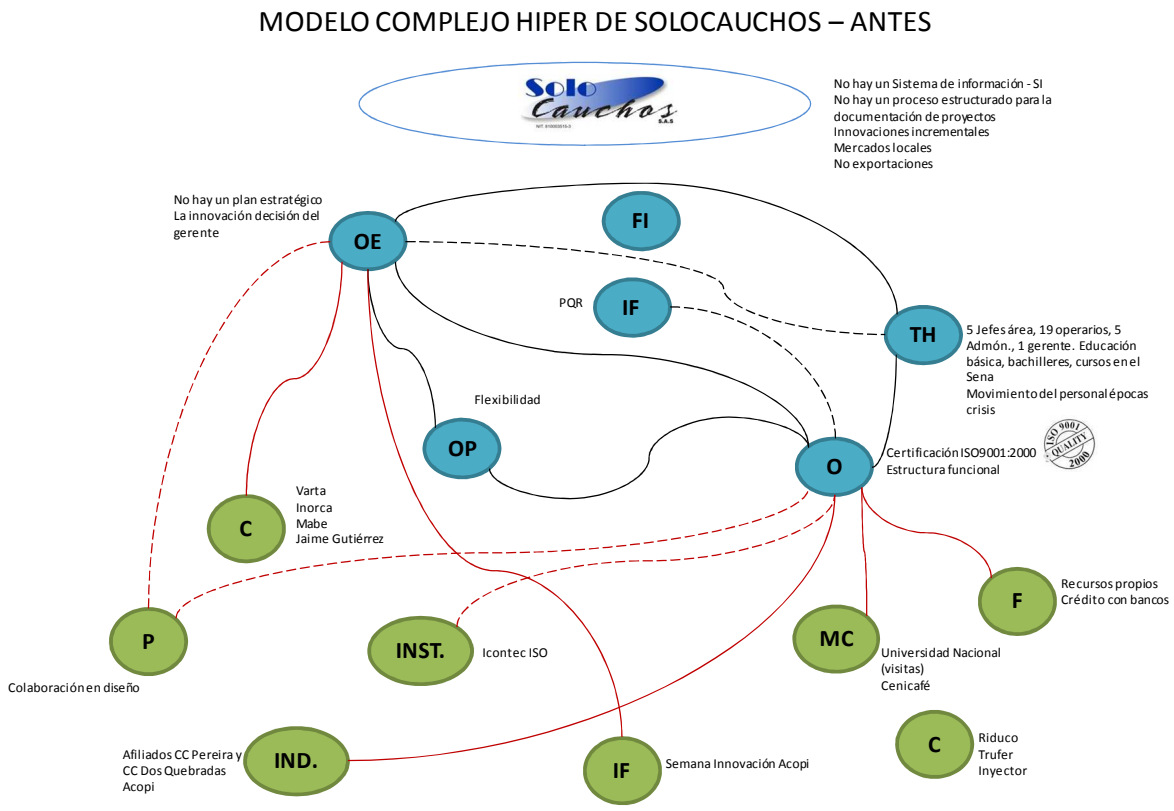
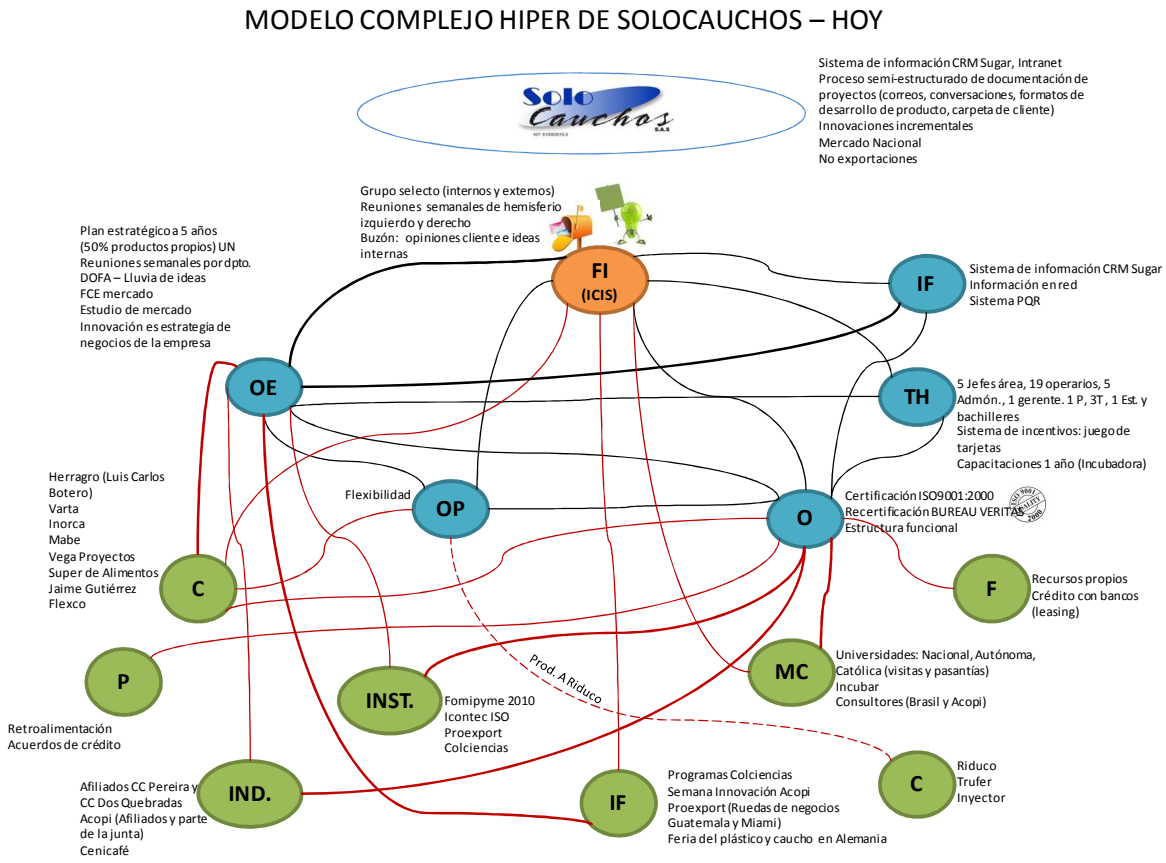


Figura 8-4. Modelo Híper 666®+ de la empresa Solocauchos - Hoy



Se observa un fortalecimiento de la orientación estratégica hacia la concepción de la innovación como un aspecto misional de la empresa. Hasta el momento Solocauchos se ha considerado maquila de partes para ensamble y eso ha generado que esté supeditada al desarrollo de productos, propiedad de los clientes y, no, a la creación de productos propios; pero a partir de la elaboración del plan estratégico en el año 2010 con el apoyo de la Universidad Nacional, se define como uno de los objetivos principales la creación de marcas propias y nuevas líneas de producción. Esto evidencia que la gerencia ha ganado más capacidades para orientar estratégicamente los objetivos de la organización, ya no visualiza simplemente como una maquila de partes, sino que se concibe el

desarrollo de innovaciones como parte fundamental para el crecimiento y sostenibilidad de la empresa. A partir del plan estratégico la gerencia planea reuniones semanales con las diferentes áreas de la empresa para discutir la estrategia. La innovación inicialmente se hacía orientada más por decisión del gerente, ahora es considerada una estrategia de negocio de la empresa, por lo que se ha empezado a formar un grupo selecto conformado por miembros internos de la organización y algunas personas externas incluyendo clientes, que se reúnen para evaluar y aportar ideas y conocimientos que permitan aumentar la ventaja competitiva de la empresa.

Se observa también una actitud más abierta de la gerencia a la interacción con el cliente, a conocer sus necesidades y preferencias, esto se ve reflejado en la gestión de la información a través del CRM y la inmersión en el grupo selecto. Se evidencia la construcción de redes desde el nivel interno de la organización con el entorno, hay un interesamiento a trabajar con actores externos, especialmente con el cliente. No es una red egocéntrica, se caracteriza por la interacción de diversos miembros y áreas de la organización con el cliente para la el desarrollo y ajustes de la innovación.

La función de I+D para la empresa no estaba definida, pero a partir del año 2008 se buscó la formalización de un grupo de innovación, a raíz de que se venían generando unos espacios y reuniones dedicadas a tratar temas de innovación, donde salían ideas y aportes de gran importancia para el desarrollo de nuevos productos, y participaban el gerente y algunos miembros de la empresa. Se define posteriormente dar a este espacio, el nombre de ICIS “Incremento a la Capacidad de Innovación de Solocauchos” y en la actualidad se está consolidando como la función de I+D de la empresa, cuenta con un grupo selecto de personas, reuniones semanales, temas definidos para discusión y además se invitan personas externas con amplia experiencia en los temas a tratar, entre ellos clientes. También la empresa cuenta con un buzón de sugerencias manejado por

el gestor de calidad donde se revisan las opiniones externas de los clientes y las ideas internas de los trabajadores, algunas de ellas han sido parte de soluciones sencillas a problemas presentados en la empresa.

Uno de los aspectos más relevantes que se observa son las capacidades obtenidas por los miembros de la empresa para innovar, asumir riesgos, opinar, y que los llevo a través del tiempo a evidenciar la necesidad de crear un grupo o un componente orientado hacia la innovación. La creación de ICIS ha generado la formación de redes internas con los mismos miembros de la organización y externas con los clientes y expertos que hacen parte del grupo, la empresa proyecta su capacidad hacia la construcción de redes más sólidas con el entorno y esto a la vez genera otras redes con nuevos interesados en formar parte de la función de investigación de la organización; clientes antiguos de otros productos, ex trabajadores de la misma empresa y amigos empresarios con experiencia con los cuales ya había un contacto y relación anterior, entran a redefinirse como actores de esta red.

La empresa no contaba con un sistema de información interno y todos los documentos eran manejados en físico de manera independiente por cada departamento, es decir los proyectos de innovación se podían ver afectados por la falta de información oportuna y eficaz para la toma de decisiones. Hoy la información es compartida a través de una conexión en red para todos los equipos de cómputo, se maneja un sistema de peticiones, quejas y reclamos y se está implementando el sistema CRM Sugar donde puede registrar toda la información de los clientes y proveedores y a la cual tienen acceso todos los miembros de la organización.

En general, el recurso humano está conformado por bachilleres pero algunos a través del tiempo y por la demanda de conocimiento de la empresa han logrado un nivel de técnico y profesional. Se implementó un sistema de incentivos y

recompensas a través de un juego de tarjetas que estimula a los trabajadores por acciones positivas que beneficien a la empresa o a los clientes. Se evidencia la orientación estrategia desde el punto de vista de crecimiento personal y entorno laboral, la empresa incentiva la formación del talento humano por lo que se han realizado capacitaciones con Incubar, Fomipyme y la Universidad. Anteriormente se presentó movimiento de personal principalmente cuando la empresa ha entrado en épocas de iliquidez, pero en general ahora la mayor parte del personal se mantiene. Se observa que a medida que la innovación se empieza a considerar como parte estratégica para la supervivencia de la empresa, así mismo se generan competencias para el aprendizaje, motivación y gestión del talento humano como un activo intangible de la organización, apoyadas en la creación de redes con organismos de conocimiento y asesoría para complementar capacidades.

En el año 2005 la empresa se certificó con el Icontec con la norma ISO9001-2000, en el año 2008 recibió la rectificación de Bureau Veritas. Todo lo que no estaba formalizado hubo que hacerlo y ahora se cuenta con un gestor de calidad y recursos humanos. Sin embargo, a pesar de haber definido una estructura funcional, la empresa funciona muchas veces de manera informal y plana. Se observa que la producción sigue siendo muy flexible a ensayar y probar según los requerimientos de la innovación, es de destacar la participación y retroalimentación que actualmente tiene el cliente en los procesos de operación. La empresa adquirió inicialmente una inyectora y en la actualidad cuenta con cuatro más.

La empresa constituye un una red interna más fortalecida caracterizada inicialmente por la participación de sus integrantes en los diversos procesos que viene implementando; la información y planificación permea de manera más fácil por toda la red interna a través de los sistemas de información, se hace uso de

redes externas para consolidar la función de I+D y para gestionar el talento humano.

Eco: Las relaciones del cliente con la empresa, inicialmente estaban más orientadas al contacto directo con el gerente y no participaba en el resto de la organización, actualmente se evidencia el fortalecimiento de esta relación pues el gerente planea visitas al cliente para realizar diseños y planos de los productos, también se ha propiciado la participación activa de los cliente dentro los diferentes componentes de la organización, ya que algunos son invitados a las reuniones de ICIS. Hay una capitalización de las relaciones con el cliente establecidas anteriormente a lo largo de la trayectoria de la empresa, éste empieza a jugar un nuevo rol de realimentación permanente al proceso.

La empresa ha manejado una relación de confianza e informalidad con un proveedor de licencias con el que hace retroalimentación en el área de diseño. Las redes actuales con algunos proveedores se han visto fortalecidas con acuerdos a nivel de crédito.

A nivel de instituciones, la empresa ha tenido contacto con Icontec por el tema relacionado con la implementación de la norma calidad, pero a lo largo y después del proceso de innovación las relaciones se han extendido a contactos con otras entidades como Fomipyme y Proexport, se ha adquirido la experiencia con Colciencias para la búsqueda de recursos económicos aunque no se ha utilizado por decisión propia pues se considera que se presentan demoras en el desembolso de recursos. En el sector productivo se han mantenido las relaciones como afiliados con las cámaras de comercio de Pereira y Dos quebradas y el gerente hace parte de la junta de Acopi; y se han generado acercamientos con el Centro Nacional de Investigaciones de Café – Cenicafé. Se observa que a través de los procesos de innovación se ha dado la construcción progresiva de nuevas redes con otros actores y el fortalecimiento de las ya existentes que le han

permitido a la empresa ganar experiencia, aprendizaje y promover otras relaciones. Se evidencia la formalización de algunas de estos vínculos y la organización en torno a la dinámica de desarrollo de la actividad empresarial.

Las fuentes de información externas se han fortalecido con la participación en ruedas de negocios, programas de Colciencias, eventos de Acopi, ferias y viajes internacionales a los cuales generalmente asiste el gerente y algunos miembros de ICIS. De igual manera a medida que la empresa crece y desarrolla innovaciones se ha fortalecido la relación con la Universidad generándose el espacio para realizar visitas y practicas por parte de estudiantes y profesores, recientemente se conto con la presencia de un consultor de Brasil en el tema de elastómeros y han sido asesorados también por consultores de Acopi. Se observa la creación de redes cada vez con mayor estabilidad y se va incorporando en algunas un grado de formalidad.

Con la competencia no ha existido una relación formal, pero la empresa le ha hecho producción a Riduco un competidor más grande, esta relación se ha basado en un voto de confianza de las dos partes. La financiación se ha hecho con recursos propios y se ha acudido a la solicitud de crédito con entidades bancarias; sin embargo, se ha logrado una atracción del actor cliente para la financiación de proyecto, fundamentada principalmente por el vínculo de confianza que ha promovido el gerente hacia su participación en los procesos de innovación.

Se destaca la creación y diversificación de las redes que ha obtenido la empresa Solocauchos tanto internas como externas lo que le ha permitido fortalecer y generar nuevas relaciones con la academia, las instituciones y entidades de apoyo, así como la participación en escenarios externos como fuentes de información y visualización de nuevas oportunidades para la empresa. Las redes han extendido su relación ya no solo al gerente sino al grupo central de la función de investigación y en general a toda la organización.

4.2 ESTUDIO DE CASO DE LA EMPRESA INGESEC – PROMAIN INGENIERIA LTDA

4.2.1 El ambiente innovador

Ingesec Ltda., es una empresa del sector agroindustrial dedicada al desarrollo tecnológico e investigación de maquinaria en el sector agrícola, especialmente en el tema de post-cosecha para el sector cafetero y también en frutas, hortalizas, vegetales y cereales. Fue creada hace 28 años, el 30 de mayo de 1983, desde el año 1996 realiza exportaciones a más 15 países de África, Asia, Centroamérica, el Caribe y Suramérica. Sus ventas anuales han tenido un incremento promedio del 5%, a excepción del año 2009 donde las ventas cayeron hasta casi llegar al punto de equilibrio de la empresa, esto por la fuerte caída del dólar y el embate climático, que afectó el sector cafetero generando una caída en la producción cercana al 40%.

Es una Pyme con 22 empleados y está certificada con la norma ISO 9001:2008 del Icontec desde el año 1996.

La innovación está concebida como el pilar de la empresa y por esto a lo largo de su historia ha desarrollado proyectos innovadores de gran impacto social y económico para el sector del café. En el año 1983 se inicia apoyo al el desarrollo del Beneficio Ecológico – Becolsub del el Centro Nacional de Investigaciones de Café – Cenicafé, después de muchos años de investigaciones en el año 1996 el proyecto finaliza con la entrega del equipo que permite retirar el mucilago al café, con un menor impacto ambiental, bajo consumo de agua, en un menor tiempo y manteniendo la calidad del grano. Este ha sido destacado como uno de los más grandes logros de la historia en cuanto a reducir el impacto ambiental.

Otra innovación destacada, El intercambiador de Cisco[8], inició en el año 1985 con la búsqueda de una alternativa para el secado del café utilizando bio-combustible o combustible orgánico que no afectara la capa de ozono, se hicieron pruebas en esa época no exitosas, con múltiples problemas, en ese momento no era muy importante el tema para mucha gente porque el costo de los combustibles no era tan elevado ni existía esa preocupación por tener combustibles ecológicos y económicos. Se continúo realizando el secado del café con combustibles líquidos como el diesel y el ACPM por su practicidad en el momento; sin embargo, a medida que paso el tiempo el costo del combustible aumentó y el panorama empezó a cambiar. Se empezó a buscar otro tipo de combustibles existentes como el carbón y el gas que recomendaba trabajarlo Cenicafé; sin embargo, se pensó que este tipo de combustibles tenían que acabarse también en cualquier momento, pues eran más económicos frente al ACPM y tampoco eran la solución al problema del combustible. Hace 10 años, se retomó el tema y se empezó a perfeccionar la idea, se desarrolló un proyecto que duró de 2 a 3 años, junto con la Universidad Nacional se logró perfeccionar el equipo. Durante el proceso hubo una dificultad con la Federación cuando insistió que el equipo debía trabajar con gas ante la falta de cisco; sin embargo, el gerente defendía que el cisco estaba en las fincas y era propiedad del caficultor, y que con ese cisco podía secar el café. Fue un proceso de adopción de tecnología, incluso muchas cooperativas de café pagaban para deshacerse del cisco; después se hicieron conversiones, se quitaron los equipos que trabajaban con diesel o carbón y se siguió trabajando con cisco; hoy en día, las cooperativas venden el cisco. Ahora algunas empresas ya han desarrollado intercambiadores de cisco con otros diseños.

Posteriormente, a partir del año 1997 se empieza el desarrollo de una despulpadora de café “La Gaviota”, fue un trabajo conjunto con Cenicafé. Este proyecto duro 3 años y se consideró como un complemento innovador porque se

[8] Cisco: cubierta externa de la almendra del café, que generalmente se denomina pergamino y que cuenta con una alta energía calórica que potencializa su uso como un biocombustible.

logró mejorar problemas de diseño que presentaban las despulpadoras y reducir los requerimientos de asistencia técnica a la maquina por parte de los caficultores.

Una de las innovaciones recientes consideradas campeonas para la empresa es el desarrollo de la Tostadora de café, este proyecto inició en el año 2005, a raíz de la evidente necesidad del país de generar valor agregado a este producto, fue un proceso de innovación con elementos de creatividad y emergencias interesantes que finalizó en el año 2009 y que a partir de ese momento ha influenciado en la generación de un nuevo modelo de negocio.

Se observa que la innovación dentro de la empresa es un elemento fundamental para el crecimiento y sostenimiento de la misma.

4.2.2 Conceptualización del modelo Híper 666®+

A continuación se muestra en detalle la conceptualización del modelo a partir de tres niveles fundamentes que afectan el proceso innovador.

El Proyecto

La innovación seleccionada consistió en el desarrollo de una nueva tostadora de café que cuenta con un lecho fluidizado[9] con movimiento radial para operar con gas natural, con una capacidad de 12 kilos de café verde o almendra, un ventilador centrífugo de alta presión con motor de 2hp, un quemador de gas con sistema de protección de llama, una cámara de tostión con visor y un PLC con su pantalla táctil y programación para efectuar las curvas de tostión, entre otros

[9] Se denomina "lecho fluidizado" al conjunto de partículas fluidizadas. La fluidización es un proceso por el cual una corriente ascendente de fluido (líquido, gas o ambos) se utiliza para suspender partículas sólidas. Desde un punto de vista macroscópico, la fase sólida (o fase dispersa) se comporta como un fluido.

adelantos. Debido a su sistema se consigue una gran uniformidad del tueste del grano, tanto en el núcleo como en la superficie, debido al reparto uniforme del aire caliente en toda la masa de café que está en suspensión y girando dentro de la cámara de tostión. Este sistema es óptimo para tostar cafés ripios que en una tostadora de tambor tendrían problemas de quemado. El tiempo de tueste oscila entre un minuto y un máximo de 25 o hasta 30 minutos, según sistemas. El sistema lento tarda entre 15 y 20 minutos. El proceso rápido, que tarda entre uno y tres minutos, se utiliza principalmente para tostar los cafés de calidades inferiores.

Figura 9-4. Tostadora de café – Ingesec Ltda.

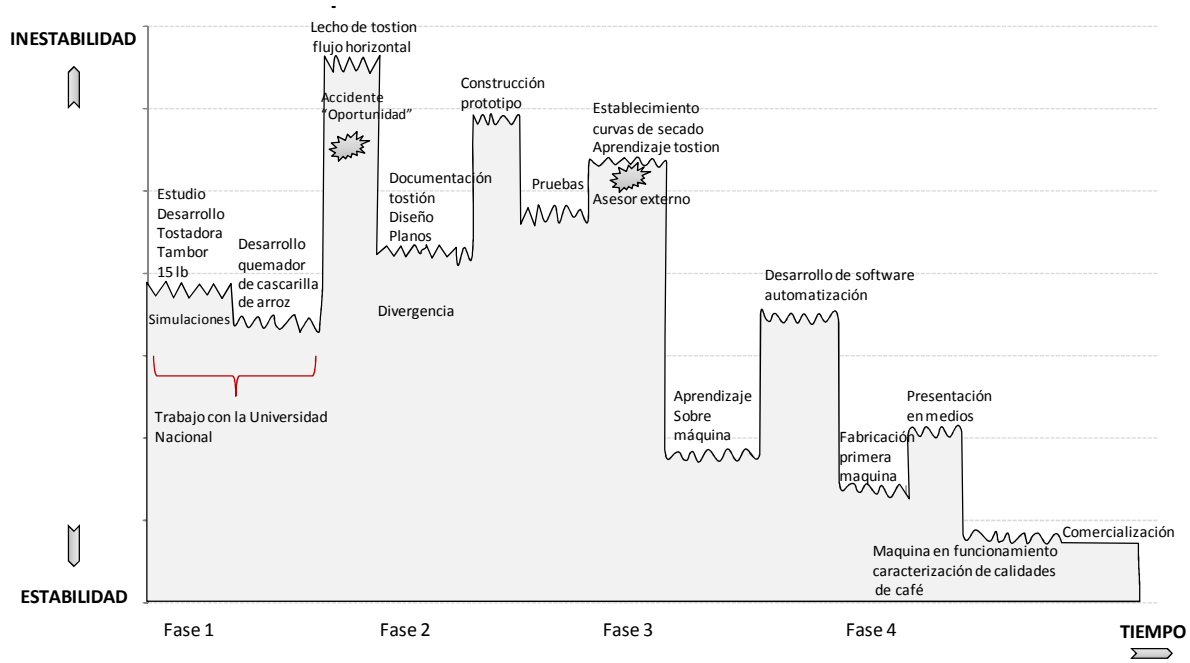
Es una innovación de producto y el proceso de innovación tuvo cuatro fases cada una de las cuales desarrolló su propia complejidad y emergencias que afectaron la dinámica de la innovación. Fase 1) Simulaciones en la tostadora de tambor y descubrimiento accidental del diseño en un quemador de cascarilla de arroz, Fase 2) Elaboración de planos preliminares, construcción de prototipo y pruebas, Fase 3) Evento accidental de aprendizaje y automatización de la maquina, Fase 4) Funcionamiento del equipo, difusión y comercialización.

Como se observa en la Figura 10, el proceso inició con una inestabilidad intermedia, se inicia un trabajo conjunto con la Universidad Nacional y se parte trabajando con un equipo conocido que era la tostadora de aire caliente de tambor de 15 lb, el objetivo era conocer el equipo y desarrollar punto por punto la tecnología para obtener finalmente un equipo más económico que estuviera al alcance de los pequeños productores y no recurrir a comprar equipos en Alemania o Estados Unidos que eran muy costosos. Se trabaja un año, se desarrolla el equipo con toda la tecnología y el diseño requerido para una máquina tostadora y se encuentra que la máquina costaba lo mismo que traer un equipo del exterior, se presenta un efecto de choque con el resultado y una desilusión, se buscan otros fabricantes de tostadoras en el país pero no hay. Paralelamente, la empresa en uno de sus proyectos estaba desarrollando con un profesor de la Universidad Nacional un equipo para quemar cascarilla de arroz, considerada ésta como un cisco, por lo cual, el equipo se estaba desarrollando parecido a los quemadores de cisco; en general, los quemadores tienen tiene un flujo de aire que forma una hélice que tienen movimiento vertical. Se presenta un suceso de gran importancia: en el equipo se encuentra un movimiento más horizontal, un lecho en suspensión con un movimiento elíptico radial y accidentalmente se descubre el principio del diseño para la tostadora, se genera una inestabilidad que abre la mente para hacer otro tipo de cosas y arranca desde allí el proyecto de la tostadora, se revisa y retoma los resultados de un proyecto de tesis de post-grado de Ingeniería química de la Universidad Nacional donde se había desarrollado un tipo de lecho fluidizado y se comienza a pensar que se puede mezclar el tema de la suspensión para tostar café.

Se visualiza una oportunidad para desarrollar la tostadora, hay divergencia, el gerente de la empresa se empieza a documentar en el país y realiza viajes al exterior para conocer más del proceso de tostión, se investiga las reacciones químicas del grano, se elaboran los planos preliminares, se construye el prototipo; es un periodo de estabilidad inestabilidad. Un momento de importancia cuando se

introducen unos granos de café y se tuestan, genera más confianza y estabilidad. Aparece un cambio inducido por la aparición de un agente en el desarrollo del proyecto que inicialmente causa inestabilidad, la llegada de un señor a la empresa que venía a hacer una auditoría a un equipo de beneficio que se estaba construyendo, pero accidentalmente él es un conocedor del proceso de tostión de café a nivel mundial, aporta el conocimiento que hacía falta para empatar el equipo con la caracterización del proceso y esto genera un aprendizaje del funcionamiento de la máquina; se elimina la inestabilidad. Se continúa trabajando con el equipo y se genera una inestabilidad por el proceso de desarrollo del software. A finales del año 2009 se logra montar la máquina, se presenta a los medios de comunicación, hay una expectativa entre la gente, visitas a la empresa, se constituye en un periodo de un año de mayor aprendizaje del funcionamiento del equipo y caracterización de calidades de café. Después inicia la comercialización que cumple la función de estabilidad.

Figura 10-4. Dinámica de la innovación de la Tostadora de café en Ingesec Ltda.



A lo largo del proceso de la innovación existieron factores fundamentales, la capacidad de creación e invención, dada desde el inicio de la innovación, inducida por la interacción de agentes internos como el gerente y externos como los profesores de la Universidad que generaron a través de la investigación el surgimiento de la emergencia que fue el descubrimiento del mecanismo de tostión. El conocimiento se gesta en el grupo atractor de la innovación que incluye al gerente, algunos miembros de la empresa y a la Universidad.

El proyecto de la innovación de la tostadora duro cuatro años, arrancó como un trabajo conjunto con la Universidad Nacional, se desarrolló de manera semi-estructurada, hubo una evidencia documental que incluyó cronograma y planos; para el seguimiento del proyecto se utilizó un formato de proceso de producción, a través del cual el área de calidad verifica el cumplimiento a las actividades asignadas a cada persona en cada etapa del proceso. No se utilizaron formatos específicos para innovación.

El equipo que hizo parte de la innovación estuvo conformado por cinco personas de la empresa; el gerente, ingeniero mecánico; un eléctrico; ensamblador; soldador y un estudiante de diseño en la parte inicial del proyecto; también hizo parte una persona externa, un profesor de ingeniería mecánica de la Universidad Nacional. El grupo conto con dos profesionales, 3 técnicos empíricos y un estudiante, con dedicación de medio tiempo al proyecto durante su duración. Se observa que el proyecto arrancó con la participación conjunta con un profesor de la Universidad Nacional cuando se estaba buscando como quemar la cascarilla y surgió el mecanismo de la tostadora, después el desarrollo de la maquina se limita solamente a un desarrollo interno en la fabrica con los miembros del grupo atractor quienes apoyaron el proceso, pero indudablemente se destaca al gerente por ser el agente atractor de la innovación, con una mentalidad competitiva y altamente innovadora, cuenta con un conocimiento profesional además de la experiencia en el sector y la actitud para investigar y buscar soluciones a necesidades mediante

la innovación, se visualiza como la cabeza y principal fuente para la innovación en la empresa, cuenta con algunos miembros que le aportan hoy en día a los proyectos porque han aprendido a través del tiempo dentro de la misma organización y se han especializado en áreas determinadas, se considera que para hacer innovación se requiere de un conocimiento básico del tema a tratar. El gerente busca fortalecer el conocimiento en el entorno acudiendo a Universidades, al gremio cafetero o consultores especializados, creando redes para construir, compartir y desarrollar nuevo conocimiento.

La Organización – Auto

El direccionamiento estratégico está orientado a la innovación y el desarrollo continuo de alternativas para satisfacer las necesidades del cliente, se cuenta con un plan estratégico anual y para su elaboración se tuvieron en cuenta algunas técnicas de planeación estratégica básicas como la matriz DOFA, árboles de decisión y análisis de tendencias. El concepto de innovación está inmerso dentro los principios de calidad y se considera como el pilar de la empresa para su sostenibilidad, se tiene identificado por parte del gerente cual es el proceso de innovación que realiza la empresa; sin embargo, hace falta la inclusión de la estrategia de innovación y su documentación dentro del plan. Se maneja una comunicación directa para socializar los objetivos y proyectos estratégicos de la empresa con reuniones dos o tres veces por semana donde se involucra a todos los empleados. La innovación surge como una decisión de la empresa en su propósito continuo de desarrollar cosas nuevas y atender necesidades del sector cafetero. El objetivo principal de la tostadora fue buscar una alternativa para dar valor agregado al café, generalmente los proyectos innovadores que se han desarrollado buscan principalmente generar un producto que aporte en el área social del sector, que después obviamente termina en una estrategia comercial para la empresa.

El proyecto nace internamente en la empresa para responder a una necesidad, aunque hubo un acompañamiento externo de la universidad al inicio en el diseño de una tostadora de tambor a partir del cual surgió el desarrollo del sistema de tostión, pero también influyeron elementos anteriores como viajes a otros países donde se empezó a conocer el tema de tostión. Se observa que las redes generadas con la universidad y las fuentes de información utilizadas por el gerente fueron claves para el desarrollo del proyecto.

La estrategia de la innovación le permite a la empresa ser líder en el desarrollo de tecnología diferente a la convencional para el sector cafetero, incluso en reuniones que se han dado con la competencia se reconoce el espíritu innovador de la empresa. Hay una fuerte relación del gerente con el grupo atractor porque está directamente involucrado como gestor de la innovación, se observa una relación del direccionamiento estratégico con todos los componentes internos de la organización. Es de destacar la importante relación del gerente con un agente externo comercializador y exportador de café tostado, que fue clave para el entendimiento de los procesos internos y reacciones químicas del grano durante el proceso de tostión.

Se observa una actitud a asumir riesgos, dada principalmente por la capacidad innovadora del gerente; para el proyecto de la tostadora se asumieron riesgos propios del desarrollo del equipo en cuanto al manejo de presiones internas que fueron contrarrestados con el conocimiento interno.

La función de I+D no se ha desarrollado en la empresa, el proceso de investigación y desarrollo es liderado directamente por el gerente, de forma complementaria con otras responsabilidades, en la mayoría de los casos se busca apoyo de Cenicafé o de las Universidades. A través del tiempo la gerencia ha logrado planificar y definir las etapas del proceso de innovación que inicia con el surgimiento de una idea o un sueño, el diseño y elaboración de planos

preliminares, elaboración de prototipos, pruebas y ensayos, planos finales, construcción del equipo piloto y finalmente la validación en campo. Se evidencia la debilidad en la falta de estructuración de la función de investigación en la organización, pero hasta el momento no se ha logrado consolidar esta función.

El recurso humano de la empresa está conformado por 22 empleados, 4 profesionales (Gerente, Administradora, Jefe de compras y el gestor de calidad), 2 técnicos en el área de producción y otros miembros con estudio básico o que han iniciado estudios técnicos o profesionales pero no han alcanzado el titulo. Normalmente, la empresa promueve capacitaciones al personal relacionadas con la función que desempeñan, lo cual está contemplado dentro del manual de calidad como un mecanismo de comunicación interna. No se realizaron capacitaciones relacionadas con el proyecto de la tostadora. Se observa estabilidad en cuanto a la permanencia del personal en la empresa, algunos llevan 25 años con la organización, esto se relaciona con la remuneración justa del trabajador. No se han desarrollado sistemas de recompensa e incentivos como parte de gestión del talento humano; sin embargo, se considera que a través del tiempo y del desarrollo de las innovaciones, algunos miembros han formado una actitud a asumir riesgos, dar ideas y proponer mejoras. Todo lo anterior evidencia la relación entre la orientación estratégica de la empresa hacia el talento humano y también se observa que el recurso humano representado en las diferentes áreas de la organización tuvo relación con la función de producción para los procesos complementarios de fabricación de la tostadora de café.

La protección del conocimiento está incluida dentro de los contratos de trabajo establecidos con los empleados de la empresa y con otras entidades como Cenicafé o la Universidad a través de cláusulas de confidencialidad donde se define el conocimiento como propiedad de la empresa. Se observa una valoración en el tema de protección de la propiedad intelectual, se revisa y consultan bases

de patentes y también se han realizado trámites de solicitud para algunos productos.

La empresa cuenta con un sistema de almacenamiento masivo de información que se comparte a través de un sistema de red con un nivel de seguridad para cada persona que administra la información. El correo corporativo también fue usado como medio de trasmisión de información a nivel interno. La información requerida para el desarrollo del proyecto fue gestionada haciendo uso de los recursos disponibles, además el tamaño de la empresa permitió que la información fluya y sea distribuida a todas las dependencias.

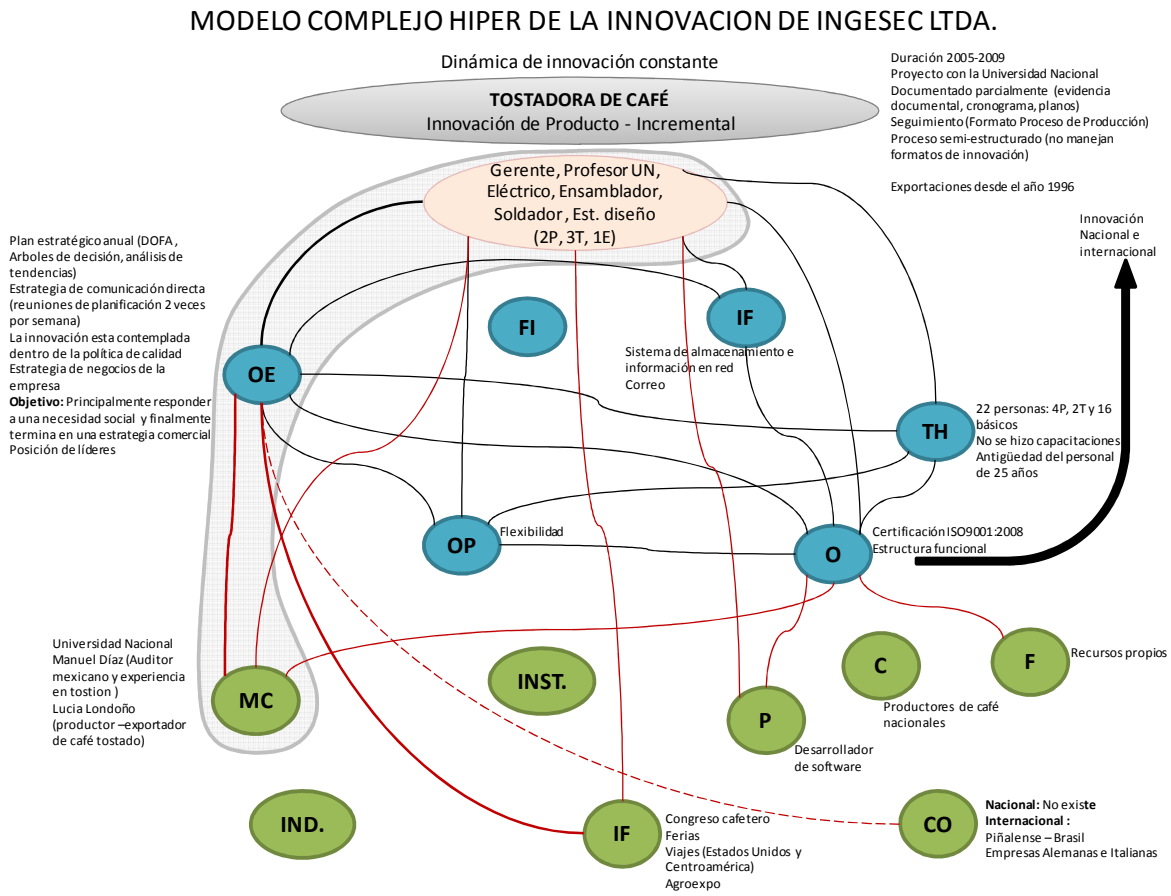
La estructura de la organización es funcional, con pocos niveles jerárquicos, hay una gerencia general que maneja el área comercial, técnica y de producción; un área de administración y gestión de recursos y el área de calidad. La toma de decisiones es liderada por el gerente, apoyado en el conocimiento propio y el disponible en el entorno. La certificación de calidad le ha permitido a la empresa organizar y definir los procesos estratégicos, operativos y de apoyo y a su vez el mejoramiento continuo del proceso de gestión de calidad.

La producción se caracteriza por ser flexible como una orientación estratégica desde la gerencia hacia la innovación, la empresa siempre ha trabajado por regla general desarrollando proyectos de innovación lo cual encaja en la línea de trabajo. La elaboración de otros productos que genera la empresa es alternada con los proyectos innovadores, en ningún caso se afecta el desarrollo de la innovación.

A nivel interno de la organización se observa una red no muy tupida, se tratan de relaciones básicas para el normal desarrollo de la empresa; sin embargo, esta red interna se articula de manera muy interesante con actores de la red eco, a partir

de los contactos que establece el gerentes con diferentes agentes del conocimiento y la investigación.

Figura 11-4. Modelo Híper 666®+ de la innovación de la Tostadora de café de Ingesec Ltda.



El entorno – Eco

A nivel del entorno se evidencia la construcción de redes estratégicas que han permitido la evolución de la innovación en la empresa. Para el desarrollo del proyecto se destacó la fuerte relación del mercado del conocimiento y el gerente, dada por la participación de la Universidad Nacional en la primera fase del

proyecto mediante el trabajo en conjunto con un profesor para la construcción de la tostadora de tambor, modelo que permitió estudiar la tecnología de las máquinas tostadoras y posteriormente, el desarrollo de un quemador para cascarilla de arroz que accidentalmente devela el mecanismo de tostión.

El vinculo establecido con la red - universidad presentó un grado de fortaleza alto, caracterizada por contactos frecuentes y permanentes a través del tiempo no solo para la innovación sino también a lo largo de la historia de la organización. La misma dinámica de innovación de la empresa ha forjado las visitas continuas de expertos nacionales e internacionales en el tema del café, lo cual generó que el proyecto de la tostadora casualmente recibiera el acompañamiento de un experto en el tema de tostión en un momento clave para el desarrollo del equipo. Fueron fundamentales también los aportes en el tema sensorial y de reacciones químicas del grano al momento de la tostión realizados por una persona amiga del gerente, productora y exportadora de café tostado. Las relaciones con la academia y los expertos se dieron con el equipo atractor del proyecto, la organización en general y de manera más estrecha con el gerente, aunque en todos los casos la forma de la relación fue de carácter informal, no se redactaron documentos o acuerdos formales de colaboración. Se observa que las redes establecidas no son egocéntricas aunque generalmente son lideradas por el gerente, éstas influyen en el resto de la organización.

Las fuentes de información utilizadas para el proyecto de la tostadora fueron claves, la participación en el congreso cafetero fue un espacio donde se dio un mayor impulso a la idea de desarrollar la tostadora, los viajes realizados por el gerente a Estados unidos y a otros países tiempo atrás permitieron ir construyendo un conocimiento de los procesos de tostión en el mundo. La participación en ferias nacionales e internacionales sirvió como vitrina y escenarios para mostrar la innovación. Se observa una fuerte relación del gerente y las fuentes de información porque él fue quien participó, aunque posteriormente en las

ferias para la difusión de la innovación asistieron algunos miembros del grupo atractor.

Se generó una relación con un proveedor en el área electrónica para el desarrollo del software de la tostadora con el que se hizo un documento, se observa una relación del proveedor con el equipo atractor y la organización. La financiación del proyecto de la tostadora se hizo en su totalidad con recursos propios de la empresa, se calcularon todos los costos del proyecto incluyendo mano de obra, tiempo y materia prima. En varias oportunidades se ha trabajado de la mano de Colciencias y la Federación Nacional de Cafeteros, que han aportado recursos económicos para la realización de algunos proyectos. No se cuenta con un presupuesto destinado a la innovación pero existe la disposición de la gerencia para usarlo, pués es una empresa que hace innovación constantemente.

El proyecto innovador no recibió apoyo por parte de instituciones, pero para otros proyectos se han firmado convenios con Colciencias. Las relaciones con el sector productivo fueron nulas para este proyecto, se intentó un acercamiento a Cenicafé pero no hubo una respuesta de interés por parte de ellos. La empresa está afiliada a la cámara de comercio y reciben apoyo para capacitaciones.

La empresa conoce la competencia, durante el proyecto se buscó otros fabricantes de tostadoras en el país pero se dieron cuenta que no los hay, el gerente conocía del trabajo que han hecho los Alemanes y los Italianos desde hace muchos años en el lecho fluidizado para la tostión, esto sirvió para establecer puntos de comparación de tecnología y de costos para el desarrollo del equipo. Hubo un acercamiento de una empresa competidora de Brasil quien manifestó interés por comprar los derechos de la tostadora, pero el gerente lo considera como un competidor desagradable. A pesar de que se vio la competencia, la relación con este agente es débil pues no existió ningún contacto directo o formal, generalmente se sabe de la competencia por reuniones y encuentros en ferias.

Se evidencia el interesamiento de la empresa en la construcción de redes externas, incluyendo actores que cuenten con suficiente información y conocimiento para el desarrollo de la innovación.
En la Figura 11, se muestran las relaciones creadas para la innovación estudiada a través del modelo Híper 666®+ en la empresa Ingesec Ltda.

4.2.3 La evolución empresarial de Ingesec Ltda.

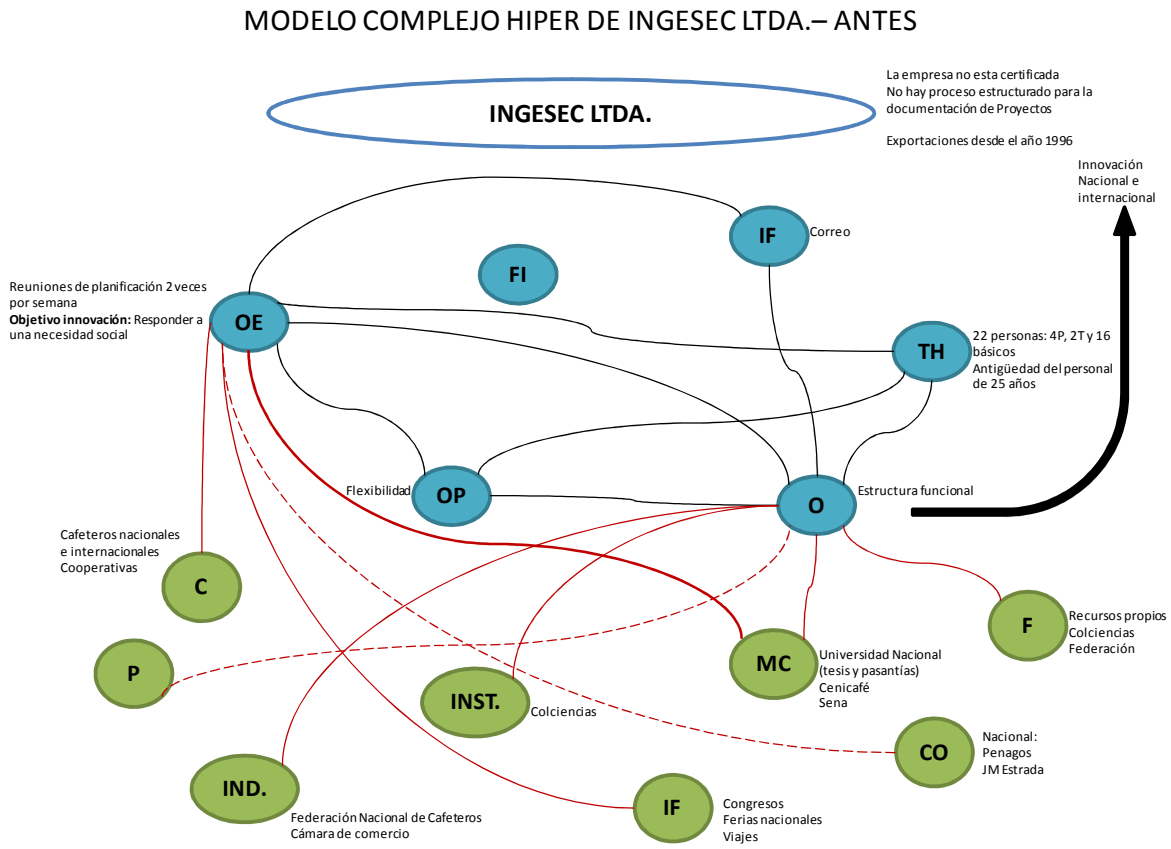
Esta sección, muestra el desarrollo de la empresa durante los últimos cinco años, como resultado de sus múltiples participaciones en proyectos de innovación, los modelos antes y después muestran los principales cambios, ganancias, aprendizajes, fortalecimientos de sus relaciones y capacidades desarrolladas como potencial de innovación que los proyecta hacia futuro como una organización con cultura de innovación y altamente competitiva.

Auto: La empresa desde el año 1983 ha desarrollado proyectos innovadores de forma constante, inicialmente no se evidencia un proceso estructurado para la documentación formal de los proyectos; sin embargo, se observa un cambio importante a raíz de la certificación de calidad que recibe la empresa, se empieza a estructurar parcialmente la documentación de proyectos y la utilización de metodologías. Es evidente la incursión del concepto de innovación dentro de la política de calidad, a pesar de que es una empresa que hace innovación no se tenía plasmada como una evidencia documental. También se observa una mayor gestión del talento humano mediante la programación de capacitaciones como una estrategia de comunicación interna. La empresa gestiona el manejo de la información a través de la implementación del sistema masivo de almacenamiento de datos y conexión de equipos en red permitiendo que la información fluya a todas las dependencias de la organización. Todas estas capacidades y fortalezas pueden ser vistas posiblemente como el resultado acumulado de los diferentes

esfuerzos en innovación tanto internos como externos que ha realizado la empresa y que de una u otra manera han forjado el fortalecimiento de sus componentes.

A nivel de la organización es de destacar un cambio muy importante generado a partir del desarrollo de la Tostadora de Café; la empresa se da cuenta de la necesidad inminente de atender el mercado de la catación de café tostado dado por el creciente interés de los productores para generar valor agregado a este producto y se crea posteriormente una tostadora de laboratorio que le permite hacer tostión de muestras pequeñas y prestar el servicio a caficultores y exportadores. La tostadora de laboratorio se convierte en el principio para la creación de un laboratorio de catación, el cual actualmente esta constituido como una nueva empresa llamada Tritocafé. Ésta nueva empresa cuenta con una amplia planta de trilla, tostión, molienda, empaque y laboratorio de catación y calidades que desde el 2010, presta servicios de maquila para los caficultores que quieran comercializar su café, con marca propia y listo para consumo.

Figura 12-4. Modelo Híper 666®+ de la empresa Ingesec Ltda. - Antes



La función de I+D sigue siendo liderada por el gerente que se caracteriza por ser el principal atractor de la innovación hacia la empresa, no se observa la posibilidad cercana de la formación de una estructura de investigación diferente. En general el recurso humano sigue siendo estable, pero se destaca la implementación de una oficina de calidad y la consecuente contratación de un profesional en el área.

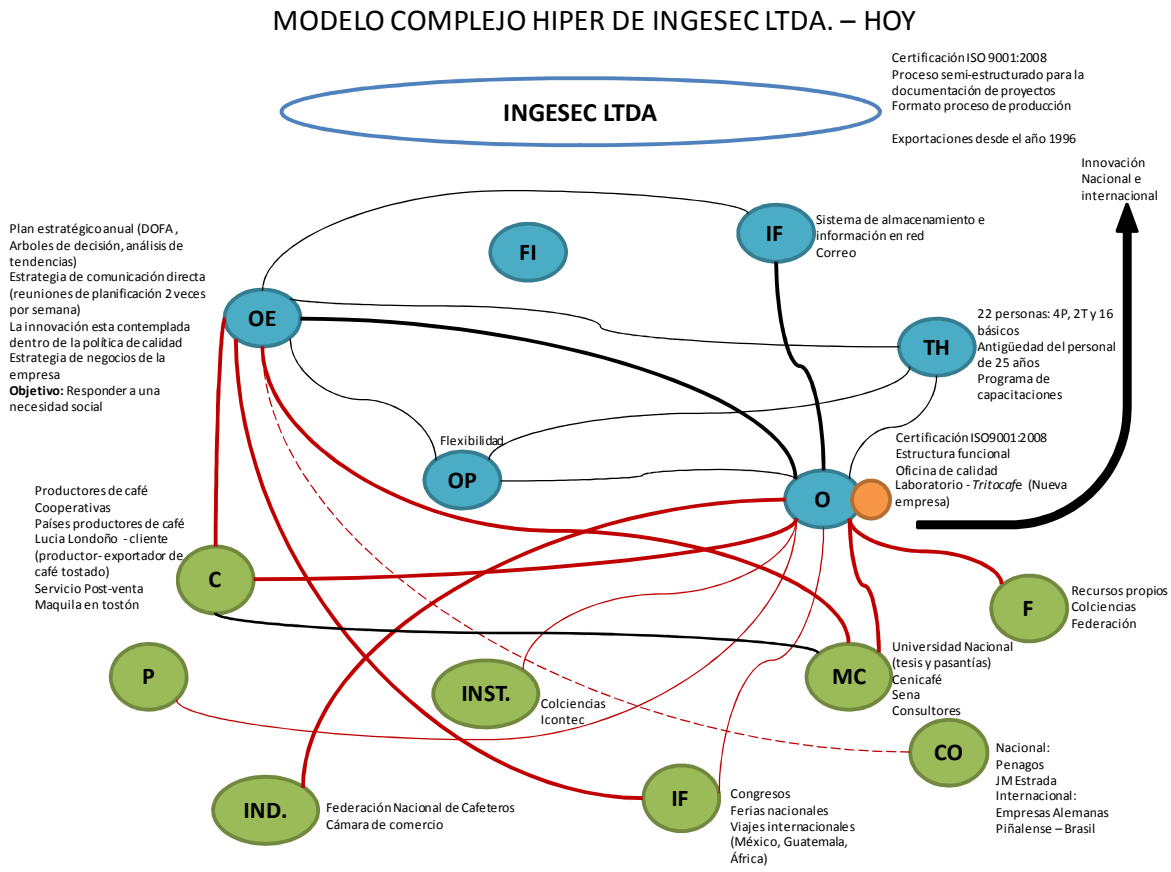
La estructura organizacional sigue siendo funcional con pocos niveles jerárquicos y la toma de decisiones está orientada a la gerencia. La producción sigue siendo flexible a las tareas de innovación y no se afecta la línea de producción, se trata en lo posible de alternar.

Las redes a nivel interno son fortalecidas a raíz de los resultados de la propia innovación y esto se ve reflejado en la creación de una nueva empresa. La innovación detecta una nueva oportunidad de modelo de negocio y necesidades del sector no cubiertas y es el punto de partida para la conexión con nuevas redes externas y relaciones con actores diferentes a los tratados hasta el momento.

Eco: A nivel del entorno se observa un fortalecimiento de las relaciones actuales de la empresa, por ejemplo es de destacar la ganancia de nuevos clientes y la capacidad de retroalimentación con ellos. Durante la innovación de la tostadora, se recibió una asesoría de una persona exportadora de café, amiga y conocida del gerente, actualmente es un cliente del nuevo laboratorio de catación Tritocafé. El laboratorio está haciendo maquila de trilla, tostión y empaque a otros clientes, y a la vez este contacto genera mayores posibilidades de clientes para Ingesec. Se observa de igual manera un mayor acercamiento al cliente a través del servicio post-venta que la empresa ha implementado.

El nuevo laboratorio fortalece la red con el cliente, entran nuevos clientes como nuevos nodos a la red que posibilitan mejores oportunidades de rentabilidad. Se capitalizan relaciones con los clientes a partir de relaciones generadas por el desarrollo de innovaciones anteriores.

Figura 13-4. Modelo Híper 666®+ de la empresa Ingesec Ltda. - Hoy



La empresa a través de sus procesos de innovación se ha caracterizado por su acercamiento a Universidades, Sena y Centros de investigación como Cenicafé, relación que se ve fortalecida cada vez más con los nuevos proyectos que se vienen desarrollando y que atrae progresivamente la visita de consultores expertos a la empresa. Se puede observar que la empresa hace un valioso esfuerzo hacia la gestión de las relaciones externas con el mercado del conocimiento lo que ha apoyado el surgimiento y desarrollo de los proyectos de innovación. A nivel de instituciones la empresa ha ganado la experiencia de trabajos conjuntos con Colciencias y lo considera como un actor importante para sus proyectos. De igual manera la Federación Nacional de Cafeteros representa un actor fundamental

para la innovación, es una relación fuerte, permanente y de frecuente contacto y que se ha fortalecido con la experiencia y evolución de los trabajos compartidos.

La empresa conoce sus competidores, pero no se presenta ningún tipo de relación. Con los proveedores se evidencia una disposición a establecer relaciones de complementación y asesoría de acuerdo con los requerimientos del proyecto, se busca la formalidad mediante la elaboración de contratos.

Las fuentes de información externas se fortalecen cada vez con la participación del gerente en diversos eventos que muchas veces son la fuente de ideas y conocimiento para la innovación. Se observa una actitud del gerente al a búsqueda de conocimiento externo como un complemento para liderar la función de investigación e innovación en la empresa.

La financiación en muchos casos se tiene que hacer con recursos de la empresa, pero se hacen esfuerzos constantes para promover la cofinanciación, se han hecho acuerdos formales en este aspecto con actores como la Federación de Cafeteros y Colciencias.

Se observa una importante consolidación de la red eco, hay mayor articulación con actores de conocimiento y de apoyo, se forjan relaciones de formalidad a través de convenios pero a la vez caracterizadas por un factor informal de amistad y confianza que implica relaciones de trabajo más estrechas.

4.3 UNA MIRADA GLOBAL

A continuación se describen los aspectos más destacados y los comunes a las dos empresas investigadas, como una síntesis de los casos. Es de anotar que

aunque el comportamiento de las dos compañías es innovador se observan diferencias en la organización, en los agentes y en las redes establecidas.

4.3.1 A nivel de proyecto

Son empresas que han desarrollado la capacidad de realizar innovaciones de manera constante y progresiva. De acuerdo a lo observado en las dos empresas estudiadas, las innovaciones son de carácter incremental, se caracterizan por utilizar el conocimiento y experiencia de los líderes para desarrollar productos nuevos y mejorar procesos. Se observan procesos semi-estructurados para la documentación de proyectos, no siempre están formulados con la metodología estándar ni están documentados en su totalidad, generalmente la documentación parcial está asociada con el seguimiento de formatos definidos por la norma de calidad, pero no se hace uso de formatos específicos de innovación. Para el seguimiento y control a los proyectos no se utilizan técnicas recomendadas para planeación, pero si hay una intención por cumplir con las actividades propuestas y se realizan esfuerzos para la elaboración de cronogramas básicos de seguimiento, que se toman como una guía porque generalmente los tiempos planeados son diferentes a los tiempos ejecutados, pues el factor económico es crítico y tiene que funcionar y competir en algunos casos con el funcionamiento estándar de la empresa, lo que produce demoras.

La creatividad y el conocimiento se gestan en ambas compañías, principalmente en el gerente. En una se observa un pensamiento creativo dado más por la interacción grupal de sus miembros y la construcción colectiva de ideas que aportan a la innovación; en otra, se destaca al gerente como el líder vital para la innovación quien se apoya en el talento humano para la ejecución de las actividades que define y en menores oportunidades para algunas mejoras a los procedimientos. El espíritu innovador está presente en las dos empresas pero

subyacen diferencias entre ellas, en una la capacidad de innovar está dada por la actuación de un equipo creador adaptativo en el cual hay camaradería y relaciones simultaneas antagónicas y en la otra el proceso innovador es el resultado de la creatividad individual interna pero que gestiona las relaciones con agentes externos para fortalecer el conocimiento que implica el desarrollo de la innovación.

El proyecto de innovación fue realizado por un equipo conformado por algunos técnicos de la organización y el gerente como atractor fundamental para focalizar los esfuerzos del equipo. Hubo alguna participación del resto de los trabajadores a través del uso de las capacidades requeridas en ese momento, en una empresa la participación se da por la oportunidad abierta de opinar, observar y acercarse a los procesos de innovación cuando se están desarrollando y en la otra por el conocimiento del desarrollo como tema que se trata en las reuniones semanales de programación de actividades con el personal.

4.3.2 A nivel de la organización - AUTO

Existe una estrategia orientada a identificar oportunidades del mercado y satisfacer necesidades del entorno, especialmente de los clientes, acompañada del incremento de la productividad y rentabilidad de la empresa. Es común a los dos casos la ausencia de la conceptualización y definición de la estrategia de innovación dentro de los planes elaborados por la empresa; sin embargo, es real la interiorización del concepto de innovación y los esfuerzos por su estructuración, que principalmente son direccionados por el gerente. Se propende por la comunicación directa de las estrategias y objetivos a los miembros de la organización, característica que se puede atribuir su tamaño pequeño y estructura organizacional. La innovación es una estrategia de negocios de la empresa, dada

por su mismo crecimiento innovativo y que los posiciona como líderes en el sector en que se desenvuelven.

No se observa una función de I+D estructurada en las empresas, no obstante sí hay una división conceptual de funciones y se reconoce su importancia. Por una parte se observa una intención firme a su consolidación dada por la continua experimentación, actitud hacia el riesgo e interacción entre los miembros, por otro lado se observa una tendencia a mantener las actividades de investigación y desarrollo en cabeza del gerente y apoyada en la academia y los centros de investigación.

Se utilizan sistemas de almacenamiento de información en red que es compartida por las áreas internas de la organización y se usa para la toma de decisiones; sin embargo no existe como tal un sistema estructurado de información para el proceso innovador que lo vincule al resto de las funciones de la empresa, las comunicaciones son directas y efectivas considerando el tamaño de la misma, la información sobre la innovación fue suministrada principalmente por el gerente o el equipo innovador. En la gestión del talento humano se observa que se realizan capacitaciones a nivel general según los requerimientos que se van dando en la empresa, no se hacen capacitaciones específicas para la innovación en desarrollo. Sin embargo, es de resaltar los esfuerzos observados en una de las empresas hacia la motivación y gestión del conocimiento de los miembros de la organización mediante la apropiación de sistema de incentivos y recompensas. Se observa la intención de tener un efecto benéfico retroactivo para aprender y empieza a consolidarse.

Las empresas están estructuradas funcionalmente cuentan con pocos niveles jerárquicos; se observa una estructura más plana e informal cuando la organización es abierta a la participación activa de sus miembros en la innovación, a opinar y correr riesgos. Se han implementado sistemas de calidad y se cuenta

una persona dedicada a realizar la labor. La participación de la función de producción es fundamental en la innovación y opera de manera flexible al proceso, no se observa la creación de estructuras independientes para la producción de innovación, sino que se alterna y organiza sin tratar de afectar otros procesos estándar de la organización.

Las redes auto, durante el desarrollo de la innovación seleccionada fueron poco tupidas; sin embargo, se observa como destacable el esfuerzo realizado por una de las empresas para mantener y fortalecer la calidad de las relaciones con sus empleados de forma permanente, de compartir conocimientos, experiencia y capacidades de cada uno de los actores.

4.3.3 A nivel del entorno - ECO

Las empresas crean redes con el entorno de acuerdo a la forma en que realizan innovación. Por una parte se observa una relación de co-creación de producto con el cliente, caracterizada por la confianza, contactos frecuentes y objetivos en común. La empresa es abierta a la interacción directa con el cliente desde el diseño hasta la operación. En la otra empresa la relación con el cliente es dada hacia la finalización del desarrollo para validación de equipos, pruebas y ajuste. En general se observa en mayor o menor grado la estrategia de acercarse y tener relaciones estrechas con los clientes y ser sensibles a sus observaciones para ajustar la innovación cuando el proyecto lo necesite.

Se establecen relaciones con los proveedores sobre todo de calidad, suministro y acuerdos de crédito, pero son poco fuertes y frecuentes; se observa que cuando la innovación requiere investigación a un nivel más profundo se pueden generar relaciones de complementación y asesorías con los proveedores, por medio de contratos. Así mismo en este sentido se buscan el acercamiento a organizaciones

de conocimiento que puedan retroalimentar la investigación. Se evidenció por parte de una de las empresas una mayor interacción del gerente con las universidades y consultores como estrategia de generar investigación para el desarrollo de la innovación, mientras que en la otra se nota la ausencia de la gestión de relaciones con estos actores y el desarrollo se enfoca mas al conocimiento interno y externo con el cliente

Normalmente se conoce de la existencia de instituciones de apoyo para la innovación y se tiene la experiencia para cofinanciación y acompañamiento, pero no se usaron para la innovación, de igual manera no se observó relaciones con el sector productivo u otras empresas. En los dos casos se conoce la competencia de manera informal por los encuentros en diversos eventos a los que asiste la empresa, pero no se generan relaciones de ningún tipo y se visualizan como competidoras. En la medida que la empresa desarrolla innovaciones con un más alto grado de investigación se observa una mayor intención a proteger el conocimiento de alguna forma, las cláusulas de confidencialidad son las más usadas, aunque se empieza a gestionar la solicitud de patentes así no se hayan obtenido.

La fuentes de información son los mismos profesionales para una empresa y para la otra fueron la asistencia a eventos de carácter nacional e internacional, destacándose los congresos y viajes hechos por el gerente. Las fuentes de financiación en su mayoría son propias incluyendo préstamos bancarios, hay un conocimiento de otras fuentes de cofinanciación como Colciencias, Sena y Fomipyme pero no se usaron para la innovación; no obstante, se han usado tímidamente atribuido esto al desgaste en tramitación y tiempo para obtener el apoyo.

En cuanto a los obstáculos identificados para realizar las innovaciones se evidencian el acceso a fuentes de financiación por el grande esfuerzo económico

que representa para la empresa y el tiempo para llevar a cabos los desarrollos plenamente que se enfrenta a la realización de otras producciones estándar que también generan ingresos para la empresa.

Durante el desarrollo de la innovación se construyeron pocas redes en el nivel eco de las organizaciones, estas respondieron a las necesidades inmediatas de la innovación, no obstante, las empresas cuentan hoy en día con relaciones mucho más fortalecidas y tupidas.

4.3.4 La consolidación de las empresas

El modelo Híper permite visualizar la capacidad empresarial innovativa y la creación de redes tanto a nivel interno como externo en los dos casos. En las redes conformadas se encuentran aliados desempeñando varios roles, realimentación con clientes, movilización de recursos como financiación y conocimiento mediante actividades de investigación y aprovechamiento del conocimiento propio de la empresa. En general las relaciones son informales y otros casos se traducen a la elaboración de convenios y contratos, no se considera que estas redes sean arreglos robustos, sólidos y jerárquicos, sino son sistemas de interrelación más sueltos e informales que pueden aparecer y desaparecer en ciertos momentos o en algunos casos recombinarse. Por una parte se observaron redes verticales[10] con el cliente asociadas a la producción y ajustes de la innovación y con la otra empresa redes horizontales[11] establecidas con la academia, centros de investigación y consultores. Se resalta la importancia de las redes en los procesos de aprendizaje mutuo entre la empresa y los clientes y también con las universidades, estas relaciones fueron informales, de

[10] Redes verticales con clientes y proveedores, enlazadas principalmente en las cadenas de producción y de valor (Koschatzky, 2002).
[11] Redes horizontales con otras empresas (del sector de la producción y de los servicios), instituciones de investigación, de transferencia y de consultoría (Koschatzky, 2002)

cooperación y se caracterizaron por la confianza entre los actores, quienes fueron autónomos y participaron de manera voluntaria en la red.

Se observa que las relaciones más relevantes dadas con los clientes, la universidad, los centros de investigación y consultores son relaciones fuertes, caracterizadas por contactos frecuentes, recíprocos y que involucran un alto grado de confianza. Además se podría decir que estas redes algunas veces son emergentes por los mismos procesos de innovación e intencionales cuando se buscan específicamente con un propósito. Las redes creadas por las dos empresas muestran un nivel de armonía y grado de cooperación alto un nivel de armonía y grado de cooperación alto.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación se presentan las conclusiones de la investigación de acuerdo con los objetivos planteados.

5.1 Conclusiones

5.1.1 Fases del proyecto y relaciones con la empresa

La dinámica de la innovación se comportó como un proceso no lineal en el cual se presentaron múltiples interrelaciones principalmente con la función de investigación de la empresa, con el cliente y con la operación. Los principales periodos de inestabilidad, se presentaron durante las adaptaciones de la organización a los requerimientos del cliente, aunque hubo divergencia y convergencia, se observó que los resultados creativos no son predecibles, son emergencias que permiten solucionar ágilmente los tropiezos.

El desarrollo permanente de innovaciones incrementan el grado de complejidad de las organizaciones pero las habilidades adaptativas de éstas les da vida y les garantiza su supervivencia.

Se forman equipos de trabajo relacionados con la innovación integrados por miembros de la organización caracterizados por su creatividad y experiencia, pero que presentan nivel bajos de formación profesional.

Aunque el emprendimiento innovador y el conocimiento se gesta en los equipos de trabajo hay que destacar que el atractor fundamental es el gerente, quien además

se encarga de elaborar fuertes vínculos con otros agentes para cumplir los objetivos del proyecto y lograr la participación de todos los recursos internos y externos necesarios para la innovación.

5.1.2 Capacidades de la empresa

Un factor de debilidad encontrado en las empresas es la ausencia de una estrategia de innovación; sin embargo, mediante la investigación se evidenció que la innovación se puede realizar ya que las empresas cuentan con todas las condiciones para su desarrollo.

Las empresas desarrollan innovación, principalmente para atender oportunidades del mercado, incrementar las ventas, optimizar el uso de factores de producción y mejorar las relaciones con el cliente.

Es de anotar que en las empresas investigadas no se encuentra consolidada la función de investigación, pero está comenzando a ser un factor determinante que evidencia la necesidad de su creación para el desarrollo de ventajas competitivas sostenibles en el tiempo.

Las empresas están comenzando a estimular la creatividad individual, pero aún falta que comprendan la importancia de la creatividad grupal y organizacional. Se observa algunos esfuerzos dirigidos en torno a la motivación y reconocimiento como estrategias para la gestión del talento humano.

En general se evidencia la ausencia de gestión del conocimiento, se valora la experiencia adquirida por los trabajadores, pero no se hace incorporación de talento humano con altos niveles de conocimiento.

Se observa que las empresas cuentan con condiciones estructurales para hacer innovación, hay flexibilidad en la producción para incorporar cambios que son mediados con las actividades estándar de la empresa.

Se evidencia que una mentalidad altamente innovadora y competitiva por parte de la gerencia, genera ambientes propicios para crear, compartir y difundir ideas, esto fortalece las interacciones internas de la organización y aumenta la capacidad innovadora.

5.1.3 Alianzas y relaciones con el entorno

El nivel de interacciones con actores externos para realizar la innovación fue relativamente bajo teniendo en cuenta el carácter complejo que implica su desarrollo; sin embargo, las redes concebidas por la empresa a lo largo de la actividad innovadora se van transformando y fortaleciendo en la medida que se hacen efectivas o aparecen otras posibilidades.

Las interacciones más frecuentes se dan alrededor de los clientes para el desarrollo y ajustes de la innovación. Hay una tendencia hacia la incorporación de los clientes y los proveedores en alguna de las etapas del proceso innovador. También se crean vínculos más cercanos con el mercado del conocimiento especialmente con las universidades y centros de investigación.

En las redes establecidas predominan ampliamente las interacciones informales basadas esencialmente en altos grado de confianza e intereses en común, pero se caracterizan por ser fuertes, con contactos frecuentes y permanentes. Las interacciones formales se dan principalmente mediante la modalidad de contratos o convenios.

Se observa una menor interacción con instituciones del gobierno, gremios y empresas del sector productivo para el apoyo a los procesos de innovación.

La financiación es un factor fundamental para la innovación; en los casos estudiados se desarrolló con recursos propios, pero se evidencia la necesidad de acceder a recursos de cofinanciación.

Son pocas las acciones hacia la búsqueda de protección de la propiedad intelectual que desarrollan las empresas, en la mayoría de los casos se restringe a la elaboración de cláusulas de confidencialidad.

Se observa la creación progresiva de redes tanto a nivel interno y con el entorno como una respuesta complementaria para solventar los retos derivados del desarrollo y uso de nuevas tecnologías, a la vez que se reducen incertidumbres para la innovación.

5.1.4 La importancia de las redes en el modelo Híper 666

La construcción de redes reviste alta importancia en los procesos de innovación y se concluye que en las innovaciones estudiadas, se llevó a cabo en mayor o menor grado en los tres niveles del modelo. Al nivel del proyecto se crearon redes colectivas que involucraron agentes internos y externos, alineados para confrontar la creatividad, la experiencia y las necesidades del mercado e innovar.

Al nivel de la organización se generaron redes que permitieron a las empresas fortalecerse, reducir costos de producción y mejorar su calidad; dichas redes, involucraron en diversas oportunidades vínculos internos de las diferentes áreas del negocio para la innovación.

En cuanto al nivel del entorno, la creación de redes fue más evidente, pues allí emergieron ambientes colaborativos que incrementaron la competitividad y la rentabilidad de las empresas, para acceder a servicios, conocimientos y cooperación tecnológica. En este nivel, también surgen las redes con los clientes, los proveedores y la competencia, aunque estas dos últimas no se evidenciaron fuertemente en los casos estudiados.

Una característica de importancia, fue la intensidad de las redes, la cual dependió de las capacidades desarrolladas por las empresas y por los equipos emprendedores; sin embargo, así como existieron redes a través de los tres niveles, también se evidenciaron subredes especializadas que aunque no estuvieron interconectadas directamente con el desarrollo de la innovación, aportaron elementos y eventos no esperados hacia el cumplimientos de los objetivos del proyecto innovador.

5.1.5 Conclusiones de la validez del modelo

Al recoger las nuevas y actuales posturas desarrolladas por diversos autores y teniendo en cuenta la emergencia de nuevas estrategias de innovación abierta, se pudo confirmar que el modelo cuenta con todos los componentes necesarios para conocer y caracterizar las relaciones, esfuerzos y formas como cada empresa realiza la innovación. Se resalta y complementa el modelo, más no, se suprime ninguno de sus elementos.

La visión compleja del modelo de la dinámica de la innovación en las empresas integra y explica de una forma coherente la manera en que se desarrollan las innovaciones. El modelo Híper 666®+ modificado reconoce los tejidos construidos durante el proceso y se explica las indeterminaciones, aleatoriedades y azares que llevan al éxito y fracaso de las mismas. Reconoce el riesgo involucrado en las

apuestas que hacen las empresas al encarar la innovación, pero al mismo tiempo resalta el potencial de cambio que generan dentro de las organizaciones.

La visión Híper 666®+ es una forma integradora y a la vez articuladora del proceso innovativo que le permite al gerente gestionarlo de la mejor forma, aumentando las posibilidades de tener éxito en el proyecto y de esta manera se convierte en una herramienta muy válida para la toma de decisiones gerenciales en definición de estrategias de innovación.

De esta forma, se relativiza y ubica en contexto la importancia de los diversos agentes que intervienen en el Sistema Nacional de Innovación (universidades, entidades gubernamentales, entidades financieras, centros de investigación y de desarrollo tecnológico, etc.) y se rescatan las relaciones y acciones desarrolladas por distintos elementos y personas en la empresa como sistema organizacional complejo antes que como proyecto.

Otro resultado de la implementación del modelo de innovación, es que permite observar los agentes aislados y las relaciones inexistentes entre ellos, de manera tal que se puede evidenciar fácilmente una serie de recomendaciones que permitan reorganizar la empresa llevarla hacia una organización que cuente con un mayor potencial para la innovación.

Con los resultados obtenidos en este estudio se puede confirmar claramente que el modelo permite describir cualitativamente, de forma amplia, profunda y enriquecida los diferentes agentes e interrelaciones involucrados durante el proceso de una innovación.

5.2 RECOMENDACIONES

5.2.1 A nivel general

Es evidente incorporar en cada una de las empresas la estrategia de innovación como el eje de los objetivos misionales de la empresa.

Es necesario implementar la documentación formal y el uso de metodología de proyectos con el fin de estructurar el proceso de innovación.

Se debe asegurar que en el direccionamiento estratégico se incorpore una política de gestión de la función de investigación, desarrollo e innovación de forma clara y orientada al cumplimiento del modelo de negocio.

Es indispensable para el logro de las actividades de innovación proyectar y disponer de recursos necesarios y suficientes para la gestión de éstas. Las organizaciones puede buscar apoyos externos, apalancamiento y proyectar beneficios económicos de la implementación.

Se debe buscar la participación de todos los miembros de la organización en el desarrollo de procesos de investigación e innovación sin tener en cuenta el área a que pertenezcan, esto propiciará dinámicas de interacción y comportamientos diferentes para la innovación.

Es de vital importancia identificar los actores que puedan influir en los procesos de innovación y sus posibles efectos en la misma. En este sentido, se debe propender por establecer alianzas estratégicas con organizaciones que apoyan y

fomentan el desarrollo de actividades innovadoras, tales como universidades, centros de investigación, centros de ciencia y tecnología, entre otras; así como también establecer redes colaborativas con empresas del mismo sector o gremios de la producción.

Fortalecer el vínculo de retroalimentación permanente y dinámica con los proveedores y clientes con el fin de incorporarlos al desarrollo de las innovaciones.

Se debe realizar referenciación de la competencia, a través del uso de herramientas como el benchmarking, además determinar el tipo de relaciones que puede tener con sus competidores para el beneficio del proceso, debe ser permanente y dinámica.

Se recomienda emprender diferentes actividades como vigilancia tecnológica, inteligencia competitiva, prospectiva, creatividad y análisis interno y externo, como una estrategia de inteligencia tecnológica para generar ventajas competitivas en la empresa.

Construir la estrategia de gestión del conocimiento propia que incorpore una política de formación e incorporación de talento humano con niveles mayores de estudio y el estímulo a grupos creativos de la organización y sus relaciones con grupos creativos externos.

Teniendo en cuenta las ventajas que presenta el modelo para descripciones cualitativas se propone a futuro que se contemple el planteamiento de estudios que permitan conducir el modelo a un segundo nivel para cuantificar tanto los agentes como las relaciones posibles y realizar modelos predictivos.

5.2.2 Empresa Solocauchos S.A.S

Si bien la maquila representa ingresos para la compañía, se debe definir la estrategia de innovación como el objetivo misional de la empresa y conducir actividades hacia el desarrollo de productos propios aprovechando las capacidades de los miembros y el espíritu creativo y dinamizador.

Asegurar la consolidación de ICIS como la función de investigación, reforzar el conocimiento del grupo con la interacción de actores de investigación como la Universidad y Centros de Investigación y establecer un sistema de seguimiento, medición, análisis y mejora a este componente.

Fortalecer el desarrollo de la innovación vinculándose fuertemente a las asociaciones gremiales, las Universidades y entidades estatales pertinentes, por ejemplo aprovechar la cercanía con el Centro Nacional de Investigaciones de café – Cenicafé, así como Colciencias.

Se recomienda intensificar las actividades de trabajo colaborativo con los clientes para continuar detectando oportunidades de negocio y posibilidades de desarrollo de producto propio.

5.2.3 Empresa Ingesec Ltda.

Desde el direccionamiento estratégico incorporar la definición y estructuración de la función de investigación en la empresa, de manera formal y que cumplan con el modelo de negocio, así mismo establecer el un plan de seguimiento, medición análisis y mejora del componente.

Fortalecer la gestión del talento humano, adoptar y propiciar espacios de comunicación formales e informales dentro de la empresa que permitan desarrollar aptitudes, habilidades potencialidades y valores del equipo de trabajo hacia la innovación, y que repercuta en la consolidación de una cultura abierta en la organización a todo lo que implica experimentar, adoptar, adaptar ideas y asumir riesgos.

Incentivar la creatividad como proceso mental que ayuda a generar nuevas ideas, debe impulsarse dentro de la organización promoviendo la habilidad para abandonar las vías estructuradas y las maneras de pensar habituales. Es importante que se implementen políticas de reconocimiento y motivación a los participantes en los procesos de innovación.

6. ANEXOS

ANEXO A. FORMULARIO GUÍA DE LA ENTREVISTA

Este formulario es una guía elaborada para el desarrollo de la entrevista de innovación de la tesis de maestría “La dinámica del proceso de innovación en Pymes. El caso de dos empresas del sector agroindustrial” desarrollada por la Ing. Silvana Yandar Erazo. El desarrollo de las preguntas se hizo con base en el modelo complejo Híper 666 del grupo Complexus de la Universidad Nacional de Colombia y teniendo en cuenta los nuevos enfoques y teorías de la innovación abierta y las redes de innovación.

La estructura del formulario estuvo enmarcada dentro de los tres niveles que contempla el modelo Híper 666. En el primer nivel del proyecto se relacionaron preguntas para conocer el proyecto innovador en sí mismo; la dinámica compleja del proceso innovador y sus fases; el grupo de personas responsables de llevar a cabo el proceso, así como la capacidad de creación y el conocimiento. En el segundo nivel de la organización se plantearon preguntas que permitieran indagar aspectos relacionados con la capacidad de construir redes al interior de la empresa, desde el direccionamiento estratégico de la innovación, la función de investigación y desarrollo, las capacidades del talento humano hacia la innovación, la estructura organizacional, la producción y las fuentes de información internas que fueron usadas para el proyecto innovador. En el tercer nivel de entorno se dirigieron planteamientos hacia la búsqueda de agentes fuera de la empresa que afectan el proceso de la innovación y a la empresa en sus decisiones y acciones innovativas, se tuvo en cuenta agentes como las instituciones, el sector

productivo, los clientes y proveedores, las fuentes de información externas, entre otras.

La dinámica del proceso de innovación en Pymes.
El caso de dos empresas del sector agroindustrial

Proyecto de Investigación
Estudiante. M.Sc. Ingeniería Industrial
Silvana Yandar Erazo
Grupo de Investigación Complexus

Formulario Guía para Entrevista

Fecha: _____

I. DATOS DE LA EMPRESA

1. Nombre o Razón Social de la Empresa o Institución:
2. Número del N. I. T:
3. Dirección:
4. Ciudad/municipio:
5. Teléfono: Fax:
6. Correo electrónico:
7. Página Web:
8. Nombre del Gerente o Director General:
9. Sector de la empresa:
10. Descripción de la actividad principal de la empresa:
11. Principales productos o servicios:
12. Año y mes de creación de la empresa:
13. La empresa está certificada con: _____
Fecha de certificación: _____
14. Número de empleados:
Entre 1 y 10 empleados: _____
Entre 11 y 50 empleados: _____
Entre 51 y 200 empleados: _____

¿La empresa es exportadora?

¿Cuáles son las ventas anuales promedio de la empresa?

¿La organización ha desarrollado proyectos innovadores en los últimos cinco años?

Si ☐ No ☐ Nómbrelas

Innovación	**Fecha inicio proyecto**	**Fecha terminación proyecto**	**Estado actual en el mercado**

II. NIVEL PROYECTO

Nombre de la innovación seleccionada: _____

Descripción de la innovación:
_____
_____
_____-

La innovación estudiada corresponde a:
Producto/servicio ☐
Proceso ☐
Mercado ☐
Organizacional ☐

¿Qué criterios se usaron para seleccionar la innovación sobre otros posibles proyectos?
_____
_____

¿El proyecto fue documentado, se hizo algún documento para arrancar el proyecto?
Si ☐ No ☐

¿Si el proyecto fue documentado, indique que técnicas o metodologías utilizó para la planificación del proyecto?

- Matriz de Marco Lógico ☐
- CPM (Método de Ruta Crítica) ☐
- PERT ☐
- Método de GANTT ☐
- PMI ☐
- Modelamiento matemático ☐
- Otro ☐

¿Cuál?

¿El proyecto tuvo algún tipo de seguimiento o control?
Si ☐ No ☐

¿En el proyecto de la innovación cuales fueron los momentos clave?

Señale el equipo que hizo parte del proyecto innovador:

Nombre	**Cargo**	**Función en el proyecto**	**Dedicación al proyecto (horas/semana)**	**Nivel de escolaridad**

¿Hubo alguien responsable del proceso? Explique

III. NIVEL DE LA ORGANIZACIÓN – AUTO

OE: ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA

¿La empresa tiene un plan estratégico definido?

Si ☐ No ☐

¿Utilizaron alguna técnica conocida para hacer esa planeación estratégica?

a. Prospectiva estratégica: Método de escenarios, Talleres de prospectiva estratégica, Diagnóstico estratégico, Método Mactor, Análisis morfológico, Método Delphi, Abaco de Regnier, Árboles de pertinencia. ☐
b. Matriz DOFA ☐
c. Matriz producto-mercado (Boston Consulting Group) ☐
d. Árboles de Decisión ☐
e. Balanced scorecard ☐
f. Benchmarking ☐
g. Análisis de tendencias ☐
h. Análisis PEST ☐
i. Análisis de Stakeholders ☐
j. Factores Claves de Éxito FCE ☐
k. Administración por calidad total ☐
l. Otra ☐

¿Cuál?

¿El concepto de innovación está contemplado dentro de la planeación estratégica?

Si ☐ No ☐ ¿Cómo?

La innovación podríamos decir que es el resultado de:

a) una decisión del gerente/dueño de la empresa ☐
b) una estrategia de negocios de la empresa ☐
c) otra ☐
¿Cuál?

¿Cuál fue el objetivo principal de la innovación?

a) Aumentar la producción ☐
b) Aumentar las ventas ☐
c) Reducir costos ☐
d) Emplear nuevos materiales ☐
e) Cambiar el uso de los factores de producción (mano de obra, materiales e insumos, equipos, capital) ☐
f) Responder a oportunidades de ley o iniciativas del Estado (normas técnicas, leyes, premios, entre otros) ☐
g) Nuevo modelo de negocio ☐
h) Mejorar las relaciones con el cliente o proveedor ☐
i) Otro ☐

¿Cuál?

¿Hay una cultura abierta en la organización a todo lo que implica el proceso de la innovación (experimentar, adoptar y adaptar ideas, asumir riesgos)?

_____
_____

Respecto al proyecto innovador ¿Cuál considera que fue el mayor riesgo?
¿La gerencia comunicó formalmente la estrategia? ¿Se comunicó a las diferentes unidades de la empresa?

UNIDADES	Comunicó	Participó	Actividades
Producción			
Mercadeo			
Ventas			
Financiera			
Publicidad			
Calidad			
Rec. Humanos			
Toda la empresa			
Otro			

¿Cómo se socializó el plan estratégico?

¿Después de la socialización se han hecho más reuniones del plan estratégico?

Si ☐ No ☐ ¿Cada cuánto hacen esas reuniones?

¿Cuál fue el origen de la innovación?
Interno ☐ Externo ☐ Explique

¿Quién propuso la idea? _____

¿Cuál se podría considerar que es la fuente de la idea?

- Bases de datos de patentes ☐
- Feria comercial ☐
- Viajes ☐
- Tecnologías ☐
- Otro ☐
- ¿Cuál?

La estrategia de la innovación pretende que la empresa tenga una posición de:
Líder ☐
Seguidora ☐
Copiadora ☐

FI: FUNCION DE IVESTIGACION

¿Existe una persona, equipo de personas o unidad responsable de las actividades de I+D en la empresa?

¿Hoy en día usted cree que tiene identificado cuál es el proceso de innovación ó cree que se genera espontáneamente por la necesidad diaria?

La función de investigación está orientada a:

a. I+D interna, centralizada y cerrada ☐
b. I+D generada por fuera de la empresa (como laboratorios virtuales) ☐
c. Comunidades de innovación ☐
d. Abierta, interacción con el cliente ☐

¿Considera que la empresa ha obtenido capacidades para desarrollar y para innovar?

¿Ha pensado en tener una persona o alguien que se encargue de empezar a detectar esas oportunidades?

.

TH: TALENTO HUMANO

¿Manejan algún sistema de incentivo y recompensa por ejemplo para los que tienen esas ideas innovadoras?

¿Cómo funciona?

¿La empresa capacita a los empleados en temas que fomenten la innovación?

Si ☐ No ☐ ¿Cómo?

¿Cómo se refleja la cultura corporativa por parte de los miembros de la empresa?
(Trabajo en equipo, riesgo a innovar, iniciativa, actitud al cambio)?

¿Se presenta movilidad o rotación de trabajadores capacitados?
¿Hay un esquema en la empresa para proteger conocimiento?

¿Se dispone de un equipo o persona dedicado(a) a gestionar la propiedad intelectual tanto la desarrollada internamente como la adquirida externamente?

O: ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

¿Qué tipo de estructura organizacional tiene la empresa?

- Organización funcional ☐
- Organización divisional ☐
- Organización matricial ☐
- Organización en red ☐
- Otra ☐ ¿Cuál?

Durante el proceso de la innovación o después de ella ¿Hubo algún cambio de tipo estructural en la organización?
¿Cuál?

_____

¿Se ha detectado algún tipo de estructural informal en la empresa, como diversos aspectos que surgen de manera espontanea, sin reglas, jerarquías e imposiciones, fruto de las relaciones e interacciones de las personas que conforman la organización?

O: OPERACIÓN

¿Tiene la empresa capacidad de realizar desarrollos o pruebas sin alterar el normal funcionamiento productivo?
Si ☐ No ☐ ¿Cual?

¿Existen tecnologías producto de investigaciones que se han quedado en la estantería esperando para ser lanzadas al mercado?

¿Algunas de estas tecnologías han sido tomadas como producto para la creación de nuevas empresas por parte de los trabajadores?

IF: FUENTES DE INFORMACIÓN

¿Qué fuentes de información internas utiliza para la innovación?
_____
_____
_____

¿Se utilizan las fuentes de información internas para la toma de decisiones estratégicas?

¿La empresa cuenta con un sistema de información? Nómbrelo

Si ☐ No ☐ ¿Cual?

IV. NIVEL DE ENTORNO (ECO)

Inst: INSTITUCIONES

Para el desarrollo de la innovación se recibió apoyo en cuanto:

- Patentes ☐
- Derechos de autor ☐
- Normalización y acreditación ☐
- Gobierno y sus agencias ☐
- Icontec ☐
- Superintendencia de industria y comercio ☐
- ISO Organizacional Internacional para la estandarización ☐
- Colciencias ☐
- Otras ☐

¿Cómo fue ese apoyo?

¿Cuenta la empresa con una certificación de calidad?
Si ☐ No ☐

¿Considera que la certificación afecta el proceso de innovación de la empresa?
_____

Ind: MALLA LOCAL

¿Qué empresas del sector se relacionaron con el equipo innovativo, apoyándolo de alguna forma?

- Gremios ☐
- ONG ☐
- Cámara de comercio e industrias ☐
- Empresas suministradoras de materia prima, fabricantes ☐
- Aliados estratégicos ☐
- Incubadoras de empresas ☐
- Otras ☐

¿Surgieron relaciones con algunas de estas empresas?

Si ☐ No ☐ ¿Cómo?

F: FINANCIACION

La innovación obtuvo apoyo financiero de:

a) La propia empresa ☐
b) Colciencias ☐
c) Ministerio de Industria Comercio y Turismo ☐
d) Sena ☐
e) Entidades financieras ☐
f) Entidades internacionales ☐
g) Capital de riesgo ☐
h) Ángeles inversionistas ☐
i) Alianzas estratégicas ☐
j) Capital golondrina ☐
k) Otro ☐

Durante el proceso de innovación, ¿Solicitó algún tipo de colaboración, aclaración o ayuda?

Si ☐ No ☐

¿Qué tipo de ayuda? ¿A quién la solicitó?

¿Existe una partida presupuestaria asignada a buscar, evaluar y adquirir conocimiento externo?

¿Cuál fue el costo aproximado para el desarrollo de la innovación? ¿Hubo algunos costos adicionales que no se esperaban tener?

IF: FUENTES DE INFORMACION

¿Qué fuentes de información fueron empleadas para obtener el conocimiento necesario para realizar la innovación?

a. Congresos ☐
b. Ferias ☐
c. Aliados de cooperación ☐
d. Servicios de inteligencia (internet, bases de datos) ☐
e. Patentes ☐
f. Usuarios ☐
g. Proveedores ☐
h. Comunidades de innovación ☐
i. Internet ☐
j. Fuentes internas ☐

¿Hay participación en eventos con entidades que fomenten innovación?

¿El año pasado a cuantos eventos asistieron?

¿Pero quiénes van de la empresa, va solo usted o quienes van del grupo?

¿Usted en el 2009 hizo viajes fuera del país o internos para negocios? ¿Cuántos?

MC: MERCADO DEL CONOCIMIENTO

¿Se han establecido relaciones para trabajar con gente o entidades fuera de la empresa?

Si ☐ No ☐
Indique con cuales de las siguientes entidades tuvo relaciones la empresa

Señale la fortaleza de las alianzas que se han establecido
- Fuertes (contactos frecuentes, a largo plazo, confianza y cercanía emocional)
- Débiles (temporales, pasajeras, involucran poca inversión emocional)

ENTES	**Indicación**		**Tipo de Relación**
	Fuerte	**Débil**	
Universidades	☐	☐	
Centros de Desarrollo Tecnológico	☐	☐	
Centros Regionales de Productividad	☐	☐	
Incubadoras de empresa	☐	☐	
Centros de investigación	☐	☐	
Gremios	☐	☐	
Clientes	☐	☐	
Proveedores capacitados	☐	☐	
Laboratorios	☐	☐	
Consorcios	☐	☐	
Consultores	☐	☐	
Nuevas empresas desprendidas de las grandes	☐	☐	
Propiedad intelectual	☐	☐	
Otro ¿Cuál?	☐	☐	

La forma de relación fue:

a) Alianzas estratégicas ☐
b) Joint venture ☐
c) Adquisición ☐
d) Contratos ☐
e) Asesorías ☐
f) Consultorías ☐
g) Convenios ☐
h) Franquicia ☐

i) Licencia ☐
j) Informal ☐
k) Otro ☐

¿Cuál?

¿Se utiliza de forma habitual intermediarios que facilitan la búsqueda de posibles innovaciones en el sector?

Si ☐ No ☐ ¿Cuáles?

C: COMPETENCIA

¿Ustedes conocen su competencia? ¿Hubo algún análisis o comparación de todos los competidores, los ya existentes y los nuevos competidores?

¿Influyó la competencia en la innovación?
Si ☐ No ☐ ¿Cómo?

¿Han existido relaciones con la competencia de algún tipo? Mencione si existe relación y nombre las empresas

a. Concesión de licencias (otra compañía comercialice la tecnología) ☐
b. Investigaciones inter-empresas ☐
c. Joint ventures: acuerdos, licencias, intercambios de tecnología, Acuerdos I+D ☐
d. Informal ☐

C/P: CLIENTES/PROVEEDORES

C: CLIENTES

¿Habla regularmente con el cliente para asegurarse de que las innovaciones se adecuan a sus necesidades?

¿Hay un conocimiento de las necesidades del cliente/usuario?

Si ☐ No ☐ ¿Cuáles?

Indique sus principales clientes

_____
_____
_____

Indique el tipo de relación de la empresa con los principales clientes relacionados con la innovación:

1. Formal/intencional:

a. Contrato o Convenio ☐
b. Carta de intención ☐
c. Otro ☐

¿Cuál? _____

2. Informal/emergentes:

a. Por tradición ☐
b. Personal ☐
c. Otro ☐

¿Cuál? De palabra

¿La empresa cuenta con algún mecanismo para administrar la relación con los clientes?

¿Considera que se gerencia adecuadamente la relación con el cliente?

P: PROVEEDORES

¿Durante el desarrollo del proyecto se tuvieron contactos con los proveedores que permitieron ajustar los resultados de la innovación?

¿Tiene acuerdos con proveedores?

a) de calidad ☐
b) de precios ☐
c) de nivel tecnológico ☐
d) de productividad ☐
e) otro ☐
¿Cuál?

¿Tiene algún servicio vía web para las relaciones con los proveedores?

Indique sus principales sus principales proveedores:
_____
_____
_____

GENERALIDADES

De los siguientes factores, ¿Cuáles considera que han obstaculizado el desarrollo de su proyecto innovador? Asigne un valor entero de 1 a 10 a cada factor, siendo 1 muy poco obstaculizante y 10 muy obstaculizante.

Disponibilidad de talento humano: ☐
Alto Costos de los Expertos: ☐
Capacitación insuficiente: ☐
Baja Interacción interna: ☐
Baja Interacción con el entorno: ☐
Información sobre mercados: ☐
Información sobre tecnologías: ☐
Incertidumbre: ☐
Financiamiento: ☐
El riesgo de innovar: ☐
Otro ☐
¿Cuál?

¿Con qué empresa(s) u organización(es) considera que debería haber tenido interacción para la innovación, pero actualmente no la tiene?

En las interacciones de su empresa con otras organizaciones que intervienen en la innovación las relaciones se pueden catalogar como de:

a. Confianza ☐
b. Cooperación ☐
c. Conflicto ☐
d. Armonía ☐

¿Usted con qué empresas piensa que debería haber tenido interacción para mejorar procesos?

¿En las interacciones de su empresa con otras organizaciones o empresas, han surgido tensiones o conflictos? Indique los más frecuentes.

¿Esas tensiones ó conflictos que se generaron como los solucionaron?

a. Mediante acciones formales ☐
b. Mediante acciones informales ☐
c. No se solucionan ☐
d. Otra ☐
¿Cuál?

¿Qué tipo de aliados y cuál ha sido el objetivo de ellos en las interacciones que se han establecido?

_____
_____
_____

¿En las interacciones de su empresa con otras organizaciones o empresas, indique si ha existido una coordinación por algunos de los actores de la red?

_____
_____
_____

¿Qué actividades se promueven dentro de la empresa que fomenten las relaciones internas, durante el desarrollo de la innovación?

_____
_____
_____

¿Qué actividades se promueven dentro de la empresa que fomenten las relaciones externas?

_____
_____
_____

7. GLOSARIO

Adaptabilidad: La capacidad de un organismo para aprender en respuesta a los cambios en su entorno a lo largo de su vida útil. Esto le permite mejorar su estado físico en lo que puede obtenerse de su fenotipo inicial.
Agentes: Los individuos que interactúan dentro de una población, cada uno puede tener sólo la libertad limitada para reaccionar a sus vecinos sin embargo, el comportamiento del conjunto (emergente) puede ser mucho más complejo. Las Colecciones de los agentes a veces se llaman 'enjambres'. Los modelos basados en agentes (ABM) son fundamentales para la investigación de complejidad.
Atractor: Un punto al que un sistema tiende a moverse, una meta, ya sea intencional o limitada por los parámetros del sistema (leyes). Los tres tipos estándar de atractor son atractor de punto fijo, cíclico y extraño (o caótico).
Autonomía: Una forma de sistema que puede actuar de forma independiente, por ejemplo, un robot. Utilizado en la complejidad para referirse a los agentes activos (teleológico) en lugar de los pasivos, es decir agentes con objetivos internos que pueden actuar de forma diferente en idénticas circunstancias externas.
Benchmarking: Es un método y una herramienta que permite examinar y comparar los comportamientos y resultados de una determinada empresa con los de sus principales y mejores con el fin de aprender de los mismos
Caos: Un sistema cuyo comportamiento a largo plazo es impredecible, los cambios minúsculos en la exactitud del valor inicial divergen rápidamente a cualquier parte de su espacio de estados posibles. No obstante puede haber un número finito de estados disponibles, de manera que la predicción estadística puede todavía ser útil.
Competencia: La idea de que para sobrevivir los agentes deben luchar entre sí y que sólo uno de ellos puede tener éxito. Esto supone que los recursos son limitados (insuficientes para ambos) y es a menudo una estrategia de suma negativa, es decir, «ganar-perder" o "perder-perder '.
Complejidad: La interacción de muchas partes, dando lugar a dificultades en el análisis lineal o reduccionista, debido a la no-linealidad de la causalidad circular inherente y efectos de retroalimentación.
Conectividad: La relación de un agente con sus vecinos, puede ser escasamente conectado (sólo se ve afectado por algunos vecinos), totalmente conectado (interfaz con cualquier otro agente en el sistema) o algún tipo de acuerdo intermedio. Este parámetro afecta críticamente la dinámica del sistema.
Cooperación: La idea de que dos agentes pueden aumentar ambos sus eficacias por la ayuda mutua en lugar de por la competencia. Esto supone que los recursos adecuados para ambos existen, o son creados por la interacción, y se refiere a la sinergia (coevolución sinérgica) y a la "evolución de composición".
Creatividad: Es la capacidad de pensar más allá de las ideas admitidas de manera que se produzca una conexión nueva y original de conocimientos ya adquiridos anteriormente. La creatividad es, por otra parte, el resultado de un proceso cognitivo, reflexivo y estructurado basado en la observación y la experiencia
Dialógico: El orden y el desorden son dos enemigos: uno suprime al otro, pero al mismo tiempo, en ciertos casos, colaboran y producen la organización y la complejidad
Dinámica: El comportamiento de un sistema en el tiempo. Los cambios con el tiempo son la esencia de la complejidad, un sistema estático no es más que una instantánea dentro de un continuo evolutivo, por interesante que pueda ser por derecho propio.

8. BIBLIOGRAFÍA

Adler, P.S., Kwon, S.W. (2002). Social capital: prospects for a new concept. Academy of Management Review 27 (1), 17–40.

Aguilar, J. J. Gestión de capacidades dinámicas e innovación: una aproximación conceptual., XI Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica, Brasil, ALTEC 2005.

Arias G. M., Miranda H. N., Álvarez B. D., Hernández R. R. Encuentro Territorial de Gestión Tecnológica 2010 “La innovación tiende puentes”. Revista Electrónica Granma Ciencia. Vol.14, No.3 septiembre-diciembre 2010. Bayamo (Cuba)

Barabási, A. L (2003). Linked: The New Science of Networks. Penguin Group: New York.

Borgatti, S.P. 2002. Netdraw: Graph Visualization Software. Harvard Analytic Technologies.

Borgatti, S.P., M.G. Everett & L.C. Freeman. 2002. Ucinet 6for Windows: Software for Social Network Analysis. Harvard Analytic Technologies.

Calvo, J. Una caracterización de la innovación tecnológica en los sectores manufactureros españoles; algunos datos. Departamento de Análisis Económico. Documento de Trabajo, Madrid, 1999.

Capello, R. (1995). Network externalities: towards a taxonomy of the concept and a theory of their effects on the performance of firms and regions. Bertuglia, C.S, M.M. Fischer y G. Preto (eds.), Technological change, economic development and space. Berlin: Sprintger, 208-237.

Capello, R. (1999). Spatial transfer of knowledge in high technology milieux: Learning versus collective learning processes. Regional Studies, 33: 353-365.

Caravaca, I., González. G., y Mendoza, A. (2007). Indicadores de dinamismo, innovación y desarrollo; Su aplicación en ciudades Pequeñas y medias de Andalucía. Boletín de la A.G.E., 43, 131-154.

Caravaca, I., González, G., y Silva, R. (2005). Innovación, redes, recursos patrimoniales y desarrollo territorial. Revista Eure, 31, 94, 5-24.

Castellanos, D. O. F., Fuquene A. M., Fonseca, R. S. L., (2009). Direccionamiento estratégico de sectores industriales en colombiano a partir de sistemas de inteligencia tecnológica. Universidad Nacional de Colombia. P23.

Chesbrough, H. W., Innovación abierta. Nuevos imperativos para la creación y aprovechamiento de la tecnológica. Plataforma Editorial. Barcelona. P13
Cohen, W.Y. y Levinthal, D.A. (1990). Absorptive capacity. A new perspective on learning and innovation. Administrative Science Quarterly, 35: 128-152.

Complexus Grupo. Percepciones; Unidades en la diversidad. Universidad Nacional de Colombia, 2006a, p. 100.

Complexus Grupo. Tipologías de Organizaciones Innovativas en el Sector Manufacturero; Un Enfoque Complejo; Estudio de la Cadena del Plástico. Universidad Nacional de Colombia, 2006b, pp. 27-53.

Complexus Grupo. Organizaciones para la creación, un enfoque complejo; el caso de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Universidad Nacional de Colombia, 2004, pp. 11-24.

Cook, K. S., Emerson, R. M. (1978). Power, Equity and commitment in exchange networks. American Sociological Review, 43, 721-739.

Cooke, P. y K. Morgan (1993). The Network Paradigm. New Departures in corporate and regional development. Society and Space, 11: 543-564.

Correa, J. A. Algunas reflexiones en torno a la interacción de los contadores públicos en las pequeñas empresas. *Contaduría Universidad de Antioquia,* 49, 2006, p. 71-86.

Correa G, J. A., y Londoño R, J. E. Los procesos de innovación como elemento esencial para la gestión integral de las PYMES. Altec 2009, XIII Seminario Latino Iberoamericano de Gestión Tecnológica [DVD].

Debresson, C. y Amesse, F. (1991). Networks of innovators. A review and introduction to the issue, Research Policy, 20, pp. 363-379.

Dini, M. Enfoques Conceptuales para el Estudio de Pequeñas y Medianas Empresas. Mimeo, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Santiago, Chile, 1997.

Dogson, M. (1993). Organizational Learning: A review of some Literatures, Organizational Studies, Vol. 14, 3, pp. 375-94.

Dutrénit, G. Learning and Knowledge Management in the Firm. From Knowledge Accumulation to Strategic Capabilities. USA, 2000, pp. 35-46

Elfring, T., y Hulsink, W. (2003). Networks in entrepreneurship: the case of high-technology firms. Small Business Economics 21, 409–422.

Eng, T. (2005). Conceptualization of strategy in business networks: An assessment. Journal of Marketing Channels, 13 (1), 79-92.

Filippi, M. y A. Torre (2003). L'órganisation en réseau: de l'instauration de régles locales aux actions collectives. Dupuy, A. y A. Burmeister (dirs.), Entreprises et territorires. Les nouveaux enjeux de la proximité. Paris: La documentation Francaise, 51-70.

Fonseca J. (2001). Complexity and innovation in organizations. Ediciones Routledge.

Ford, D., y Mouzas, S. (2008). Is there any hope? The idea of strategy in business networks. Australasian Marketing Journal, 16 (1), 64-78.

Freel, M, y De Jong, J. (2009). Market novelty, competence-seeking and innovation networking. Technovation 29, 873–884.

Freeman, C. (1991). Networks of innovators: a synthesis of research issues. Research Policy, 20: 499-514.

Fritsch, M. (2001). Innovation by Networking: An Economic Perspective, en Koschatzky, K.; Kulicke, M. y Zenker, A. (eds.): Innovation Networks. Concepts and Challenges in the European Perspective, Heidelberg: Physica-Verlag, pp. 25-34.

Guerra A. F.; Martínez P. J.J.; Monroy V. S. E.; Pérez M. C.; Torres S. L. C. (2011). Redes de Innovación en Empresas Colombianas. Grupo Complexus Página 23.

Granovetter, M. (1973). The strength of weak ties», American Journal of Sociology, 78, pp. 1360-1380.

Grueso H, M. P., Gómez J. H., y Garay L. (2009). Formulación y control de la estrategia en un grupo de empresas que conforman una red. Journal of Technology Management & Innovation, 4, 4.

Hansen, M.T. (1999). The search-transfer problem: the role of weak ties in sharing knowledge across organization subunits. Administrative Science Quarterly 44 (1), 82–111.

Hedberg, B. (1981). How Organizations Learn and Unlearn, in P. Nyatrom and W.H. Starbuck (eds), Handbook of Organizational Design, New York: Oxford University Press, pp. 3-27.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS - ICONTEC, (2008), Norma Técnica 5801 "Gestión de la investigación, desarrollo e innovación, requisitos del sistema de gestión I+D+i.

Karlsson, C. y L. Westin (1994). Patterns of a network economy. An introduction. Johansson, B. et al., Patterns of a network economy. Berlín: Springer: 1-12.

Kogut, B.; Shan, W. y Walker, G. (1993). Knowledge in the Network and the Network as Knowledge: The Structuring of New Industries, en Grabher, G. (ed.): The Embedded Firm. On the Socioeconomics of Industrial Networks, Londres, Routledge, p. 77.

König, H.; Licht, G. y Staat, M. (1994). F&E-Kooperationen und Innovationsaktivität, en Gahlen, B.; Hesse, H. y Ramser, H. J. (eds.): Europäische Integrationsprobleme aus wirtschaftswissenschaftlicher Sicht, Tübingen, Mohr/Siebeck, pp. 219-242.

Koschatzky, k. (2002)**.** Fundamentos de la economía de redes. Especial enfoque a la innovación. Economía Industrial, 346, 15-26.

López-Cerdán Ripoll, C. "Evaluación y Seguimiento de Redes de Pymes en el Sector Cuero y Calzado en Trujillo, Perú y Cali, Colombia", reporte elaborado para el Proyecto Regional sobre Pequeñas y Medianas Empresas Industriales en América Latina, ejecutado por la CEPAL y financiado por la Cooperación Italiana, julio 2002.

López-Cerdán Ripoll, C. Redes empresariales, experiencias en la región andina. Minka, 1ª ed., Perú, 2003, 216 p.

Lundvall, B.A. (1998). Innovation as an interactive process: From user-producer interaction to the national system of innovation, en Dosi, G.; Freeman, Ch.; Nelson, R.; Silverberg, G. y Soete, L. (Eeds.): Technical Change and Economic Theory, Londres, Pinter Publishers, pp. 349-369.

Maeso, A. Los Consorcios de Exportación en el Uruguay, Taller de Expertos sobre Asociacionismo y Competitividad Sistema Económico Latinoamericano y Agencia Española de Cooperación Internacional, mayo de 1998, Lima, Perú.

Maggioni, Mario, Metodologie Reticolari per L'analisi della Dinámica Industriale e delle Politiche Regionali, IDSECNR, Milán, Italia, 1995.

Maillat, D. y L. Kebir (1998). Learning region et systèmes territoriaux de production. Working Paper IRER, 9802a. Neuchâtel: Université de Neuchâtel.

Möller, K. K., Halinen, A. (1999). Business relationships and networks: Managerial challenge of network era. Industrial Marketing Management, 28, 413-427.

Montoya R, I., y León M, E. C. Los ciclos de generación de competencias y su aplicación en las organizaciones. Innovar, Revista de ciencias administrativas y sociales, 4, 9-27.

Morin Edgar (1995). Sociología. Tecnos, Madrid.

Morgan, K. (1997). The Learning Region: Institutions, innovation and regional renewal. Regional Studies, 31, 5: 491-503.

Nicolaou, N., y Birley, S. (2003). Social networks in organizational emergence: the university spinout phenomenon. Management Science 49 (12), 1702–1725.

Nieto, M. (2003) La dirección estratégica de la innovación en entornos dinámicos. p 99-106.
OECD-ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO. Eurostat.2005. Manual de Oslo. Grupo Trasga. 3ª. Edición. España.

Pisano, G.P., 1990. The R&D boundaries of the firm: an empirical analysis. Administrative Science Quarterly 35, 153–176.

Podolny, J.M., y Baron, J.N. (1997). Resources and relationships: social networks and the mobility in the workplace. American Sociological Review 62, 673–693.

Powell, W. (1990). Neither Market nor Hierarchy. Networks Forms of Organization, en Cummings, L. L. y Staw, B. M. (eds.): Research in Organizational Behavior, Greenwich, Con., JAI Press, pp. 295-336.

Powell,W., y Grodal, S. (2005). Networks of innovators. In: Fagerberg, J., Mowery, D.C., Nelson, R.R. (Eds.), The Oxford Handbook of Innovation. Oxford University Press, Oxford.

Ramírez, G.A. (2010). Desarrollo de la innovación tecnológica en Chile: antecedentes y desafíos estratégicos. En: Universidad Empresa. Bogotá (Colombia) (19): 107-132, julio-diciembre de 2010.

Rodríguez Devis, J. M. (2006). La innovación tecnológica: más que un proyecto exitoso. A propósito del premio nacional de la innovación. Revista Ingeniería e Investigación, 26, 2, 84-93.

Rodríguez Devis, J. M. La dinámica de la innovación tecnológica., Visión Híper 666., Sumergiéndose en las interrelaciones, la incertidumbre, el caos y las emergencias. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2005.

Ruef, M. (2002). Strong ties, weak ties and islands: structural and cultural predictors or organizational innovation. Industrial and Corporate Change 11 (3), 427–449.

Scholten, V.E., 2006. The Early Growth of Academic Spin-Offs: Factor Influencing the Early Growth of Dutch Spin-Offs in the Life Sciences, ICT and Consulting. Wageningen University, Wageningen.

Shilling, A.M., Strategic Management of Technological Innovation., Mc Graw Hill. Third Edition. 318 P.

Simon, H.A. (1996). Bounded Rationality and Organizational Learning, in M.D. Cohen y L.S. Sproull (eds), Organizational Learning, California: Sage Publications, pp. 175-87

Smith, H.L. et al. (1991). There are two sides to every story. Innovation and collaboration within networks of large and small firms. Research Policy, 20: 457-468.

Storper, M. (1996). Innovation as Collective Action: Conventions, Products and Technologies, Industrial and Corporate Change, 5, p. 762.

Teece, D., Runemelt R., Dosi G., y Winter S. (1994). Understanding Corporate Coherence. Theory and Evidence, Jounal of Economic Behavior and Organization, Vol. 23, pp 1-30.

Uzzi, B. (1997). Social structure and competition in interfirm networks: the paradox of embeddedness. Administrative Science Quarterly 42, 35–47.

Williamson, O. E. (1990). Die ökonomischen Institutionen des Kapitalismus. Unternehmen, Märkte, Kooperationen, Tübingen, J. C. B. Mohr y Siebeck P.

YIN, R. K. (1994): Case Study Research. Design and Methods, Applied Social Research Methods Series, Vol. 5, Second Edition, Sage Publications, London.