

**DISEÑO DE UN MODELO DE I+D+i PARA LA EMPRESA SESAMOTEX.**

**CAMILO MESA AMARILES**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**MEDELLÍN**

**2013**

DISEÑO DE UN MODELO DE I+D+i PARA LA EMPRESA SESAMOTEX.

CAMILO MESA AMARILES

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial

Director

Ph.D (c), MSc. SANTIAGO QUINTERO RAMÍREZ

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

MEDELLÍN

2013

## Nota de Aceptación

---

---

---

---

---

Firma  
Nombre  
Presidente del jurado

---

Firma  
Nombre:  
Jurado

---

Firma  
Nombre:  
Jurado

Medellín, \_\_ de \_\_ 2013

En honor a mis padres, profesores, amigos y en especial a mi abuela, que fueron un apoyo incondicional para terminar mis estudios y que sin ellos no hubiese sido lo mismo alcanzar esta meta...

Camilo Mesa Amariles.

## **AGRADECIMIENTOS**

Manifiesto mi agradecimiento al Profesor Santiago Quintero Ramírez por su disposición para desarrollar el presente trabajo de grado, a la empresa Sesamotex por abrirme sus puertas y permitirme el acceso a la información que fue fundamental para desarrollar el proyecto de manera desinteresada.

También a mi familia por su apoyo y comprensión durante todo mi camino de formación personal y profesional.

## CONTENIDO

|                                                                              |           |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| INTRODUCCIÓN .....                                                           | 13        |
| ALCANCE.....                                                                 | 17        |
| RESUMEN.....                                                                 | 18        |
| CAPÍTULO 1. MARCO TEORICO .....                                              | 22        |
| CAPÍTULO 2: MODELOS DE GESTION DE I+D+i .....                                | 403       |
| CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA .....                                  | 62        |
| CAPÍTULO 4. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA SESAMOTEX EN TEMAS DE INNOVACIÓN ..... | 65        |
| CAPÍTULO 5. DESARROLLO DEL MODELO TEÓRICO GRÁFICO DE I+D+i .....             | 69        |
| <b>5.1. CICLO PHVA. ....</b>                                                 | <b>70</b> |
| <b>5.2. PRESENTACION DEL MODELO TEORICO-GRÁFICO. ....</b>                    | <b>72</b> |
| <b>5.3. FUNCIONES DE LOS PROCESOS DEL MODELO DE I+D+i .....</b>              | <b>77</b> |
| 5.3.1. Planeación Estratégica. ....                                          | 77        |
| 5.3.2. Dirección de Proyectos. ....                                          | 78        |
| 5.3.3. Investigación y Desarrollo. ....                                      | 81        |
| 5.3.4. Ingeniería y Marketing.....                                           | 89        |
| 5.3.5. Recurso Humano. ....                                                  | 91        |
| CAPÍTULO 6. DISEÑO DE ESTRATEGIAS DEL MODELO DE I+D+i.....                   | 95        |
| <b>6.1. MATRIZ DOFA.....</b>                                                 | <b>97</b> |
| <b>6.2. ESTRATEGIAS DEL MODELO DE I+D+i.....</b>                             | <b>98</b> |
| 7. CONCLUSIONES .....                                                        | 101       |
| 8. RECOMENDACIONES.....                                                      | 103       |
| REFERENCIAS .....                                                            | 105       |
| ANEXOS.....                                                                  | 108       |
| ANEXO 1. Información sobre la empresa Sesamotex .....                        | 109       |
| ANEXO 2. Diagrama de Flujo de la empresa Sesamotex.....                      | 112       |
| ANEXO 3. Organigrama de la empresa Sesamotex.....                            | 11113     |

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Proceso de Innovación Tecnológica.
- Figura 2. Linear Model.
- Figura 3. Technology Push Model.
- Figura 4. Market Pull.
- Figura 5. Modelo de Innovación de Articulación en Cadena.
- Figura 6. Modelo Integrado.
- Figura 7. Ejemplo del Modelo Sistémico o Integrado en Red.
- Figura 8. Modelo de Stokes.
- Figura 9. Modelo de Guy.
- Figura 10. Modelo de Korobow.
- Figura 11. Modelo de Gestión de la Innovación.
- Figura 12. Marco de Referencia de la Innovación.
- Figura 13. Modelo de Gestión de Innovación Tecnológica.
- Figura 14. Sistema Integral de Innovación.
- Figura 15. Roles del Modelo A-F.
- Figura 16. Modelo Sistémico de Congruencia Organizacional.
- Figura 17. Propuesta I del modelo Teórico-Gráfico de I+D+i.
- Figura 18. Propuesta II del modelo Teórico-Gráfico de I+D+i.
- Figura 19. Alianzas Estratégicas para la búsqueda de Conocimiento.

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resultados de Calificación de Capacidades.

Tabla 2. Matriz DOFA.

## GLOSARIO

**I+D:** Comprende el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones (OCDE, 2002, S63).

**PHVA:** Siglas que corresponden a Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, las cuales son las actividades del ciclo de mejora continua, es decir, de mejora en todos los niveles donde se ejecutan las funciones y procesos de la organización.

**Prototipo:** Aproximaciones investigativas hechas a los productos tangibles en su proceso de desarrollo, las cuales buscan despejar incertidumbres relacionadas con características constructivas, operativas, funcionales, normativas, económicas y ambientales que no son posibles determinar en el laboratorio o con las herramientas de diseño.

**Plantas Piloto:** Etapas intermedias en el desarrollo de procesos industriales que ayudan a despejar incertidumbres al igual que los prototipos, pero en este caso referidas a las condiciones reales de operación de las plantas industriales.

**Know - How:** Corresponde al saber cómo hacer las cosas (actividades, procesos, procedimientos, etc.) incluyendo técnicas, secretos, metodologías, etc. Con el fin de hacerlo más fácil y eficiente.

**Conocimiento tácito:** Conocimiento complejo y sin refinar que está en la mente de las personas (sin documentar) en forma de Know-How.

**Conocimiento Explícito:** Alto conocimiento refinado y documentado que describe los conceptos y la forma en que se debe llevar a cabo una actividad o procedimiento.

**Modelo de I+D+i:** Permite gestionar a través de diferentes procesos las actividades de Investigación y desarrollo con el fin de obtener conocimiento para nuevas aplicaciones y convertirlas en innovación, involucrando a todos los procesos de la organización.

**Mejoramiento continuo:** Proceso de optimización de los Sistema de Gestión de la organización, para alcanzar mejoras en el desempeño global en cuanto a procesos, productos, procedimientos, etc. de forma coherente con la política de la organización.

**I+D+i:** Siglas que corresponden a Investigación y Desarrollo e Innovación y muy utilizado en el campo profesional y académico como propuesta para la búsqueda de la innovación en la industria

**Organización:** Compañía, firma, empresa, institución o asociación. O parte o combinación de ellas, pública o privada, que tiene sus propias funciones y administración.

**Innovación:** Generación y transformación del conocimiento en riqueza, bienestar y desarrollo a través de nuevas aplicaciones y mejoras significativas en productos o servicios, procesos, mercado y prácticas organizacionales, las cuales deben ser aceptadas por el mercado para que pueda ser llamado de esta manera.

**SNI:** El conjunto de instituciones tanto públicas como privadas que favorecen las actividades de interacción y aprendizaje de las personas naturales y jurídicas con el fin de obtener nuevos conocimientos que puedan ser aplicados a la industria.

**CDT's:** Centros de Desarrollo Tecnológico el cual hace parte del SNI como institución enfocada en tecnologías relevantes que lleva a cabo actividades de I+D, capacitación y servicios científicos y tecnológicos.

**NC:** Siglas que corresponden a No Conformidad ya sea de un proceso o producto por baja calidad y para el cual debe ser implementado un plan de acción para evitar que vuelva a suceder.

**Kaizen:** Palabra que en japonés significa mejora continua y que es utilizada como filosofía en todos los procesos de producción a nivel de industria.

**Learning by doing:** Aprender haciendo. Este tipo de aprendizaje surge a través de la experiencia productiva.

**Learning by operating:** Este es el aprendizaje logrado mediante la operación del sistema productivo, los cambios a través de las mejoras que se hagan en el sistema y la retroalimentación que se tenga en el mismo para los operarios, supervisores y directivos.

**Learning by changing:** Se da a través de la ejecución de mejoras incrementales que se dan en los procesos productivos de una compañía.

**Learning by failure:** Aprendizaje basado en la sucesión de fracasos y éxitos en la innovación de productos y servicios.

**Learning by training:** Aprendizaje que se da a través de las capacitaciones brindadas por la empresa y que luego deben ponerse en práctica.

**Learning by R&D:** Aprendizaje que parte de invertir en actividades de I+D por parte de las compañías las cuales quieren estar en capacidad de utilizar la información disponible con el fin de obtener nuevos conocimientos y aplicarlos a su negocio.

## INTRODUCCIÓN

Para los diferentes sectores del mercado, es fundamental satisfacer la necesidad que se ha creado con los productos o servicios a través de la calidad de los mismos y el valor agregado que cada una de las compañías da a sus procesos. El valor agregado de los productos o servicios busca obtener un fuerte posicionamiento en la mente del consumidor; lo cual ha generado que los grandes directivos comprendan en la necesidad de innovar y promover el desarrollo tanto en el interior como en el exterior de la empresa, a sabiendas que esto supone la protección del conocimiento con fines de generar ventajas competitivas.

A través de los años, las empresas han ido perfeccionando sus procesos, su estructura organizacional y han cambiado casi por completo su filosofía empresarial, volviéndose cada día más competitivos en los grandes mercados a través de la innovación en productos o servicios al igual que en sus procesos. Los mercados se abren cada vez más para quienes traen nuevas propuestas de hacer y/o comercializar productos y servicios. Todas las empresas deben estar preparadas para ello promoviendo la investigación y el desarrollo y así expandir las posibilidades de la empresa en la generación de mayor rentabilidad.

Las grandes empresas son las pioneras en el manejo adecuado de la información y el conocimiento para así generar posteriormente rentabilidad. El presente trabajo tiene como objetivo, presentar el diseño de un modelo de gestión de la investigación, desarrollo e innovación, con el fin de garantizar una mayor confiabilidad en las pequeñas y medianas empresas, que representan un porcentaje muy alto en las economías en desarrollo, y cuyo objetivo es estar en el mercado y sobrevivir en él, siendo cada vez más competitivas mediante la adopción de dicho modelo.

En el desarrollo de este proyecto presenta la importancia de tener en los procesos de la organización un modelo de innovación bajo la perspectiva de la I+D, desarrollando estrategias que se deben establecer en el direccionamiento estratégico de la empresa en estudio (SESAMOTEX), con el fin de proponer un modelo que sea pertinente para su actividad industrial en la confección de ropa interior (masculina y femenina). Lo anterior permitirá a la organización, fijar la ruta en los avances científicos y tecnológicos que se pueden presentar prospectivamente en los años siguientes, teniendo así un modelo sistematizado de la Investigación y el Desarrollo para la Innovación y su gestión.

La idea de realizar este proyecto en la empresa Sesamotex, es con el fin de realizar nuevos productos, mejorar procesos y mejorar productos con el fin de llegar al cliente y de estar en el mercado para competir en él.

El modelo propuesto en el proyecto pretende incorporar dentro de la planeación de la empresa SESAMOTEX, estrategias de investigación, desarrollo e innovación basados en criterios de competitividad, valor agregado, demanda, procesos y calidad de productos o servicios, haciendo un buen manejo de la protección del conocimiento para convertirlo en ventajas competitivas y diferenciación con las demás empresas del sector textil, para de esta forma generar mayor rentabilidad y optimización de sus procesos.

Lo anterior nos lleva a preguntarnos: cómo puede la empresa Sesamotex obtener procesos de innovación en todos los niveles de la organización, involucrando a todos sus empleados, generando una mayor competitividad y posicionamiento de la empresa en el mercado Textil.

Para responder a dicha pregunta, la empresa Sesamotex como actor activo de éste trabajo, permitió presentar y ejecutar dicho proyecto. Para tal fin, se propone el diseño de un

modelo de carácter teórico-gráfico soportado en los conceptos de gestión de la I+D+i, así como en la revisión de las teorías de la literatura existente. Dicho modelo, permitió acoplarse a las necesidades y los procesos de la empresa Sesamotex para su posterior validación e implementación.

# **OBJETIVOS**

## **OBJETIVO GENERAL.**

Diseñar un modelo teórico-gráfico de gestión de la I+D+i, con base en la revisión de las teorías de la literatura existente, que permita acoplarse a las necesidades y los procesos de la empresa Sesamotex para su posterior implementación.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Elaborar un Estado del Arte sobre los modelos de gestión de la I+D+i y en particular sobre casos exitosos.
- Realizar un diagnóstico de la empresa Sesamotex que permita determinar el estado de la misma en procesos de innovación mediante una herramienta de diagnóstico de I+D.
- Proponer el modelo teórico-gráfico de gestión de la I+D+i con sus entradas y salidas.
- Determinar las funciones del modelo dentro y fuera de la empresa y las estrategias que se deben establecer en la planeación de la empresa Sesamotex.

## **ALCANCE**

El proyecto será llevado a cabo hasta el diseño de un modelo teórico-gráfico de gestión de I+D+i en la empresa SESAMOTEX basado en la revisión de la literatura existente en los modelos de innovación, permitiendo definir estrategias y funciones dentro y fuera de ella de acuerdo con su filosofía organizacional como PYME.

.

## RESUMEN

Este trabajo está basado en una propuesta de un modelo teórico-gráfico de I+D+i para la empresa Sesamotex, en el cual se puedan gestionar procesos de innovación según las necesidades de la organización y del mercado.

La presente investigación pretende la elaboración de un modelo, basados en la literatura existente y los conceptos de los manuales de Frascati (OCDE, 2002) y Oslo (OCDE, 2005), con el fin de definir los procesos de I+D con miras a la innovación. Lo anterior permitirá identificar las formas de cómo se han adoptado y configurado dichos modelos. Para ello entonces, se hace una revisión y una búsqueda de la literatura de casos exitosos en modelos de I+D+i para la innovación, que pueda llevar al diseño de un modelo teórico conceptual de características gráficas que permita acoplarse, para posterior aplicación a la empresa Sesamotex, de acuerdo con sus procesos y su planeación estratégica.

En el presente documento se presentan las capacidades de innovación de la organización, mencionadas por Robledo (2011): Capacidad de planeación estratégica de la I+D+i, Capacidad de gestión del portafolio de proyectos de I+D+i, Capacidad de producción, Capacidad de mercadeo, Capacidad de gestión financiera para la I+D+i, Capacidad de relacionamiento internacional para la I+D+i, Capacidad de comunicación relativa a la I+D+i (capacidad de aprendizaje organizacional), las cuales se evaluaron durante la realización del modelo, mediante un diagnóstico (tipo encuesta) sobre el estado de la empresa respecto a temas de innovación. Por otro lado se muestran las debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas (Matriz DOFA) basados en la evaluación y diagnóstico de la empresa Sesamotex.

Con base en los resultados del diagnóstico de la empresa Sesamotex en temas de innovación, la matriz DOFA y los modelos encontrados en la literatura, se hace el diseño del modelo teórico-gráfico de I+D+i, definiendo los procesos que lo conforman y sus roles dentro

y fuera de la compañía, y a su vez, se plantean estrategias para que el modelo pueda adaptarse a la empresa en caso de ser implementado.

De esta manera se realizan una serie de propuestas y recomendaciones al final del proyecto para que la empresa Sesamotex logre implementar de manera eficiente el modelo y éste, satisfaga todas las exigencias del mercado en temas de innovación hasta ahora no cumplidas por la compañía.

## **ABSTRACT**

This work is based on a proposal of a theoretical model graphic R & D + i for Sesamotex company in which to manage innovation processes to the needs of the organization and the market.

This research aims at the development of a model based on the existing literature and the Frascati manual (OECD, 2002) and Oslo (OECD, 2005), in order to define the processes of R&D with a view to innovation. This will identify the ways on how you have adopted and configured such models. To do so, we review and a search of the literature of successful cases in models of R&D+i for innovation, which could lead to the design of a conceptual theoretical model of coupled graphic features allow for subsequent application to the Sesamotex company according to its processes and strategic planning.

This paper presents the innovative capabilities of the organization, mentioned by Robledo (2011) Strategic Planning Capacity of R&D+i, Portfolio Management Capability of R&D, Production Capability, Capacity Marketing, Financial Management Capacity for R&D, International Relations Capacity for R&D+I, Communication Capacity on R&D+i (organizational learning capacity), which are evaluated during the performance of the model with a diagnosis (survey type) on the status of the company with respect to issues of innovation. On the other side shows the strengths, weaknesses, opportunities and threats (SWOT Matrix) based on the assessment and diagnosis of Sesamotex Company.

Based on the results of the analysis of the business Sesamotex on innovation, the SWOT matrix and models found in the literature, the design is graphic theoretical model R&D+i, defining the processes that shape and their roles inside and outside the company, and in turn, will suggest strategies for the model to adapt to the enterprise if it is implemented.

This will make a number of proposals and recommendations at the end of the project for the company to achieve Sesamotex efficiently implement the model and this in turn, meets all the requirements of the market in innovation so far not complied with by the company.

## **CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO**

Se hace imprescindible hablar de ciencia y tecnología para poder explicar lo que la investigación y el desarrollo experimental hacen dentro y fuera de una organización y el impacto que esto causa en la sociedad. Es por esto que se hace una breve explicación sobre estos dos conceptos y lo que implica cada uno de ellos.

El conocimiento científico se refiere a la explicación y comprensión de los fenómenos sociales, culturales, naturales y humanos. La ciencia se realiza principalmente a través de actividades de investigación básica y por lo general es de carácter disciplinario y generalizable (Pavitt, 1987, 1991).

Bunge (1975, pág. 9), define la ciencia como “conocimiento racional, sistemático, exacto, verificable y, por consiguiente, falible”. Más recientemente, Bunge (1985, pág. 10) la define como “El estudio de la realidad por medio del método científico y con el fin de descubrir las leyes de las cosas”.

Otros autores más próximos a la disciplina, prefieren entender la ciencia como “Cualquier tipo de conocimiento que haya sido objeto de esfuerzos para perfeccionarlo” (Schumpeter, 1982, pág.41)

Por su parte, la tecnología involucra tanto conocimiento científico como empírico y las habilidades y técnicas, asociadas con productos y procesos. La tecnología se hace a través de la investigación aplicada y el desarrollo experimental y es localizada y de carácter interdisciplinar. Es a partir de esta investigación aplicada y desarrollo experimental que se obtienen patentes y registros.

La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), ha definido la tecnología, como "el uso del conocimiento", es decir, "consiste en la utilización de herramientas y técnicas para realizar los planes y lograr los objetivos deseados".

De esta manera la Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP, 1988), ha identificado 4 dimensiones de la tecnología:

1. Humanware: conocimiento, habilidades y aptitudes de los empleados y trabajadores.
2. Infoware: Datos, información y conocimiento explícito.
3. Technoware: equipos, software, redes y sistemas de información y comunicación.
4. Orgware: Estructura, clima y cultura organizacional.

Así pues, la UNESCO ha definido a las actividades científicas y tecnológicas (nombradas con las siglas ACT) de la siguiente manera: *"All systematic activities which are closely concerned with the generation, advancement, dissemination, and application of scientific and technical knowledge in all fields of science and technology"* (UNESCO, 1984, p.17), y las ha clasificado en 3 grupos: La investigación y el Desarrollo experimental (I+D), enseñanza y formación científica y tecnológica, y por último, servicios científicos y tecnológicos.

Luego de definir las dimensiones tecnológicas y las actividades científicas y tecnológicas es importante definir los tipos de conocimiento: tácito y explícito.

El conocimiento tácito, es definido por Wiig (1993, p.11) como *"Highly refined knowledge, consisting of descriptions of facts, concepts, judgments, and relations between knowledge chunks"*. Este tipo de conocimiento está en la mente de las

personas y las organizaciones corren con el riesgo de que este se vaya con ellas al no estar documentado en la organización.

Según Wiig (1993, p.11), el conocimiento explícito “*Consists of complex, diffuse and mostly unrefined knowledge accumulated as know-how and understanding in the minds of knowledgeable people*”. Este tipo de conocimiento es el que se encuentra documentado en las organizaciones, en bases de datos, manuales, informes, procedimientos, normas, etc.

Una vez definido estos dos tipos de conocimiento, puede decirse que la tecnología es en gran parte tácita y para su transferencia se requiere de mecanismos más complejos (como I+D, universidades, centros de desarrollo tecnológico, parques tecnológicos, etc.) que el simple intercambio de información (Senker & Faulkner, 1993; Imai & Baba, 1991; OECD, 1992).

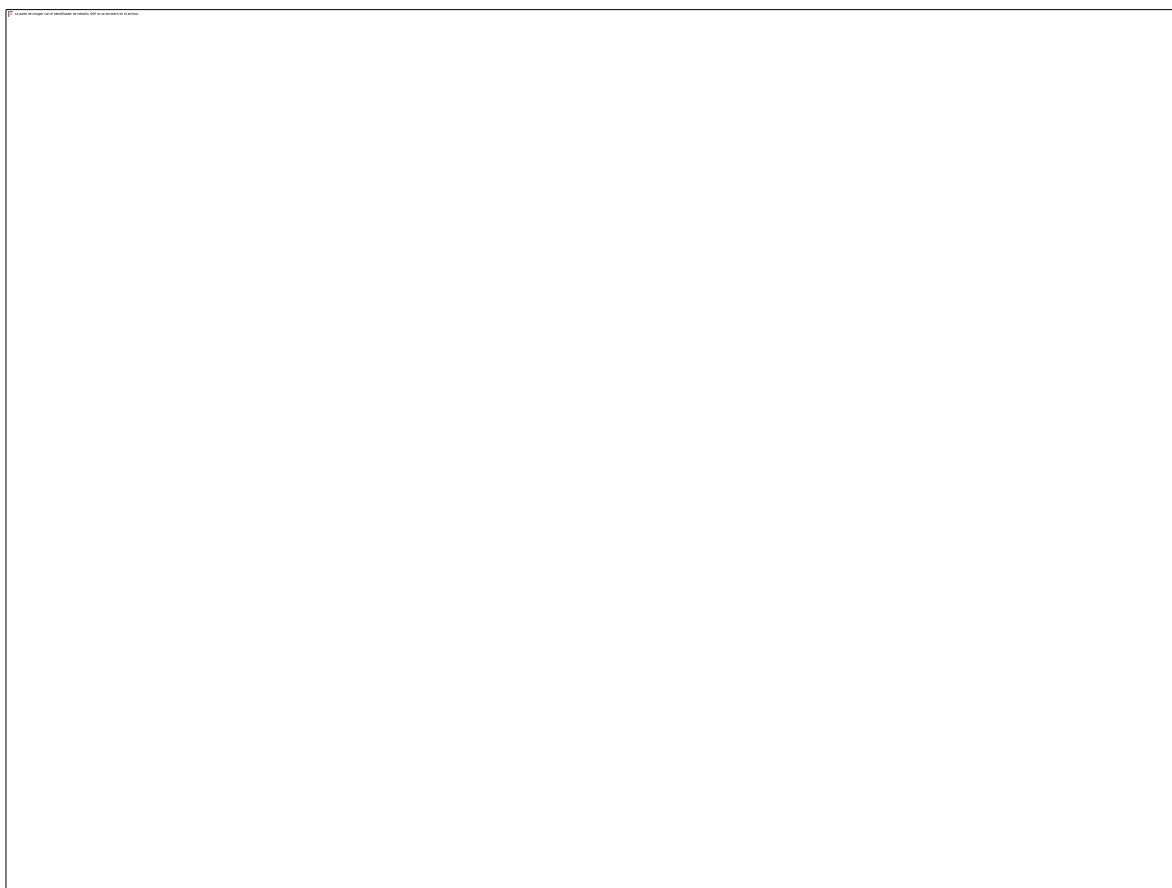
### **Investigación y Desarrollo Experimental (I+D)**

En la industria se han utilizado diferentes maneras de llevar a cabo la investigación y desarrollo y así llegar a la innovación; algunas con éxito en grandes, medianas y pequeñas empresas y otras que incluso han acabado con su actividad productiva desapareciendo así del mercado.

El Manual de Frascati define la I+D como:

*“Research and experimental development (R&D) comprise creative work undertaken on a systematic basis in order to increase the stock of knowledge, including knowledge of man, cultures and society, and the use of this stock of knowledge to devise new applications” (OCDE, 2002, p.31).* También la define como una actividad económica pero que posee características propias que la diferencian de las actividades científicas y económicas de las que hace parte.

Según el Manual de Frascati (OECD 2002, p. 31), el término I+D cubre 3 actividades: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental. Estas tres actividades se llevan a cabo luego de identificar las necesidades del mercado para posteriormente introducirlas en él, convirtiendo este proceso en innovación.



**Figura 1. Proceso de innovación tecnológica**

**Fuente: Notas curso Gestión de I+D Quintero, S**

El Manual de Frascati (2002) define estas tres actividades fundamentales de la siguiente manera:

“La investigación básica, consiste en llevar a cabo trabajos de tipo teórico ó experimental con el fin de obtener nuevos conocimientos pero sin tener la

intención de aplicarlo ó utilizarlo” (OCDE, 2002, Traducción del Autor). Normalmente los resultados que se obtienen de este tipo de investigación no se ponen a la venta, sino que por el contrario se publican en revistas o artículos científicos para difundir ese conocimiento en las personas, aunque en ocasiones, por políticas de seguridad empresarial, estas publicaciones no son posibles y se prefiere guardar confidencialidad. Este tipo de investigación es llevado a cabo por científicos.

En ocasiones la investigación básica puede estar orientada hacia intereses particulares con el objetivo de tener diferentes posibilidades de aplicación en un futuro. Esta investigación se llama investigación básica orientada, la cual se define en el Manual de Frascati (OCDE, 2002), como el inicio de un trabajo con la idea de adquirir conocimientos que permitan resolver problemas planteados hoy o que se puedan plantear en un futuro.

La investigación aplicada, de la misma forma, busca adquirir nuevos conocimientos pero que apuntan hacia un objetivo práctico específico. Este tipo de investigación se lleva a cabo con el fin de determinar los posibles usos de los resultados de la investigación básica y requiere del dominio de todos los conocimientos de un tema específico para lograr alcanzar los objetivos del mismo y solucionar problemas planteados, lo cual hace que los resultados de la investigación aplicada recaigan sobre dicho tema.

La investigación aplicada desarrolla ideas y lo convierte en un proceso operativo y sus resultados, normalmente se patentan o, de igual forma que en la investigación básica, se guardan en secreto.

El desarrollo experimental consiste en utilizar los conocimientos adquiridos en la investigación ya sea para producir nuevos materiales, procesos, productos o servicios, etc. ó para mejorar los ya existentes de manera sustancial. El desarrollo experimental toma cuerpo en 2 tipos de actividades investigativas ampliamente conocidas: el desarrollo de prototipos y el desarrollo de plantas piloto.

Estas tres actividades pueden ser llevadas a cabo, por lo general, por el mismo personal y en el mismo sitio, para dar lugar a la I+D.

Se dice que una actividad es de I+D cuando el objetivo trazado consiste en realizar mejoras técnicas sustanciales en los procesos, productos ó servicios. Esta regla fue establecida por la Fundación Americana de la Ciencia (NSF) de Estados Unidos con el fin de identificar las verdaderas actividades correspondientes a I+D.

Según el Manual de Frascati, las actividades que se deben llevar a cabo por el personal de I+D son:

- Realizar trabajos científicos y tecnológicos encaminados hacia un proyecto.
- Gestión de proyectos de I+D y su programación.
- Presentación de informes con los avances a lo largo del proyecto y un informe final en la culminación del mismo.
- Prestación de servicios para adquirir la información necesaria para llevar a cabo el proyecto.
- Apoyo administrativo en cuanto a financiación y recurso humano para los proyectos de I+D.

Dentro del recurso humano se debe incluir el uso de consultores y de agentes externos a la empresa.

Para clasificar el personal de I+D se utilizan dos criterios: por ocupación y por grado de titulación formal.

En el Manual de Frascati, el criterio por ocupación hace la siguiente clasificación correspondiente a la ISCO-88 (OIT, 1990), la clasificación internacional normalizada:

- Investigadores: Profesionales dedicados a la concepción de nuevos conocimientos, procesos, productos o servicios y a la gestión de proyectos.

- **Técnicos y personal asimilado:** Personas con conocimientos técnicos y experiencia en campos de la ingeniería y ciencias de humanidades. Están bajo la supervisión de los investigadores para realizar tareas científicas de carácter operativo que requieren conocimientos técnicos.
- **Otro personal de apoyo:** Es el personal de oficio, de oficina y de secretaria que están asociados a los proyectos de I+D.

La ISCED (*International Standard Classification of Education*) clasifica el personal de I+D por criterio de grado de titulación formal de la siguiente manera:

- **Doctores (ISCED nivel 6):** Titulados con diplomas de Doctor.
- **Titulados universitarios (ISCED nivel 5A):** Titulados con diplomas universitarios inferiores a títulos de Doctor en cualquier disciplina.
- **Titulados con otros diplomas de rango universitario (ISCED nivel 5B):** Titulados con diplomas universitarios y formación especializada.
- **Titulados con otros diplomas postsecundarios de rango no universitario (ISCED nivel 4):** Titulaciones que preparan a los estudiantes para estudios de nivel 5.
- **Titulados con diplomas de estudios secundarios (ISCED nivel 3):** Titulados con estudios secundarios superiores.
- **Otras titulaciones:** Personas que no han culminado sus estudios secundarios o no entran en las otras categorías.

La I+D entonces es el canal creador de nuevos procesos, productos, servicios, etc. que lleva a la aceptación del mercado luego de realizar las 3 actividades de investigación básica, aplicada y desarrollo experimental (de acuerdo con el alcance) y haber hecho un estudio de las necesidades del mercado. Aquí las actividades de innovación tecnológica juegan un papel muy importante, pues son las etapas científicas, tecnológicas, financieras, comerciales y de inversión en la

adquisición de conocimiento, las que permiten realizar nuevos materiales, nuevos procesos, nuevas formas de hacer llegar el producto o servicio al cliente, nuevas estructuras organizacionales.

Profundizaré un poco más en el tema de la Gestión y protección del conocimiento como capital importantísimo para la organización y para el éxito del modelo:

### **Gestión del conocimiento**

La incertidumbre y complejidad del actual escenario económico, ha puesto a las empresas en un desafío constante que ha traído cambios estructurales debido al fenómeno económico de la globalización y la fuerte competencia que se tiene en el mercado, la aparición de productos y servicios cada vez más tecnológicos. Todo esto ha permitido darle una mayor importancia a los activos intangibles, especialmente el conocimiento, y esto hace que las empresas hagan modificaciones pertinentes en su planeación estratégica con el fin de mejorar su productividad y eficiencia (Bueno Campos, 1998 y 2007; García-Tenorio, 2007; Kogut y Zander, 1992).

“El conocimiento: Entendimiento adquirido a través de la experiencia o estudio” (Awad & Ghaziri, 2004).

Awad & Ghaziri (2004) sostienen que el conocimiento es “el KNOW HOW” o como hacer algo, reside en la mente de las personas, para permitirles realizar diversas actividades o tareas. Jáuregui (2010) complementa esta afirmación, definiéndolo como un recurso de naturaleza intangible, tácita y compleja, el cual debe hacerse explícito para efectos de almacenamiento, codificación y aplicación para generar mejoras e innovación en la organización.

Por ello, el conocimiento hoy es el valor más importante para la empresa, tanto estratégica como dinámicamente, para dirigir mejor el recurso y lograr

competencias esenciales y mayor sostenimiento de las ventajas comparativas (Bueno, Rodríguez y Salmador, 2005).

Hoy en día las empresas deben preocuparse por gestionar este activo intangible tan importante, pues el éxito empresarial depende de la forma eficiente de administrar los procesos de conocimiento y de transferencia o el intercambio del mismo. Según Wiig (2005), “el conocimiento debe gestionarse con técnicas y herramientas precisas dentro de la organización, lo cual es conocido como: Gestión del conocimiento”.

Para poder alcanzar los resultados que se pretenden en el mundo actual de la sociedad del conocimiento, es necesario pensar globalmente y actuar localmente, lo cual permite generar diversos tipos de integración incluso con la competencia, buscando la complementariedad en un proceso colaborativo, para que las empresas respondan, con soluciones eficientes, a las demandas del mercado (Gulati y Gargiulo, 1999; Pfeffer y Salancik, 1998).

Para Awad & Ghaziri (2004), la gestión del Conocimiento es un modelo interdisciplinar en donde el conocimiento está en el interior de la organización como su enfoque principal. Este se complementa con diversas disciplinas tales como: economía, negocios, sicología y gestión de la información. Involucrando procesos, personas y tecnología.

El conocimiento organizacional será simple conocimiento, si no es gestionado, evaluado, documentado y considerado como un activo significativo, por medio de diversos procesos y enfoques en el marco del proceso del enlace de la tecnología a los objetos y estrategias organizacionales. Sveiby (2000) citado por Awad & Ghaziri (2004), puntualiza la gestión del conocimiento como el “arte” de generar valor para una organización en forma de activo intangible.

Para Wiig (1995), la gestión del conocimiento debe enfatizar en ocho áreas o factores fundamentales:

- Determinar la experiencia para realizar la labor correspondiente al cargo, implementar cursos de formación y manuales de procedimientos para cada una de las áreas de acción de la empresa.
- Establecer procedimientos, directrices y estándares que apoyen la gestión tecnológica en la empresa.
- Promover la creación del conocimiento y la innovación por todo el mundo.
- Controlar el uso del conocimiento y proteger la información para evitar filtración de la misma a la competencia.
- Modificar y reestructurar la empresa para utilizar el conocimiento de manera eficiente, eliminando las lagunas de conocimiento y cuellos de botella, y aumentando la gestión del desarrollo de productos.
- Medir el desempeño de los activos de conocimiento mínimo al interior de la empresa.
- Velar por el desarrollo, mantenimiento y aseguramiento de los recursos intelectuales de la empresa.
- Crear, regular y controlar a largo plazo, actividades y estrategias basadas en el conocimiento, específicamente con nuevas investigaciones, I+D y alianzas estratégicas basadas en las necesidades y prioridades que formen un proceso colaborativo para la organización.

Una buena gestión del conocimiento permite que este fluya en el interior de la empresa por cada uno de los trabajadores, lo cual permita integrar un proceso de mejoramiento continuo en cada uno de los procesos de la organización. Dixón (2000), menciona que transferir el conocimiento es un proceso a través

del cual las unidades de negocio interactúan y reciben entrenamientos, capacitaciones, comunicación, documentación de procesos, publicaciones científicas, patentes, alianzas con entidades de formación u otras. Todo esto con el fin de aumentar, captar y preservar el conocimiento presente en la compañía, y ser líder en el mercado.

### **Protección del conocimiento**

Es importante hablar de la protección del conocimiento dentro de la empresa ya que esta actúa paralelamente con una buena investigación y desarrollo; por ello, el conocimiento es hoy en día el valor más importante de la empresa, tanto desde sus perspectivas estratégicas de recursos como de la capacidad para dirigir mejor y lograr competencias que permitan generar mayor valor y sostener las ventajas comparativas de la empresa (Bueno, Rodríguez & Salmador, 2005)

Como es de conocimiento, se utilizan para esta protección del conocimiento derechos que son otorgados a un inventor por el Estado por un lapso de tiempo, como lo son las patentes, que permiten la única y exclusiva explotación de los resultados de I + D en una empresa.

En el mercado de la ciencia, las universidades (y algunas empresas de base tecnológica) efectúan actividades de investigación y desarrollo básicos y experimentales y patentan los avances obtenidos sin que necesariamente éstos se incorporen a la producción de bienes y servicios.

Para muchas empresas (pequeñas y medianas) las universidades son una base fundamental en la I+D dentro de la organización. Esta es una de las opciones con la que se debe contar a la hora de realizar y querer implantar un departamento de I+D, puesto que al realizar un contrato con la universidad, los costos de la investigación pueden disminuir notablemente, logrando un proyecto muy estable y mucho más económico que si se tuviera un departamento propio de I+D.

Las investigaciones realizadas por los grupos de investigación y desarrollo de las universidades contribuyen a incrementar el conocimiento disponible con relación a los aspectos productivos organizacionales, el problema radicaba anteriormente en la imposibilidad de las empresas de acceder a dichos conocimientos, principalmente por la capacidad tecnológica y el componente tácito del conocimiento que las caracteriza, aspectos que aunque si bien es cierto que aún persisten, también lo es, que se ha trabajado con mucho esfuerzo para mejorar y ser un poco más abiertas al conocimiento y a la implantación de nuevas medidas tecnológicas.

En casi todos los países, ya sea desarrollados o no, la industria está conformada en su mayoría por pequeñas y medianas empresas, teniendo un mercado objetivo netamente local o nacional, lo que lleva a pensar que la mejora del nivel de vida de la sociedad, dependen especialmente de la modernización, de la mejora de la productividad y así del crecimiento de las PYMES.

Según Martínez (1991), “Las capacidades de investigación, creación y apropiación del conocimiento y su transformación en nuevas tecnologías forman parte de los fundamentos de la riqueza de las naciones más desarrolladas y explican en gran medida su crecimiento económico”. Por esto, es que se vuelve casi obligación generar ideas y propuestas de cómo se puede generar conocimiento e innovación tecnológica en los países en vía de desarrollo, para llegar a un alto crecimiento económico y poder competir a nivel internacional, teniendo en cuenta el capital humano y tecnológico, las formas de generación de valor con el poco capital que se cuenta, mejoras en productividad y en los procesos productivos.

La propiedad intelectual actúa como un gran incentivo para la innovación, una actividad que es bastante costosa, incierta y fácilmente apropiable por agentes que no han invertido nada en ella.

Es por ello que el sector público debe encargarse de promover mecanismos que reduzcan la incertidumbre de la innovación mediante incentivos correctos.

El más interesado en generar gran rentabilidad mediante la innovación es el sector privado, que la utiliza para la creación de nuevas tecnologías que puedan generar mayor productividad y crecimiento, y por eso está llamado a trabajar de la mano del sector público.

Si se quiere aumentar la oferta en conocimiento e innovación se deben dar ciertas garantías para que los agentes privados enfrenten los altos costos, la alta incertidumbre y la certeza de apropiación de los resultados de la investigación, que puedan asegurar el retorno de la inversión y obtener mayores ganancias y utilidades en la empresa, y se motive a la misma a seguir emprendiendo nuevas innovaciones.

Una forma de hacerlo es otorgarle a la empresa un derecho exclusivo de uso de su propia innovación, regulado por una institucionalidad adecuada, entre los cuales se encuentran: el secreto, los mecanismos comerciales, y los derechos de propiedad intelectual (DPI).

Sabiendo que mecanismos como el secreto y los mecanismos comerciales suponen un mayor riesgo para los propietarios de la innovación al no estar protegidos legalmente, son los DPI, los más seguros para la protección del conocimiento, pues al adquirir un bien de categoría no-sustituible y de entera disposición y producción solo del inventor, es un derecho exclusivo del mismo.

Los DPI “son derechos que resultan de la actividad intelectual en áreas industriales, científicas, literarias y artísticas, cuyo fin es salvaguardar a los creadores y productores de bienes y servicios intelectuales, garantizándoles ciertos derechos, transitorios, con el fin de controlar el uso de dicha producción intelectual” (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, OMPI, 2004).

La decisión de patentar innovaciones, aun las que no tienen aplicación industrial directa e inmediata, ha sido comparada en la literatura a la compra de billetes de lotería (Scherer, 2001; Lemely & Shapiro, 2005). Por más que la probabilidad de ganar sea muy baja, la recompensa en juego es lo suficientemente alta para incentivar a los agentes a sostener los costos de patentar. En realidad, el escenario actual es aún más complejo que el de la lotería, ya que la probabilidad de “ganar” y el premio asociado a la patente son inciertos.

### **Clasificación de las Estrategias de Innovación:**

La principal dimensión estratégica de toda empresa tiene que ver con los productos que constituyen la esencia del negocio, los procesos para producirlos y los mercados abiertos para los mismos.

La mezcla producto-proceso-mercado es, entonces, la decisión estratégica básica de toda empresa a la cual nos referiremos en lo sucesivo en términos de estrategia de innovación, en tanto que es el proceso de innovación empresarial el que da cuenta e integra estos 3 elementos básicos que identifican a cada empresa. Siguiendo a Freeman & Soete (1997) podemos simplificar estos elementos a 2 componentes aún más básicos del negocio: la tecnología y el mercado.

La clasificación propuesta por Freeman (1982):

- a. **Ofensiva:** Según Freeman y Soete (1997, p. 168), “An offensive innovation strategy is one designed to achieve technical and market leadership by being ahead of competitor in the introduction of new products”. Esta estrategia solo es posible cuando una compañía puede acceder de forma exclusiva a nuevo conocimiento y es capaz de convertirlo en una innovación tecnológica. Involucra altas inversiones y conlleva a grandes riesgos e incertidumbres.

- b. **Defensiva:** Aquí se encuentran reunidas las empresas que deciden no ser las primeras en llegar al mercado con sus innovaciones. Así, buscan disminuir el riesgo y despejar incertidumbre relativa a la reacción del mercado ante la innovación, así como aprovecharse de los errores que comenten los innovadores líderes. Estas empresas hacen esfuerzos por no ser dejados muy atrás en el proceso de innovación.
  
- c. **Imitativa y dependientes:** Estas empresas se caracterizan por introducir innovaciones con un retraso significativo frente a los líderes. Esto sucede cuando las patentes están vencidas y las tecnologías son de dominio público y de relativo fácil acceso. Estas empresas no hacen I+D y su capacidad de competencia es débil.
  
- d. **Tradicional y oportunista:** La característica principal de las empresas tradicionales es que sus productos no cambian o cambian muy poco, y cuando hay cambio es predominantemente estético, dictado por tendencias de moda o relacionado con características accesorias al producto o de su forma de suministro. Estas empresas tienden a competir con base en su capacidad para identificar y satisfacer los gustos de sus clientes, por la favorable relación precio/calidad de sus productos, por su localización o por otros factores estáticos. Las estrategias oportunistas son utilizadas por empresas que identifican nichos de mercado sin explotar y que se mueven rápidamente para aprovechar las oportunidades de negocio emergentes.

Barney (1991) sugiere que para que las capacidades se conviertan en competencias nucleares (*core competencies*) deben ser valiosas (es decir, jugar un papel crítico en la competencia por el mercado), raras (en el sentido de que no sean comunes) y difíciles de imitar y sustituir.

## **Definición del Concepto de Innovación:**

La ciencia y la tecnología han sido fuentes e instrumentos de la innovación desde su concepción, generando conocimiento y transformándolo, para de esta manera generar mayor riqueza, bienestar y desarrollo económico para una nación y creando una organización productiva a nivel de industria. Schumpeter pone la innovación como el principal motor del desarrollo capitalista y la más importante fuente de ganancias empresariales (Freeman & Soete, 1997, p.18).

Según Oslo Manual (OCDE, 1997), las actividades innovadoras son “La adquisición de tecnología no incorporada y de “know-how”, la adquisición de tecnología incorporada, la puesta a punto de las herramientas y la ingeniería industrial, el diseño industrial, otra adquisición de capital, el inicio de la fabricación y la comercialización de productos nuevos y mejorados”.

La definición que nos da la Real Academia Española sobre innovación es “La creación o modificación de un producto, y su introducción en un mercado”.

Más recientemente, otra definición de innovación escrita en el Manual de Oslo (OCDE, 2005) dice que: *“An innovation is the implementation of new or significantly improved product (good or service), or process, a new marketing method, or a new organizational method in business practices, workplace organization or external relations”.*

Se distinguen los siguientes tipos de innovación (OECD, 2005):

- Innovación de producto: Corresponde a la creación de nuevos bienes o servicios o el mejoramiento sustancial de un bien o servicio ya existente en sus características funcionales.
- Innovación de procesos: Es la implementación de un nuevo o sustancialmente mejorado proceso de producción y de distribución, cambiando técnicas, materiales y/o programas de software.

- Innovación de mercados: Se refiere a la aplicación de un nuevo método de comercialización para hacer llegar el producto o servicio a las manos del cliente, haciendo cambios significativos en el precio, promoción, posicionamiento y/o diseño del producto.
- Innovación de organización: Es la implementación de un nuevo método organizativo en las prácticas, lugares de trabajo o relaciones externas de la organización.

La innovación en las organizaciones debe ser un proceso continuo y dinámico de manera que puedan competir en su sector de mercado y puedan obtener rentabilidad. Joseph Schumpeter (1934), afirmaba que “El desarrollo económico está basado en la innovación, por medio de un proceso dinámico en el cual nuevas tecnologías sustituyen a las antiguas”.

Además, existe otro tipo de clasificación de la innovación según su objeto y según su magnitud, por otros autores:

- Según su objeto (OECD, 1996): De producto y proceso (tecnológico), mercados, organizacional o gerencial, institucional o social y fuentes de materias primas o componentes.
- Según su magnitud (Freeman y Pérez, 1988): Incrementales, radicales, en sistemas tecnológicos y revoluciones tecnológicas.

Las empresas innovan para incrementar su competencia en el mercado, para lograr mayor rentabilidad y para tener la oportunidad de abrirse a nuevos mercados.

Una empresa es innovadora cuando ya ha introducido al mercado una innovación en un tiempo considerable. Los resultados que estas obtienen van desde lograr

mayores utilidades y mayor rentabilidad, hasta ser más eficiente y productivo, lo que permite tener mayor competitividad en el mercado.

Por otro lado, el manual de Oslo (OCDE, 1997), señala que aunque la I+D juega un papel muy importante en el proceso de innovación, muchas de las actividades de innovación no se basan en ella, pero necesitan tanto de trabajadores altamente calificados como de las interacciones y alianzas con otras empresas e instituciones de investigación.

Según la Teoría de la Organización Industrial (Tirole, 1995), las empresas innovan para mantener su posicionamiento con respecto a los competidores y obtener nuevas ventajas competitivas, ya sea reaccionando frente a otra empresa innovadora o tomando la ofensiva para obtener una posición estratégica en el mercado.

La incertidumbre conduce a las empresas a no hacer cambios importantes en la organización, de acuerdo con Rosenberg (1994), *“La decisión de innovar se toma a menudo en un clima de gran incertidumbre”*, puesto que la demanda, el conocimiento de tecnologías, el uso de tecnologías potenciales, son muy difíciles de prever en un mundo de constantes cambios y donde la investigación y la recopilación de información es bastante costosa para las empresas.

Las actividades de innovación definidas por el Manual de Oslo, citadas por Robledo (2011), son:

1. I+D.
2. Adquisición de conocimiento externo en la forma de know-how, secretos industriales, patentes y licencias, marcas, diseños.
3. Adquisición de máquinas, equipos, software.
4. Otros preparativos para la innovación, incluyendo las actividades de introducción y los desarrollos asociados a productos y servicios y procesos que son nuevos para la empresa pero no para el mercado.

5. Preparativos para el mercadeo.
6. Capacitación y entrenamiento.

Actualmente se habla de proyectos de I+D+i para referirse a proyectos que contribuyen a producir innovaciones a través de combinaciones variadas de investigación, desarrollo experimental y otras actividades de innovación.

## CAPÍTULO 2: MODELOS DE GESTIÓN DE I+D+i

A continuación se presentan diferentes modelos de gestión de la innovación:

Podemos empezar con la clasificación que hace Rothwell (1992) en los modelos de innovación:

1. Modelos Lineales: Este tipo de modelos de innovación recibe nombre de lineal por su forma unidireccional y secuencial en que se establece la relación entre avance científico, desarrollo tecnológico, riqueza económica y bienestar social. Inicialmente un primer modelo denominado *Technology-Push*, es un modelo aplicado entre 1950 y 1965, el cual empujaba o presionaba el proceso de innovación desde el avance científico y sus aplicaciones tecnológicas y de esta manera generar riquezas y bienestar social. En un segundo momento el modelo se llamó *Market-Pull*, el cual es, como su nombre lo dice, jalonado por la demanda del mercado lo cual inducía al desarrollo tecnológico y donde el mercado es la principal fuente de ideas.

### **Aggregate Linear Model:**



### **Firm-Specific Linear Model:**



Figura 2. Linear model fuente: Freeman, C (1996)



Figura 3. Technology Push model fuente: Rothwell (1991, Ref. 9, p. 33; amended)

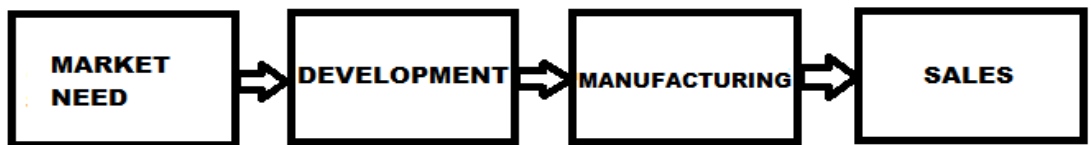


Figura 4. Market Pull fuente: Rothwell (1991, Ref. 9, p. 33)

2. Modelo Articulado: Este modelo sigue siendo todavía secuencial pero con puntos de retroalimentación y con mayor articulación y balance entre las funciones de I+D y marketing. Un ejemplo de este tipo de modelos es el propuesto por Kline & Rosenberg (1986):

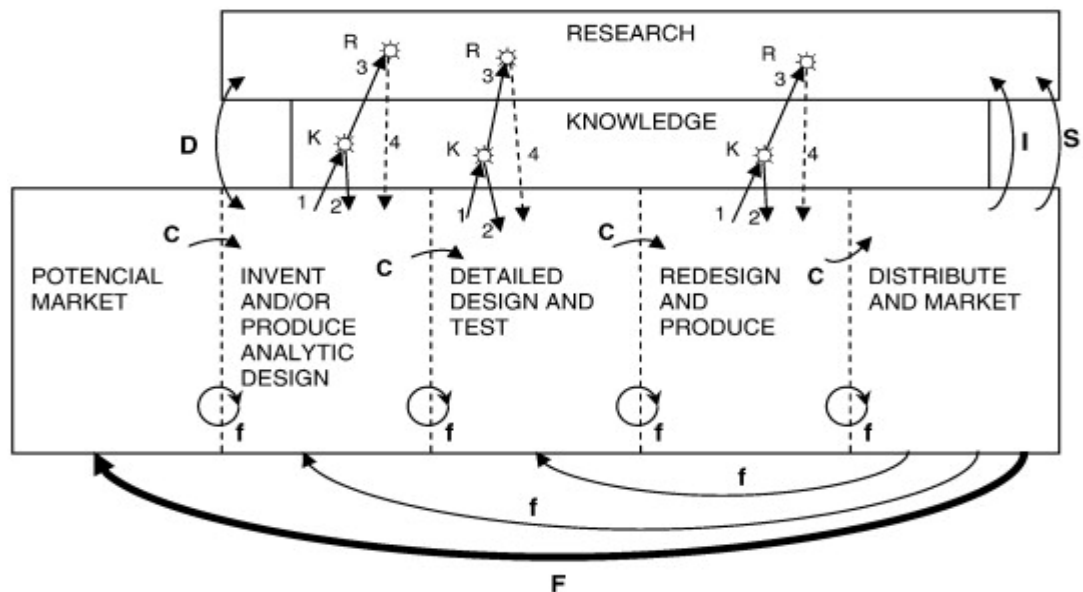
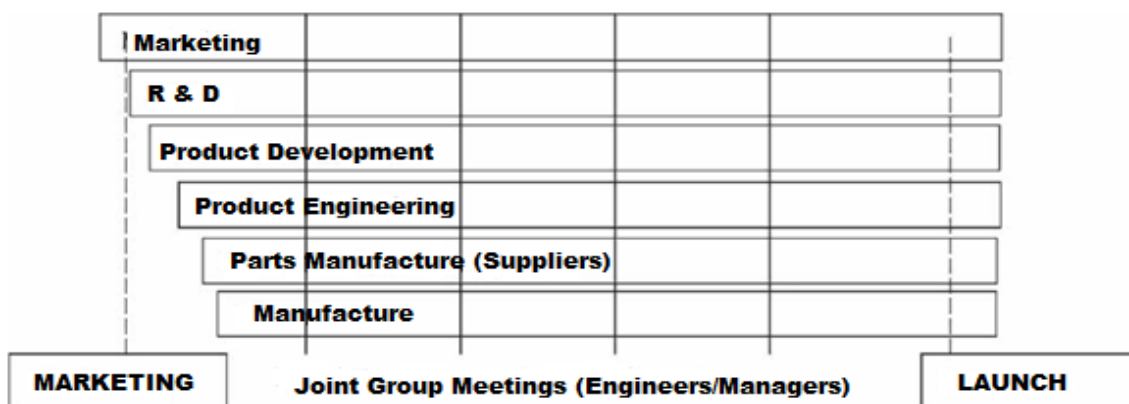


Figura 5. Modelo de innovación de articulación en cadena.  
Fuente: Kline & Rosenberg (1986), citado por OECD (1996, §88).

Este modelo es una progresión no lineal puesto que tiene retroalimentación en todas las etapas del proceso. Argumenta que el proceso de innovación aparece de la interacción entre las demandas del mercado y las posibilidades del conocimiento en ciencia y tecnología.

Además este modelo argumenta que la I+D no es una condición necesaria para la innovación pero que acompaña a este proceso. La I+D no debe ser vista como un proceso que precede a la innovación, sino para abrir oportunidades y despejar el camino tecnológico de las innovaciones (Robledo, 2011).

3. Modelo Integrado: Este modelo sugiere una mayor articulación entre las distintas áreas que están involucradas en el proceso de innovación, creando así equipos de trabajo integrados y el desarrollo paralelo de actividades. Existe un gran énfasis en la integración entre I+D y manufactura y un gran énfasis en la colaboración horizontal así como fuertes conexiones con oferta de proveedores.

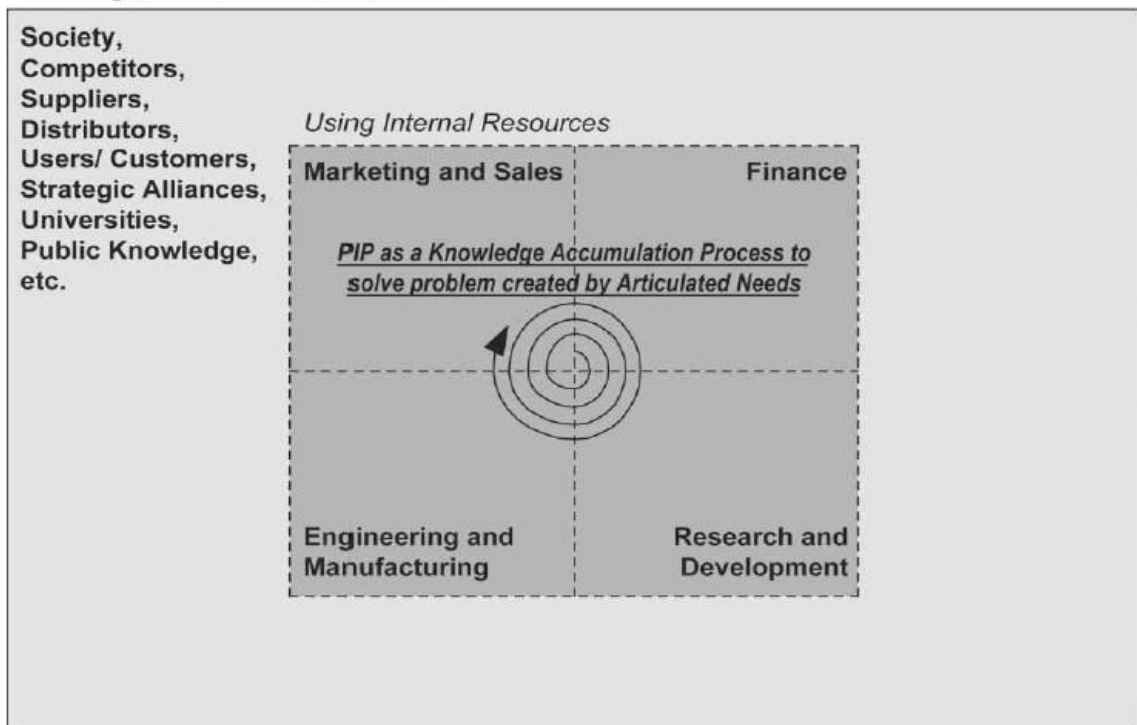


**Figura 6. Modelo integrado**  
**Fuente: Rothwell (1993, Ref. 7, p. 22)**

4. Modelo Sistémico o integrado en Red: Rothwell (1992) propone un modelo que captura el gran e importante impacto de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's). Este modelo tiene las siguientes características:

- Uso de sistemas expertos y modelos de simulación de I+D
- Desarrollo paralelo y completamente integrado
- Flexibilidad corporativa
- Velocidad de nuevos desarrollos
- El cliente no es tan importante como el conocimiento
- Enfoque en la calidad y otros factores no orientados al precio

*Learning from External Resources*



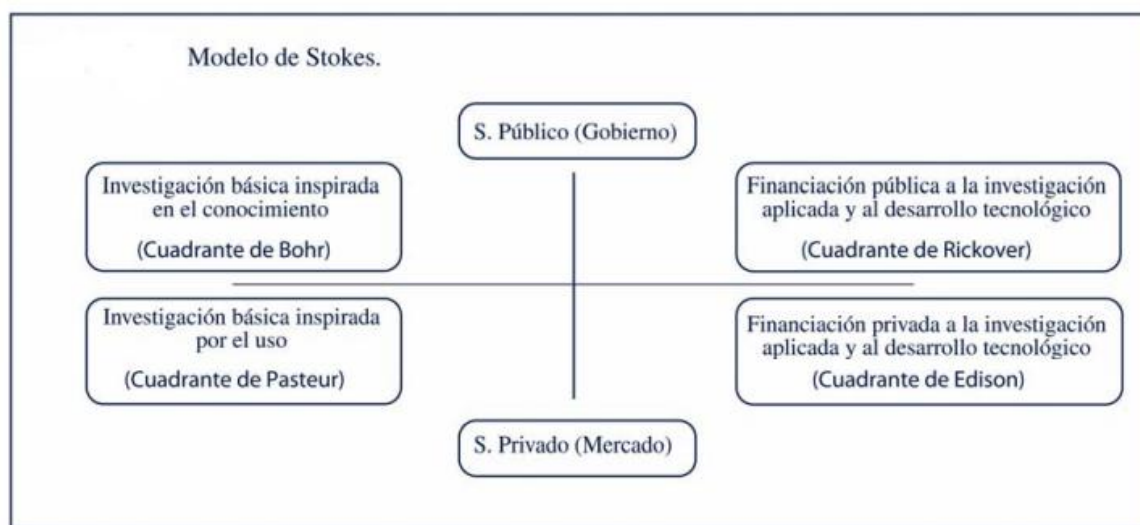
**Figura 7. Un ejemplo del Modelo Sistémico o integrado en Red.**

**Fuente: Trott (1998), citado en Mahdi (2002, Ref. 61, p. 45)**

## Modelo de Stokes

El modelo de Stokes (1997) es el más simple para comprender la estructura básica de un sistema de I+D y sus posibles orientaciones, el cual consta del cruce de un eje de ordenadas y otro de abscisas.

Estos ejes indica lo siguiente: la dirección creciente del eje X indica la búsqueda de la aplicación y la decreciente la búsqueda del conocimiento. El espacio queda dividido en cuatro cuadrantes. El cuadrante marcado por la búsqueda del conocimiento lo denomina cuadrante de Bohr, que comprende la investigación que es exclusivamente básica ya definida anteriormente. El cuadrante que busca la aplicación lo denomina el cuadrante de Edison y el tercero lo denomina el cuadrante de Pasteur el cual contiene lo que él denomina investigación básica inspirada por el uso o la investigación aplicada que inspira a la básica. El cuarto cuadrante no crea, pero si utiliza la ciencia y lo denomina “cuadrante de Rickover”.



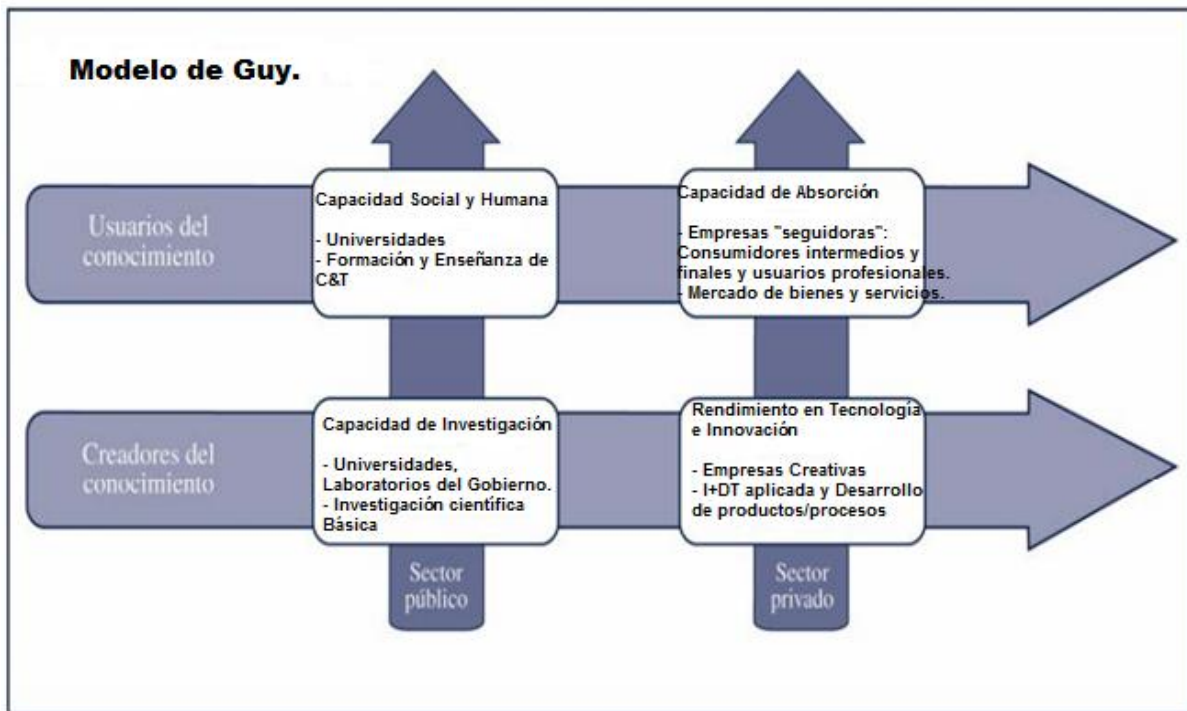
**Figura 8. Modelo de Stokes**

**Fuente: la gestión de la I+D+i Agroalimentaria: un modelo basado en el aprendizaje social. Jordana, J. (2007, p. 100)**

## **Modelo de Guy**

Este es otro modelo simple para comprender la estructura básica de un sistema de I+D y se basa en el análisis de las relaciones creadas entre cuatro sectores que representan a los agentes participantes del sistema.

Los agentes están ordenados como creadores y usuarios del conocimiento y son de carácter público o privado; en este modelo, según la definición de Guy (2002), se observa que los actores se agrupan en cuatro grandes conjuntos que quedan definidos por: la capacidad de investigación, su desarrollo en la formación del capital humano, su capacidad en el desarrollo de tecnologías e innovación y en la capacidad de absorción e imitación del cambio tecnológico. Los cuatro grandes conjuntos le dan forma al sistema, y para que este sea eficaz deben existir interrelaciones entre cada uno de los agentes de los sectores y facilitar vías de comunicación amplias, fáciles y rápidas entre ellos.



**Figura 9. Modelo de Guy**

**Fuente: la gestión de la I+D+i Agroalimentaria: un modelo basado en el aprendizaje social. Jordana, J. (2007, p. 101)**

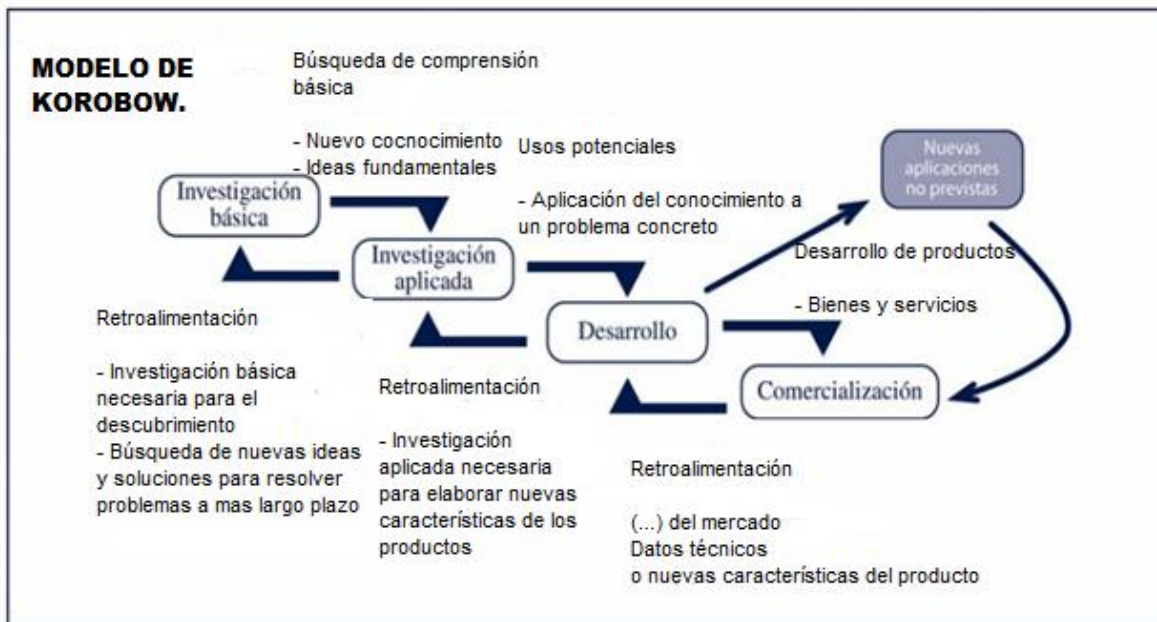
### **Modelo de Korobow (2004)**

El sistema de innovación desarrollado por Korobow (2004) es una representación algo más compleja que resalta los caminos existentes desde la investigación básica hacia el mercado y viceversa, denominado “modelo de innovación con ciclos de retroalimentación”, el cual sugiere que los avances tecnológicos pueden preceder a la investigación básica o derivarse de ella. Básicamente la realidad de los sistemas de innovación responde a un esquema de este tipo y si bien el camino “desde la ciencia” suele operar, el camino inverso es el que suele

presentar más problemas. Las empresas suelen utilizar el capital humano científicamente formado para generar su sistema de absorción de conocimiento. Sin embargo los centros públicos (centros de investigación o universidades), en donde se suele producir la ciencia básica, no suelen tener ese capital humano preparado a la inversa, es decir, con conocimientos del mercado, lo cual hace que no sean capaces de traducir, en investigación básica, los avances realizados en el desarrollo tecnológico o las demandas solicitadas por el mercado.

Por otra parte, también hay que destacar que en este modelo hay retroalimentación en cada una de sus fases, las cuales son dinámicas y no estáticas, son “nexos de intercambios”, en el que los agentes responden a iniciativas endógenas o exógenas, siendo variables de un sistema de innovación a otro, porque suelen existir reglas explícitas e implícitas que conforman la personalidad del sistema.

La utilidad del modelo de Korobow deriva por tanto, que la aplicación del modelo a un determinado sistema nacional de innovación puede permitir deducir donde existe el conocimiento o la comunicación, y así determinar los imperfectos para superarlos, proponiendo incentivos específicos y, entre ellos, transformar las reglas existentes para cambiar así los comportamientos, lo que a nivel macro, puede ocasionar modificaciones muy importantes en los resultados que miden la eficiencia del sistema.

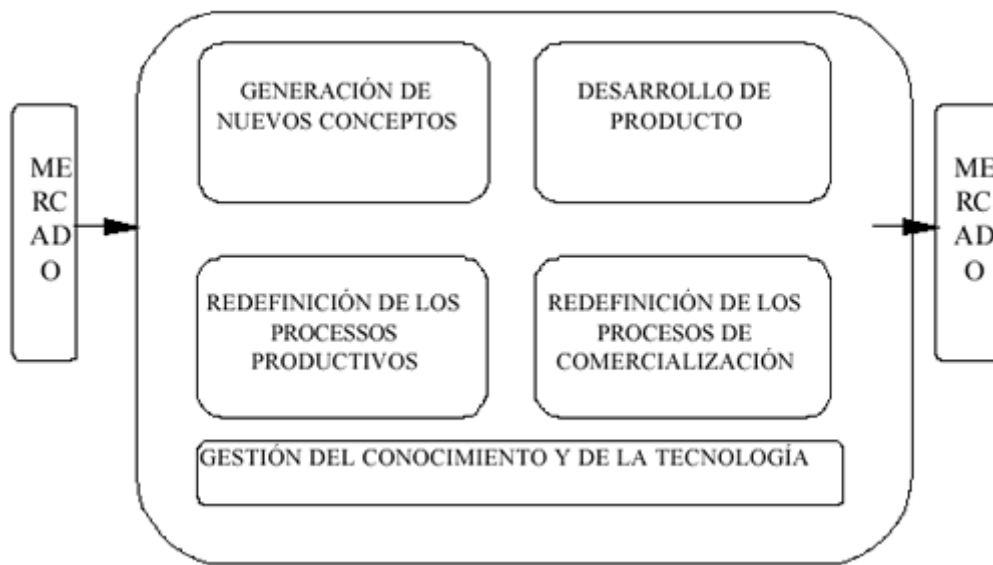


**Figura 10. Modelo de Korobow**

**Fuente: la gestión de la I+D+i Agroalimentaria: un modelo basado en el aprendizaje social. Jordana, J. (2007, p. 102)**

### **Modelo de Gestión de la Innovación del CIDEM**

Este modelo se centra en el proceso de innovación, integrado por 5 actividades:



**Figura 11. Modelo de Gestión de la Innovación**

**Fuente: CIDEM (Generalitat de Catalunya), 2002**

**Las actividades básicas son 4 y están representadas por:**

- **La generación de nuevos conceptos:** identificación de nuevos conceptos, análisis de tendencias del mercado y análisis de éxitos de la competencia. Estimula la creatividad de los trabajadores y define criterios de selección de ideas.  
Hay una planificación en el tiempo de la generación de nuevos conceptos de producto.
- **Redefinición de los procesos productivos:** Redefinir los procesos para mayor flexibilidad y productividad, mayor calidad y menos costos de producción, así como los cambios en los procesos para obtener variaciones de producto.  
Aquí también se evalúa la incorporación de nuevas tecnologías y herramientas de gestión para darle mayor valor agregado a los productos.

- **Desarrollo de producto:** Aquí la empresa se preocupa por materializar las ideas y convertirlas en nuevos productos o servicios en el mercado. Aquí se hace una caracterización detallada del producto de acuerdo con su proceso de fabricación, teniendo en cuenta su distribución y servicio postventa. Optimiza tiempos de desarrollo del nuevo producto y coordina los equipos de trabajo tanto internos como externos.
- **Redefinición de los procesos de comercialización:** Se preocupa por aumentar el valor de los productos haciendo cambios en los procesos de comercialización y aplicando las nuevas tecnologías de la información.
- **La quinta actividad es esencial y este modelo la denomina “facilitadoras” de la innovación, llamada Gestión del Conocimiento y la Tecnología.**

En esta actividad lo que se busca es determinar qué tipo de estrategia debe utilizar la empresa: si el hacer desarrollo propio o hacer adquisición externa de tecnología. Para la primera, implementando un departamento de I+D y para la segunda, subcontratando proyectos de I+D a empresas de ingenierías, mediante centros de desarrollo tecnológico, universidades, comprando licencias o patentes o estableciendo alianzas tecnológicas; además se hace un seguimiento de cerca sobre la evolución de la tecnología que puede afectar al producto o servicio de la empresa en un futuro.

Este modelo exige una planificación de las tareas, una estructura organizativa y una comunicación fluida que permitan avanzar con el presupuesto y los plazos fijados; además, exige una retroalimentación del mercado para la innovación puesto que es un proceso sistémico, y es imprescindible que exista una coherencia con la estrategia.

## **Marco de Referencia de la Innovación (MRI)**

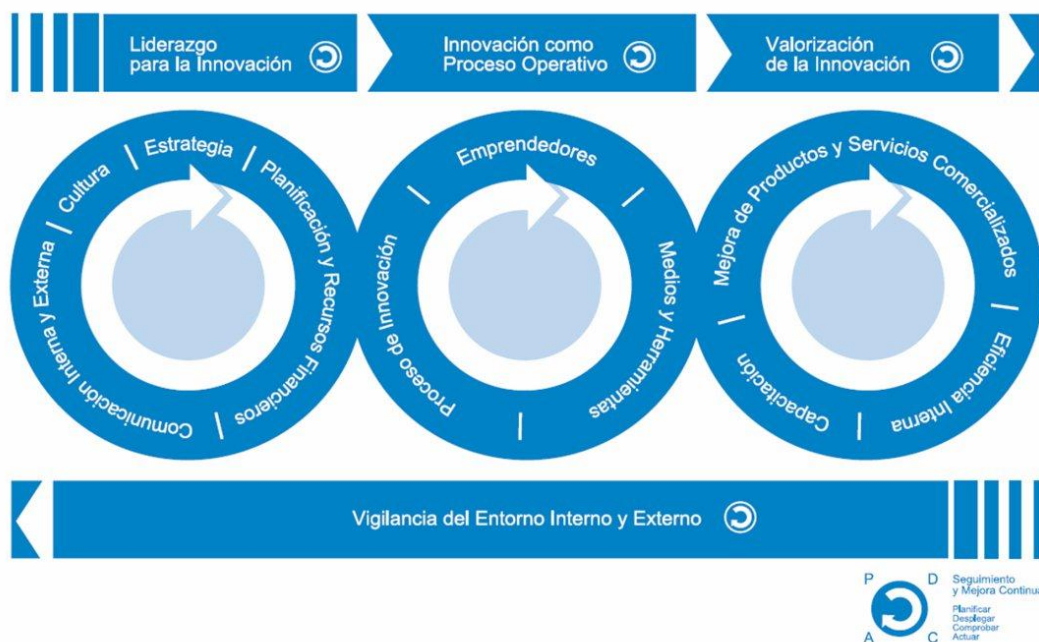
Planteado por el Club de Excelencia en Gestión y COTEC (2006) después de hacer una revisión literaria y bibliográfica sobre los modelos de gestión de la innovación y la realización de una serie de foros y cuestionarios a las empresas.

Este modelo parte de la ecuación de innovación= Entorno x (capacidad x riesgo asumido), en donde el modelo se concentra en la creatividad para desarrollar nuevas ideas y el riesgo asumido según la capacidad de llevarlas a la práctica.

El objetivo del modelo es medir, analizar e incrementar la capacidad para poder tomar riesgos con menor grado de incertidumbre.

Un aspecto que se debe resaltar en este modelo es su seguimiento y mejora continua basado en el ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) lo que permite perfeccionar cada vez más este proceso de innovación en el tiempo.

Está compuesto por 4 criterios: Liderazgo para la innovación, innovación como proceso operativo y valorización de la innovación, que responden a la planificación, ejecución y resultados respectivamente, los cuales son secuenciales; y un cuarto y último criterio que es transversal y que busca identificar oportunidades llamado vigilancia del entorno interno y externo.



**Figura 12. Marco de Referencia de la Innovación**

**Fuente: Marco de Referencia de Innovación, 2008.**

Las ideas fundamentadas del modelo son: la innovación es un proceso cíclico por ser un cambio permanente, permite la sostenibilidad del crecimiento y requiere de un claro liderazgo.

- Liderazgo para la Innovación: la alta dirección debe establecer unos objetivos concretos, unas políticas, incentivos integrados y una gestión definida, con el fin de impulsar la innovación. En pocas palabras, para que la empresa sea innovadora la alta dirección (los líderes de la organización) deben fijar estrategias para dicho proceso.

Los sub- criterios son:

1. La planificación y recursos financieros, en donde se establecen los objetivos y se asigna el presupuesto.
  2. La comunicación interna y externa, la cual promoverá la difusión del valor percibido de la innovación y facilitara la implantación de esta cultura.
  3. La cultura innovadora de la organización donde los líderes transmiten el compromiso con la innovación, materializando la misión, la visión y los valores de la empresa.
- Innovación como Proceso Operativo: Aquí están todos los factores internos de la organización que participan en el proceso de la innovación.

Los sub- criterios son:

1. Emprendedores, los cuales son personas capaces de fomentar la capacidad de asumir el riesgo que tiene una innovación. La empresa contrata personas con este tipo de perfil emprendedor.
  2. Medios y Herramientas y la infraestructura necesaria para realizar los procesos de innovación.
  3. El proceso de innovación está constituido por las actividades que se llevan a cabo para que la innovación se produzca. Incluye la generación de ideas, implantación, previa evaluación, selección, gestión del riesgo, la protección y difusión del conocimiento y la comunicación.
- Valorización de la Innovación: Aquí se ven los resultados del proceso de innovación y se preocupa por llevar al mercado dicha innovación.

Los sub- criterios son:

1. La mejora de los productos y servicios comercializados, la cual trata de potencializar la comercialización de estos productos y servicios y

mejorar la calidad de los existentes, para subir las ventas y poder medir el proceso de innovación.

2. La capitalización, la cual se preocupa por cuidar su capital intelectual, atraer nuevos clientes, capitales e inversores. Se preocupa además por la creación de una percepción positiva del cliente y por la retención y atracción de mejores profesionales.

Esto se logra incorporando la innovación a la misión de la empresa.

- Vigilancia del entorno interno y externo: Acciones coordinadas para la búsqueda, tratamiento y distribución de la información para tomar decisiones.

Internamente se trata de mejorar la productividad por medio de la observación de todos los departamentos por lo que la vigilancia debe ser rigurosa y debe estar bien definida y alineada con los principios estratégicos de la organización y estar abiertos y preparados al cambio.

Externamente se debe hacer un análisis del comportamiento de la competencia, el comportamiento de los clientes, proveedores, del mercado y una vigilancia tecnológica, con el fin de obtener información útil para que la empresa pueda mejorar sus productos y servicios. Se debe estar igualmente alineado con los principios estratégicos de la organización, designar un grupo responsable y desarrollar alianzas.

## **Modelo de Gestión de la Tecnología y la Innovación en la Empresa**

Elaborado por la fundación COTEC para la innovación tecnológica.

Este modelo presenta unos procesos nucleares que deben ser efectivos para facilitar los procesos de innovación y estos son:

- El desarrollo de la estrategia tecnológica, la cual se hace de acuerdo con la estrategia global del negocio. Es necesario establecer el líder y responsable de este proceso de innovación y además garantizar la medición de los resultados del mismo.
- El proceso de adquisición de tecnología que contempla las estrategias de I+D, la adquisición externa de tecnología y la generación propia desde el interior de la organización. Requiere de vigilancia tecnológica, gestión del conocimiento y contar con medios para la obtención de información.
- El proceso de desarrollo de productos o servicios, que incluye actividades desde la identificación de una oportunidad o ideas, hasta la materialización de las mismas.
- La innovación de procesos de contenido tecnológico, que incluye actividades desde la identificación de una oportunidad o idea hasta la implementación de las mismas en el interior de la organización, reduciendo costos y tiempos de los ciclos. Para esto se utilizan herramientas como el análisis modal de causas y efectos, los equipos Kaizen y el value stream mapping.



**Figura 13. Modelo de Gestión de Innovación Tecnológica**

**Fuente: COTEC, 2001.**

Para el éxito de los procesos nucleares, se requiere de procesos y prácticas facilitadoras las cuales se describen a continuación:

- La organización para la innovación, donde se determinan aspectos operativos y estratégicos de la investigación y desarrollo tecnológico, las de toma de decisiones, fuentes de financiación de la actividad innovadora y los diferentes caminos para adquirir tecnología.
- Colaboración, construyendo relaciones y procesos colaborativos que permitan interactuar con distintas organizaciones o grupos de referencia (universidades, cliente, proveedor, competencia, etc.).
- Gestión de los recursos humanos, puesto que son las personas la fuentes de las nuevas ideas y finalmente quienes las materializan, por lo que se requiere del perfil y cualificación del personal de innovación, y se preocupa

por la gestión del conocimiento tecnológico y de los sistemas de incentivos para motivar los recursos humanos hacia la innovación.

- Gestión de proyectos que involucra la concepción global del proyecto, la integración de los equipos de trabajo y el aprovechamiento de las herramientas avanzadas.
- La vigilancia tecnológica del entorno que pretende identificar y aprovechar tendencias del mercado, los cambios tecnológicos y nuevos desarrollos que se produzcan o requieran; además de la obtención de información externa.

Este modelo también propone una serie de indicadores que permiten medir el proceso de innovación, lo que es muy importante para la empresa en el momento de saber cómo va con sus procesos de innovación.

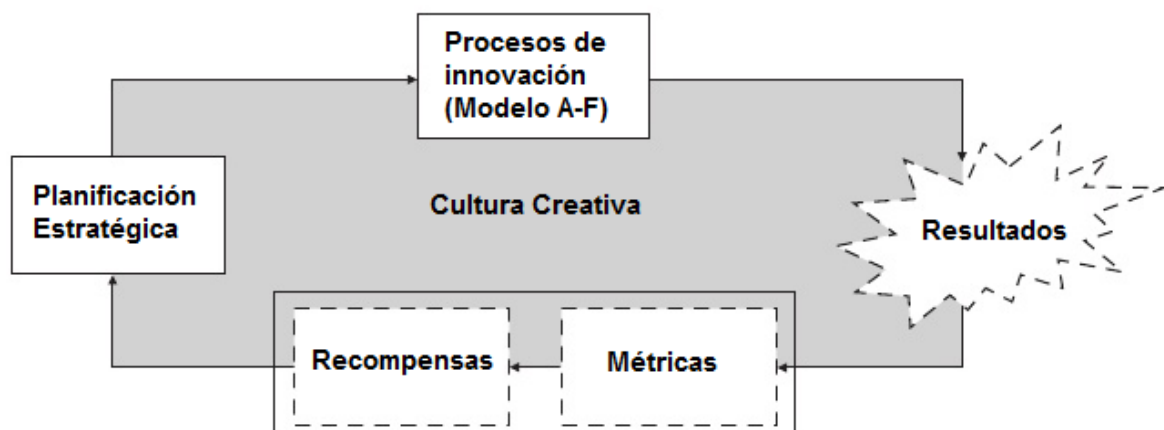
### **Modelo A-F**

La primera área que se debe involucrar en una empresa u organización para un proceso de innovación y los procesos de la empresa como tal, es la planeación estratégica, puesto que es aquí donde se definen prioridades, misión, visión y objetivos, y todos los procesos que se vayan a realizar deben tener una coherencia con la estrategia general de la empresa y así evitar pérdida de tiempo y dinero en procesos que la empresa no tiene por qué desarrollar, ya sea por falta de capacidad, conocimiento o simplemente porque no es su razón de ser y existir en su sector de mercado.

Russell Ackoff afirmó (1988), “La planeación es el proceso de establecer objetivos y escoger el medio más apropiado para el logro de los mismos antes de emprender la acción”.

Es por esto que de la planeación estratégica emanarán diferentes proyectos articulados dentro de un sistema integral de innovación que se pondrán en marcha para obtener resultados, los cuales, sean negativos o positivos, deben medirse. Como explica T. Dávila (2006), “Lo que no puede medirse no puede gestionarse”.

Esta medición se denomina métrica la cual sirve a su vez para incentivar a los responsables del proceso de innovación según sus resultados. Todo este sistema integral de innovación, planificación estratégica, procesos de innovación, resultados, métricas y recompensas, forman lo que se denomina una cultura creativa.



**Figura 14. Sistema Integral de Innovación**

**Fuente: Innovar para Ganar, 2011.**

El modelo A-F es uno de los más recientes modelos para procesos de innovación y es válido para cualquier tipo de empresa e industria y que actúa de manera eficiente bajo esta cultura creativa, la cual permite que la innovación ocurra a todos los niveles de la empresa y no única y exclusivamente limitada a equipos

designados o quede simplemente circunscrita a una estrategia de la dirección general.

“Los directivos dicen que la innovación es muy importante, pero la aproximación de las empresas hacia la innovación es a menudo informal y los líderes carecen de confianza en las decisiones que toman sobre innovación” (Darrell K. Rigby, Kara Gruver, y James Allen, 2009).

Es por esto que el modelo A-F no limita la innovación a un grupo designado, con el propósito de no perder el potencial creativo del personal que sean capaces de generar y proponer nuevas ideas en los diferentes tipos de innovación: modelo de negocio, procesos, mercados, cliente, organizacional, producto o servicio.

Como afirmó Drucker (1992, 1993 y 2002), “El conocimiento como medio de producción principal, siendo los trabajadores los propietarios del medio de producción más importante”.

Lo que se pretende entonces es integrar el proceso de innovación entre el departamento de Innovación y Desarrollo y los demás departamentos de la empresa para así hacer una buena gestión de este.

Hoy en día las empresas se concentran en lo que ya funciona, pues estas no viven del cambio sino de sus protocolos, sus rutinas, de todo aquello que funciona bien y de manera eficiente para generar beneficios. Según una investigación realizada por Strategos (2004), a los altos directivos sobre las principales barreras a la innovación, el factor que más impedía este importante proceso era que estos se focalizaban en el corto plazo y en sus operaciones.

Pero todo cambia constantemente y el mundo es cada vez más competitivo lo que hace que lo que hoy es eficiente en poco tiempo dejará de serlo si no hay un continuo cambio y actualización, pero sobretodo, una buena gestión para la adaptación al mismo, si la empresa quiere sostener sus beneficios y rentabilidad.

Para ello se llevan a cabo proyectos de innovación en el modelo A-F, los cuales deben tener unas fechas establecidas (inicio y fin), unos recursos concretos asignados, unos objetivos delimitados y un responsable del resultado.

“La innovación es una actividad continua que se compone de tareas discontinuas, que son los procesos” (T. Dávila, M.J. Epstein, R. Shelton, 2006).

El proceso de innovación en este modelo se hace a través del resultado de interacción de quienes participan de dicho proceso, los cuales tienen un conjunto de roles y funciones que deben desempeñar a lo largo del proyecto definido en la planeación estratégica.

Lo que se sugiere entonces es definir los roles de quienes participan del proceso de innovación para que este sea el resultado de interacción de dichos roles.

Aquí la innovación no es un proceso lineal sino más bien un proceso de retroalimentación, de ir y venir muchas veces sobre la misma idea.

El orden que sugiere el modelo A-F para innovar es entonces definir los roles a personas determinadas, establecer objetivos en la planeación estratégica, asignar recursos y establecer fechas límites y simplemente dejar que interactúen los roles para configurar su propio proceso, el cual varía según el tipo de innovación que se quiere llevar a cabo en la empresa.

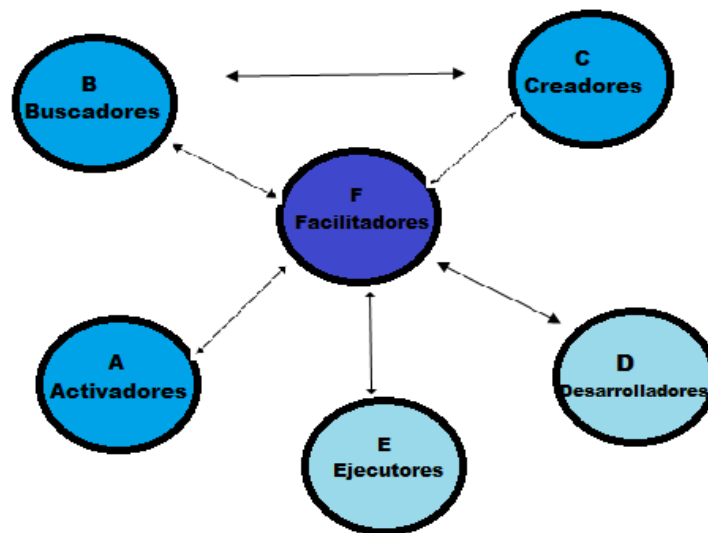
Los roles que se deben definir son:

- Activadores (A): su misión es esencialmente la de iniciar el proceso.
- Buscadores (B): Son aquellos que buscan la información. Su misión es la de investigar a lo largo del proceso y obtener información relevante en los inicios del proceso. No se trata tanto de acceder y tener mucha información, sino de tener aquella que sea confiable, que se necesite en el momento

oportuno y que sea fácil de asimilar para quienes la utilizan para tomar decisiones (García Mestanza, 2007)

- Creadores (C): Son las personas que producen ideas, son los encargados de idear nuevos conceptos y posibilidades.
- Desarrolladores (D): son los especialistas en convertir las ideas en productos o servicios. Son quienes inventan y transforman las ideas en tangibles.
- Ejecutores (E): su función es la de implementar, es decir, trasladar al mercado y a la organización la innovación sobre las que se está trabajando.
- Facilitadores (F): son quienes aprueban las nuevas partidas de gastos e inversiones que se precisan a medida que avanza un proceso de innovación.

Como ya se dijo anteriormente el proceso de innovación va a configurarse según la interacción de los roles ya descritos y según el tipo de innovación y empresa.



**Figura 15. Roles del modelo A-F**

**Fuente: Innovar para Ganar, 2011.**

## **Gestión Prospectiva Estratégica de la I+D+i: Una Propuesta de un Modelo Conceptual**

La Universidad Nacional de Colombia tiene una gran responsabilidad y un gran compromiso frente a la I+D+i en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Es por ello que su organización interna, sus objetivos trazados y los resultados que esperan, deben estar alineados con el contexto nacional.

Este modelo es una propuesta de Gestión Prospectiva Estratégica de I+D+i para la Universidad Nacional de Colombia, propuesto por Jorge Robledo Velásquez (2011), el cual busca contribuir a los problemas identificados en la gestión prospectiva estratégica de la I+D+i, proponiendo una estructura básica y procesos organizacionales para formalizar su planeación.

Para la elaboración de esta propuesta se utilizó un método de diseño de sistema organizacional con las siguientes etapas:

- Definición de un marco conceptual
- Definir explícitamente el problema que se quiere solucionar con la elaboración de la propuesta del modelo
- Definir claramente el objetivo para el diseño del modelo
- Identificar las restricciones que existen para el diseño del modelo y los resultados que se esperan
- Elaboración del diseño y formulación de la propuesta de modelo teniendo en cuenta todo lo anterior, basados en referentes de la literatura nacional e internacional
- Definición de previsiones para la implementación del modelo

El objetivo de presentar una propuesta de modelo de gestión de la I+D+i para la Universidad Nacional de Colombia definido en el trabajo de Robledo (2011) es: “Liderar la construcción de consensos nacionales sobre los temas de investigación en torno a los cuales se deben enfocar, fortalecer e integrar los esfuerzos de la CTI en el país, mediante la formulación e implementación de Agendas de Conocimiento”. Este objetivo surge de la identificación previa de situaciones problema de la Universidad, las cuales se pretenden solucionar mediante el modelo de gestión.

Una vez definido el objetivo claramente, se identificaron las restricciones que pueden afectar al diseño de la propuesta del modelo de gestión, basados en las capacidades con las que cuenta la Universidad y el país para definir las limitaciones de los modelos y de los recursos disponibles para la implementación y operación del mismo y las buenas prácticas de referencia.

Se identificaron, también, los resultados esperados con la implementación de la propuesta del modelo de gestión, los cuales especifican claramente lo que éste debe posibilitar a la Universidad.

Se recurre a la literatura para realizar la propuesta del modelo, el cual se basa en los conceptos del Modelo de Congruencia de Nadler y Tushman (1997) y trabajos complementarios que desarrollan la perspectiva de los recursos, la integran al modelo anterior y la aplican a la Gestión Prospectiva Estratégica de la I+D+i de la Universidad Nacional de Colombia.

El modelo tiene 5 elementos que los constituyen, mencionados en el trabajo llevado a cabo por Robledo (2011):

1. Los componentes del modelo genérico (el contexto, la estrategia, los procesos de transformación y los resultados).
2. Los procesos organizacionales y sus capacidades.

3. La matriz que relaciona las dimensiones y las capacidades, definiendo para cada una de éstas la intencionalidad estratégica que sustenta y los resultados que posibilita, así como componentes de organización formal, organización informal, personal y tecnología.
4. La estructura de la organización en términos de las instancias y principales dependencias que respaldan los procesos.
5. La matriz estructura-procesos organizacionales, que define las responsabilidades básicas de las instancias y dependencias de la Universidad Nacional de Colombia frente a la gestión de la I+D+i.

Por último, es necesario tener en cuenta que el modelo propuesto es un modelo conceptual, que debe ser llevado a fases de diseño detallado y validación experimental hasta llegar a la plena implementación. Además se debe implementar un plan de aprendizaje con el fin de lograr que el modelo de gestión evolucione en la medida en que se identifiquen desajustes organizacionales que ameriten su mejora y transformación.

### **Modelo de Gestión de I+D+i del sector eléctrico Colombiano**

Este modelo es el resultado del proyecto “Contribuyendo a la consolidación de capacidades y gestión en I+D+i del sector eléctrico Colombiano”, en su componente “Modelo de Gestión de I+D+i”, elaborado por el profesor Jorge Robledo Velásquez, director del grupo de Innovación y Gestión Tecnológica de la Facultad de Minas.

Al igual que la propuesta de modelo anterior del profesor Jorge Robledo Velásquez, para desarrollar esta propuesta del modelo sectorial, se utilizó un método de diseño de sistema organizacional con las siguientes etapas:

1. Definición de un marco conceptual

2. Definir explícitamente el problema que se quiere solucionar con la elaboración de la propuesta del modelo
3. Definir claramente el objetivo para el diseño del modelo
4. Identificar las restricciones que existen para el diseño del modelo y los resultados que se esperan
5. Elaboración del diseño y formulación de la propuesta de modelo teniendo en cuenta todo lo anterior, basados en referentes de la literatura nacional e internacional
6. Definición de previsiones para la implementación del modelo

Para las etapas 2, 4 y 6 se recurrió a la elaboración de una encuesta que respondieron 76 personas con los niveles de formación y experiencia en el sector. La encuesta fue realizada en las principales ciudades del país: Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali y Medellín, con el fin de recoger los aportes de los participantes del sector para que la propuesta integre los insumos y retroalimentaciones del proceso de consulta y se consoliden los resultados para construir legitimidad sectorial.

Los sistemas sectoriales de innovación demandan una atención especial al ser más complejos, puesto que cada sector de la economía se comporta de manera distinta en el mercado, de acuerdo con sus especificidades (Malerba, 2002). Es por esta razón que los países industrializados han implementado modelos de gestión para cada sector con el fin de aumentar su competitividad por medio de la ciencia, la tecnología y la innovación definiendo planes y políticas para transformar el sector en uno de clase mundial, el cual es el propósito de la implementación de este modelo.

Según Malerba (2002), un sistema sectorial de innovación experimenta procesos de transformación a través de la co-evolución de sus elementos constitutivos: los productos, los actores, el conocimiento y los procesos de aprendizaje, las

tecnologías básicas, los insumos, la demanda, los vínculos y complementariedades relacionadas, los tipos y la estructura de las interacciones entre los actores del sistema (de acuerdo con la teoría de los sistemas de innovación), procesos de competencia y selección y las instituciones.

Para tales efectos, el modelo de gestión sectorial propuesto se fundamenta en el establecimiento de relaciones y un conjunto de procesos que fortalezcan los actores del sistema y dinamicen sus interacciones en torno a la I+D+i.

Así pues, el modelo sectorial se define en el trabajo de Robledo (2011) con base en los siguientes elementos:

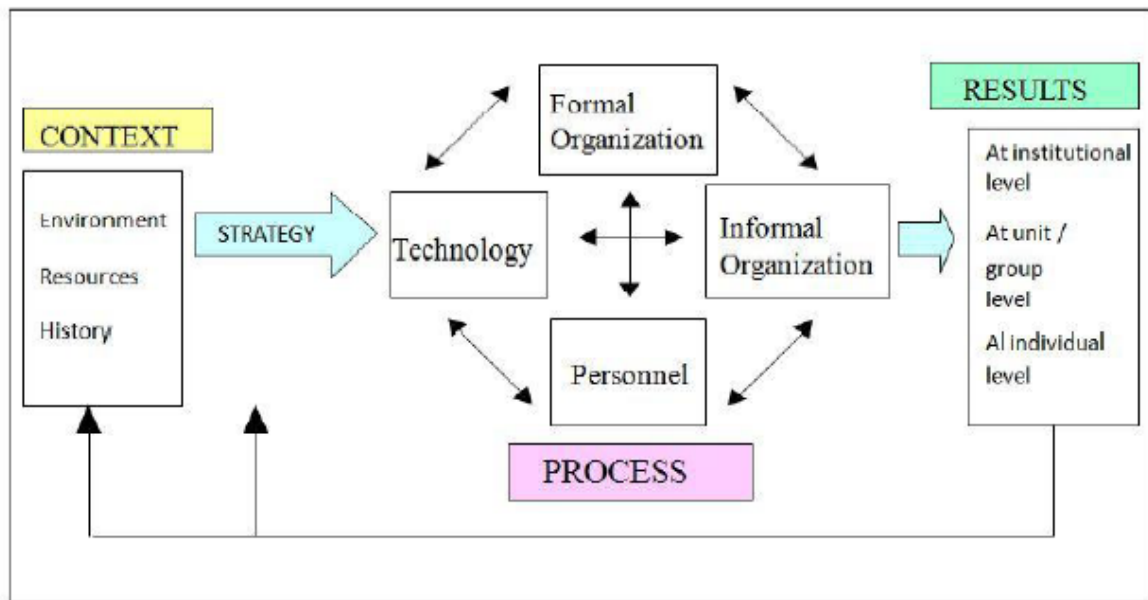
- Los actores del sistema y su caracterización funcional.
- La estructura de relaciones entre los actores del sistema.
- Los procesos que regulan las interacciones entre los actores.

El modelo propuesto cumple con los criterios de diseño establecidos para el efecto: completitud, pertinencia, flexibilidad y viabilidad.

Para el diseño de este modelo de gestión se adopta la propuesta de Nadler & Tushman (1997), como en la propuesta del modelo anterior también llevada a cabo por Robledo (2011).

### **Modelo de Congruencia de Nadler y Tushman**

El modelo de Nadler & Tushman (1997), modificado por Michigan Engineering (Gouel, 2005):



**Figura 16. Modelo sistémico de congruencia organizacional.**

**Fuente: Basado en Nadler & Tushman (1997) y Gouel (2005).**

Este modelo conceptualiza la organización como un sistema abierto el cual tiene que interactuar con el ambiente externo para sobrevivir, poniendo de relieve las características de contingencia, dependencia, intercambio de recursos y productos, dinamismo y foco externo de las organizaciones productivas.

Este modelo tiene unos componentes principales los cuales se describen a continuación:

- **El Contexto:** Se refiere al impacto de todo el componente del entorno como la demanda, oportunidades y restricciones, las cuales se desenvuelven en la organización. Además de los recursos y los hechos (historia) que son significativos.
- **La Estrategia:** Es la meta o el punto de llegada de la organización y las acciones para cumplirlas.

- **Los Procesos de Transformación:** Son los elementos que convierten los insumos en resultados para la organización, los cuales crean valor para el consumidor.
- **Los Resultados:** Desempeño de la organización en términos de efectividad, eficiencia y adaptabilidad.

### **CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

SESAMOTEX S.A.S. Es una empresa privada verticalmente integrada, constituida legalmente en la Ciudad de Medellín, Colombia, y Fundada el 27 de mayo de 2010. Está dedicada a la fabricación de prendas de vestir femeninas y masculinas en tejido de punto, todo bajo un mismo techo, marca propia registrada en Colombia, con trámite de registro en los Estados Unidos y maquila, tanto para exportación como para su venta en el mercado local.

Cuenta con un departamento de diseño y producción capacitado para responder a las necesidades de sus clientes, ofreciendo una gran variedad de productos creativos y competitivos en cualquier mercado, además de contar con una gran capacidad en la planta para responder rápidamente a las obligaciones comerciales adquiridas.

La compañía cuenta con ejecutivos en atención personalizada a sus clientes, brindando la información requerida para las proyecciones de compra, seguimiento de las ordenes colocadas, así como proporcionando alternativas para obtener productos de buena calidad a precios competitivos.

Cuenta con un total de 25 empleados, además con un área de desarrollo del producto, que recibe las especificaciones técnicas de los clientes y se encarga de desarrollar la tela, colores, estampados, bordados, lavados y cualquier requerimiento del cliente, asegurando la reproducibilidad de los mismos a nivel industrial.

Para todo lo relacionado al proceso productivo cuentan con el apoyo del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), formando y capacitando al personal operativo y administrativo, incentivando y promoviendo a la innovación para la empresa; por todo lo anterior, la compañía obtiene productos de alta calidad, justo a tiempo y con todas las especificaciones que hacen que SESAMOTEX S.A.S. sea una empresa competitiva y apta para la exportación.

El proceso de aseguramiento de la calidad se inicia desde la compra de la materia prima, y continua con los procesos de corte, costura, lavado, estampado y acabado de las prendas, asegurando que se cumplan las especificaciones técnicas del producto y a la vez que se contribuye con la mejora continua de los procesos.

Sus servicios son:

- Maquila

Dentro de la globalización, las maquilas constituyen una de las modalidades preferidas de los países industrializados para mejorar su competitividad internacional y aprovechar los recursos de otros países incrementando la oferta laboral, Colombia compite en operaciones manufactureras por parte de grandes multinacionales.

SESAMOTEX S.A.S ofrece full package a su marca con los más altos estándares en diseño, producción y calidad del mercado nacional desde la materia prima hasta el producto final.

- Tejeduría

Máquinas de tejido circular lo que permite ofrecer una gran variedad de tejidos de algodón de alta calidad.

- Tintorería

El proceso de tintorería de hilos permite tener una buena oferta para la producción de telas listadas con teñido en alta y baja temperatura

- Corte

Para el proceso automático de corte se abastecen los moldes garantizando un corte eficiente y exacto, lo que permite cumplir con las altas demandas de producción.

- Estampado

Este proceso de producción en serie se complementa con otras técnicas como son el Transfer, Flocks, Ringstones, Nailheads, Foil. Se utilizan materias

primas de calidad como los plastisoles, high density tomando como base el sistema PANTONE.

- Confección

Para este proceso se cuenta con personal especializado que garantice calidad y eficiencia, utilizando maquinaria de última generación, accesorios apropiados para cada tipo de operación, lo cual permite satisfacer las demandas de los clientes más exigentes.

## **CAPÍTULO 4. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA SESAMOTEX EN TEMAS DE INNOVACIÓN**

### **Metodología:**

Los recursos incluyen todo tipo de activos, tangibles e intangibles a los que una entidad tiene acceso o no pero que debería conseguir para lograr sus objetivos. Las capacidades son la habilidad de la entidad para utilizar sus recursos en función del logro de los objetivos establecidos. En esta perspectiva teórica, la construcción de capacidades es una condición necesaria para el logro de los objetivos estratégicos de la organización. Es claro que las capacidades de innovación constituyen un conjunto particular de capacidades organizacionales que contribuyen críticamente al logro de los objetivos de innovación (Robledo, Aguilar, & Pérez, 2011).

Para llevar a cabo este diagnóstico se construyó una herramienta en Excel la cual contiene unas encuestas valorativas, basadas en el trabajo: Modelo de Gestión de I+D+i del sector eléctrico Colombiano por el profesor Jorge Robledo Velásquez (2011), con el fin de recolectar los datos necesarios para el diseño del modelo de I+D+i, basado en las capacidades de innovación de la organización, las cuales menciona Robledo (2011):

- Capacidad de planeación estratégica de la I+D+i
- Capacidad de gestión del portafolio de proyectos de I+D+i
- Capacidad de producción
- Capacidad de mercadeo
- Capacidad de gestión financiera para la I+D+i
- Capacidad de relacionamiento internacional para la I+D+i
- Capacidad de comunicación relativa a la I+D+i (capacidad de aprendizaje organizacional)

Las anteriores capacidades indican los puntos fuertes y débiles de la organización los cuales deben tenerse presentes para la realización de la propuesta y del diseño del modelo de I+D+i, y en caso de querer ser implementado el modelo, como base para el diseño de los indicadores de innovación.

En las encuestas también se incluyeron unos espacios en la parte inferior para que los encuestados agregaran sugerencias, comentarios u observaciones que se estimen oportunas e importantes dentro del diseño del modelo de I+D+i.

Para cada una de estas capacidades se expusieron un mínimo de 8 problemáticas o situaciones, las cuales se califican utilizando una escala de respuesta tipo Likert, indicando así su grado de acuerdo o desacuerdo con cada una de las preguntas:

1. Muy bajo
2. Bajo
3. Medio
4. Significativo
5. Muy significativo

***“La escala de tipo Likert es una escala psicométrica comúnmente utilizada en cuestionarios, y es la escala de uso más amplio en encuestas para la investigación. Cuando respondemos a un elemento de un cuestionario elaborado con la técnica de Likert, lo hacemos especificando el nivel de acuerdo o desacuerdo con una declaración (elemento, ítem o reactivo). La escala se llama así por Rensis Likert, que publicó en 1932 un informe describiendo su uso” Sánchez, F. y otros (1998).***

Los resultados de la encuesta se exponen en la primera hoja de cálculo de la herramienta en Excel donde se puede ver las calificaciones de cada una de estas capacidades, la información sobre los participantes o encuestados (número de encuestados).

La finalidad de este diagnóstico y de llevar a cabo estas encuestas valorativas es, como ya se mencionó anteriormente, recoger datos y opiniones de los diferentes miembros o actores de la empresa Sesamotex para resaltar las puntuaciones más valoradas con el fin de ver los puntos fuertes y débiles en la propuesta y así diseñar las estrategias correspondientes al modelo.

### Resultados de la Encuesta:

Una vez realizadas las encuestas se hace el análisis cuantitativo y cualitativo:

### Tabla de calificación de capacidades de innovación en Sesamotex

| Calificación de las Capacidades de Innovación de la empresa Sesamotex                      |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1. Capacidad de Planeación Estratégica de la I+D+i                                         | <u>2,55</u> |
| 2. Capacidad de Gestión del Portafolio de Proyectos de I+D+i                               | <u>2,8</u>  |
| 3. Capacidad de Producción                                                                 | <u>2,96</u> |
| 4. Capacidad de Mercadeo                                                                   | <u>3,6</u>  |
| 5. Capacidad de Gestión Financiera para la I+D+i                                           | <u>2,35</u> |
| 6. Capacidad de Relacionamiento para la I+D+i                                              | <u>2,72</u> |
| 7. Capacidad de Comunicación Relativa a la I+D+i (Capacidad de Aprendizaje Organizacional) | <u>3,03</u> |
| <b>TOTAL</b>                                                                               | <u>2,9</u>  |

**Tabla 1. Resultados de Calificación de Capacidades.**

A partir de la evaluación de estas capacidades, se identificaron las Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas de la empresa Sesamotex para posteriormente diseñar estrategias a implementar en el modelo de I+D+i que sean de mucho beneficio para la organización.

En esta evaluación se encontró que la empresa Sesamotex se encuentra en una calificación de 2,9 en temas de innovación enmarcada en unas capacidades que fueron medidas. Esto nos muestra la necesidad de la organización en adquirir procesos de innovación mediante la ruta de I+D con el fin de lograr sus objetivos. Las capacidades que más impactaron este resultado negativo fueron: capacidad de gestión financiera de la I+D+i, demostrando así la poca ayuda económica a temas de innovación e investigación por el miedo a no tener éxito perdiendo así cierta cantidad de dinero de la misma forma que la oportunidad de obtener procesos de innovación. La segunda capacidad que más impacto tuvo fue la capacidad de planeación estratégica de la I+D+i, lo cual nos lleva a analizar que aún no existe una política clara de I+D+i en la cual la empresa planifique sus procesos de innovación como parte fundamental y clave para sostenerse en el mercado y posicionarse en él. La siguiente capacidad de baja calificación es la capacidad de Gestión del portafolio de proyectos de I+D+i, lo cual demuestra que aún no se trabaja por proyectos en la organización y que no se direccionan de forma correcta en cualquiera de sus fases.

De igual manera se identificó la capacidad más fuerte en la organización la cual es la capacidad de mercadeo demostrando que tienen un fuerte proceso de difusión y comercialización de sus productos midiendo la satisfacción de sus clientes y los indicadores respectivos a este proceso.

Todas estas capacidades han sido tomadas en cuenta para la elaboración del modelo de I+D+i con el fin de seguir fortaleciendo aquellas capacidades que fueron bien calificadas pero sobretodo las que no, para de esta manera aumentar los procesos de innovación en la organización y así aumentar los niveles de competitividad en el mercado.

## **CAPÍTULO 5. DESARROLLO DEL MODELO TEÓRICO-**

### **GRÁFICO DE I+D+i**

Es necesario definir lo que es un modelo de gestión, antes de entrar a explicar el modelo: Un modelo de gestión es la representación abstracta de una organización, de los estados que adopta y de las acciones que emprende para lograr determinados fines. Así pues, para el diseño del modelo de I+D+i, se consideraron: el problema a resolver, el objetivo que se persigue, las restricciones que deben tenerse en cuenta y los resultados esperados.

El modelo propuesto está basado en la definición de un problema cuyo objetivo es convertir a la empresa Sesamotex en una empresa más competitiva en su sector de mercado a través del diseño de un modelo teórico-gráfico de gestión de investigación y desarrollo para la innovación basado en la literatura de los diferentes modelos.

El modelo propuesto está bajo la implementación del ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar) con el fin de que este sea un modelo que se retroalimente en todas sus etapas y procesos, lo que lo hace un modelo susceptible al cambio y a la adaptación de este mediante ajustes y mejoras realizadas por todos los actores que participan de él.

Se busca entonces involucrar todas las áreas de la organización para que se sientan comprometidas con el modelo de I+D+i, los actores externos con los que se interactúa y con todos aquellos que aún no, pero con los que se pueden establecer relaciones para beneficio de la organización.

Cabe resaltar que este modelo es una propuesta, lo cual deja saber que no se ha hecho ningún tipo de prueba ni validación experimental, pasos previos para su plena implementación.

#### **5.1 Ciclo PHVA:**

Para empezar a hablar del modelo de I+D+i es necesario entender el concepto del PHVA que lo define en todas y cada una de sus etapas o procesos, pues lo

que realmente se pretende con él es que pueda ir y venir en todos los sentidos sobre una misma idea y se pueda retroalimentar en cada etapa con el fin de mejorarla y llevarla a cabo mediante la planeación y ejecución de proyectos de I+D+i.

PHVA, siglas que corresponden a Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, es el ciclo de mejora continua, es decir, de mejora en todos los niveles donde se ejecutan las funciones y procesos de la organización. Esta filosofía permite la realización de actividades de una manera más organizada y eficaz y es aplicable a cualquier tipo de organización, mejorando el enfoque de la empresa, trabajando en pro de cumplir con su misión (razón de ser de una organización) y visión a través del planteamiento de objetivos, metas y estrategias que ayuden a crecer en competitividad, calidad de los productos y servicios, reducir costos, optimizar procesos productivos y buscando mejoras para hacer llegar el producto al consumidor con menores precios incrementando así su cuota y participación en el mercado, no sólo nacional sino internacionalmente, de manera que pueda obtener mejores índices de rentabilidad y sostenibilidad. En definiciones cortas sus siglas responden a lo siguiente:

**Planificar:** En esta etapa se establecen los objetivos, metas, estrategias necesarias para obtener los resultados deseados en los procesos y políticas empresariales. En pocas palabras es llevar a cabo un muy importante y riguroso trabajo de planeación y direccionamiento estratégico, pues este es el paso más importante a seguir antes de llevar a cabo la ejecución de una tarea, actividad, trabajo, proyecto, etc. Ya que están planteadas las formas o estrategias para enfrentar un problema y obtener buenos resultados. Esta es la base primordial del modelo de I+D+i, que se explicará detalladamente más adelante.

**Hacer:** Esta es la etapa en donde se pone en marcha todo el plan anterior, enfocados y apuntando siempre a cumplir con los objetivos y las metas propuestas y lo que se espera es obtener los mejores resultados. Aquí se debe cumplir con las fechas asignadas a las tareas y procedimientos,

documentación, capacitación, etc. Y todas aquellas actividades y procesos necesarios para cumplir con la planeación.

**Verificar:** Esta es la etapa de la evaluación, de ver cómo se están realizando los procesos y las actividades y medirlos mediante indicadores para poder determinar cambios en los procesos. Para esto es muy importante hacer un seguimiento a cada proceso en relación con la planeación, es decir, verificar que lo que se está haciendo esté totalmente alineado con la planeación estratégica y el negocio. Es muy importante el reporte de los resultados y los cambios que se deben implementar.

**Actuar:** Esta etapa consiste en realizar las acciones pertinentes para promover la mejora del desempeño de los procesos, es decir, implementar todas aquellas mejoras que surjan de la verificación. Aquí es muy importante la documentación de los procesos y sobretodo retroalimentar a planificación con el fin de incorporar todas aquellas mejoras correspondientes al modelo. Así es como el ciclo vuelve y empieza tratando siempre de buscar mejorar y ser cada día más eficientes.

Una vez explicado esto podemos proceder a la explicación del modelo.

## **5.2 Presentación del modelo teórico-gráfico de I+D+i**

De acuerdo a la revisión de las teorías existentes en la literatura de modelos de I+D+i se logra extraer las mejores prácticas para la elaboración de la propuesta a la empresa Sesamotex en el modelo de innovación bajo la perspectiva de la I+D. A continuación una recopilación de los modelos y sus mejores prácticas, las cuales son señaladas en la propuesta del modelo de I+D+i:

- Modelo Integrado planteado por Rothwell (1992):  
La creación de equipos de trabajo al tener mayor articulación entre las distintas áreas que participan del proceso de innovación. Además existe una fuerte conexión con proveedores.
- Modelo Sistémico por Rothwell (1992):

Uso de las tecnologías de la información y la comunicación, flexibilidad corporativa, retroalimentación en todas las etapas del proceso, enfoque en la calidad y otros factores no orientados al precio.

- Modelo de Korobow (2004):  
Resalta los caminos existentes desde la investigación básica hacia al mercado y viceversa; ciclos de retroalimentación y fases dinámicas.
- Modelo de Gestión de la Innovación (2002):  
Generación de nuevos conceptos, redefinición de los procesos productivos, desarrollo de producto, redefinición de los procesos de comercialización, gestión del conocimiento y la tecnología.
- Marco de Referencia de la Innovación (2006):  
El objetivo del modelo es medir, analizar e incrementar la capacidad para poder tomar riesgos con menor grado de incertidumbre. Implementación del ciclo PHVA.
- Modelo de Gestión de la Tecnología y la Innovación en la Empresa (2001):  
Desarrollo de la estrategia tecnológica, la cual se hace de acuerdo con la estrategia global del negocio. Se establece un líder del proceso de innovación, Identificación de oportunidades o ideas, procesos colaborativos, gestión de proyectos y vigilancia tecnológica.
- Modelo A-F (2011):  
Incentivos que reciben los empleados por sus logros y méritos en los procesos de innovación, cultura creativa y emprendedora, trabajo en equipo.
- Gestión Prospectiva Estratégica de la I+D+i: una propuesta de un modelo conceptual (2011):  
Definición de un marco conceptual, definición del problema, definición de objetivos, identificación de restricciones, elaboración del diseño y formulación de la propuesta, definición de previsiones para la implementación y las capacidades de innovación evaluadas en la empresa

Luego de esto, se tienen entonces dos propuestas gráficas del modelo pero con las mismas características conceptuales y teóricas. Estas son:

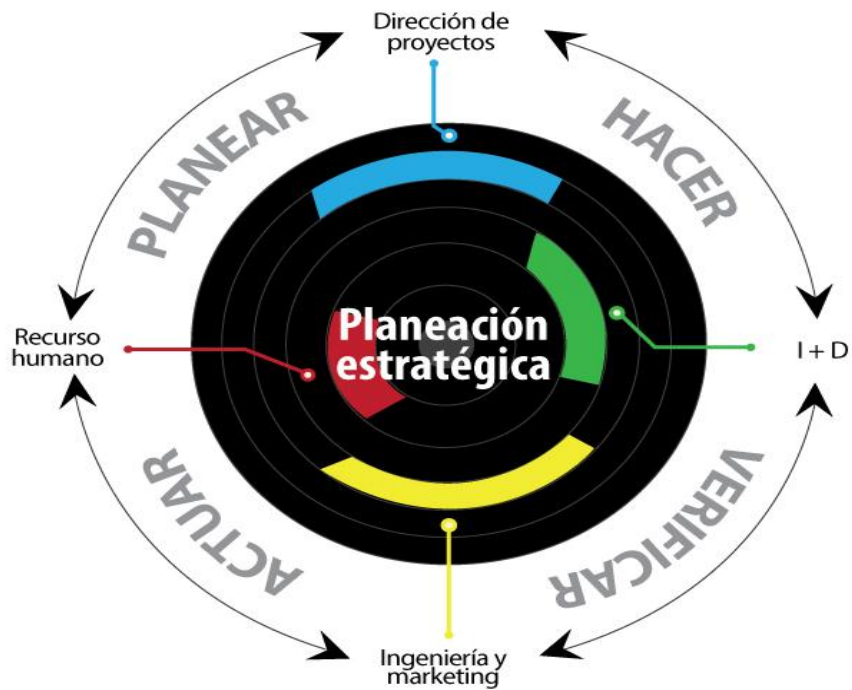


Figura 17. Propuesta I del Modelo teórico-gráfico de I+D+i



Figura 18. Propuesta II del Modelo teórico-gráfico de I+D+i

Esta propuesta del modelo de I+D+i para la empresa Sesamotex plantea unas etapas y procesos que se deben seguir de manera eficiente para lograr una buena gestión del modelo dentro de la organización y lograr los objetivos propuestos por la misma. Es por ello que se definen unos procesos que ayudarán para que el modelo sea sistémico: Planeación Estratégica, Dirección de proyectos, Investigación y Desarrollo, Ingeniería y marketing y Recursos Humanos. Estos son los procesos primarios y principales del modelo de I+D+i los cuales garantizan la adecuada organización y operación del ciclo de gestión del modelo de I+D+i en la empresa Sesamotex. Si estos procesos, que llamaremos primarios, son desplegados y ejecutados de manera correcta es garantía de participación colaborativa de las partes interesadas en el éxito del modelo y una correcta concertación en la toma de decisiones.

Partimos de la obligación de realizar una planeación estratégica rigurosa y de mucho cuidado basado en la identificación de las necesidades del mercado, la cual será la cabeza del modelo y de donde se desprenden los demás procesos y actividades a seguir, siempre de acuerdo con lo definido en dicha planeación. Aquí se deben configurar objetivos claros y precisos y definir las estrategias y las formas de abordar cada uno de ellos con el fin de obtener los mejores resultados posibles, así como la configuración de una política de I+D+i que pueda direccionar todos los procesos con el objetivo principal del modelo. Se deben asignar los responsables de cada uno de los objetivos y los proyectos que de allí se desprendan, al igual que la identificación de los indicadores que ayudarán a medir cada uno de los objetivos.

Esta planeación estratégica debe estar a cargo de los directivos y responsables de los procesos de la organización y debe estar totalmente alineada con la razón de ser de la misma. Dicha planeación surge de una identificación de las necesidades del mercado y la identificación de oportunidades en el cual se puede incursionar sin desviarse de su misión como empresa y su sector de mercado. Para ello se debe tener conocimiento de la competencia y más importante aún del negocio como tal.

Aquí es muy importante realizar inteligencia competitiva y estratégica y vigilancia tecnológica para hacer análisis de benchmarking e identificar las amenazas y oportunidades que presenta el entorno en el mercado textil. Además de la identificación de nuevas tendencias, nuevas formas de hacer las cosas (desde la parte administrativa hasta la parte operativa) y con toda esta información planear proyectos sólidos que se puedan ejecutar con espera de obtener los mejores resultados en pro del crecimiento de la organización.

Es muy importante mencionar que no sólo basta con tener alineados los objetivos y estrategias de la empresa sino también todos sus procesos y actores que participan de la cadena de producción de la organización:

Proveedores-Empresa-Clientes

Y la cadena que se propone en el modelo:

Empresa-Estado-Universidad

Así pues, si todos los actores halan para el mismo lado alineados con la planeación estratégica de la organización el trabajo y la ejecución de proyectos y planes de trabajo se llevarán a cabo de manera más eficiente.

Todo esto busca que la empresa pueda tener procesos de innovación de todo tipo: innovación de producto, innovación de proceso, mercado y a nivel de la organización. Esto es productos novedosos y de calidad para los clientes, nuevas formas de realizar los productos optimizando al máximo en toda la cadena productiva y disminuyendo tiempos de lead time, nuevas formas de hacer llegar los productos a los clientes a un menor precio y todas las mejoras internas y externas a nivel organizacional como nuevas prácticas, clima y cultura organizacional, establecimiento de procesos colaborativos y relaciones externas con universidades y con el Estado.

Sesamotex busca la innovación para incrementar la competencia en el mercado y ser sostenibles en el tiempo, logrando un mayor posicionamiento y reconocimiento en el mercado textil y obtener ventajas competitivas mayores.

Es importante resaltar que para que el modelo sea eficiente se debe gestionar el cambio en la cultura organizacional, concientizando a todas las personas

que participan de los procesos, capacitándola y proporcionándoles las herramientas necesarias para que puedan llevar a cabo mejor sus tareas de manera eficiente y productiva y puedan también hacer parte del cambio y los procesos de innovación donde todos puedan proponer y realizar mejoras al proceso.

En la planeación estratégica se definen las alianzas que puedan ayudar y colaborar a la empresa en temas de innovación e investigación y desarrollo, aprovechando el capital de conocimiento y los entes del estado (centros de desarrollo tecnológicos, Sistema Nacional de Innovación, universidades y otras empresas), de acuerdo con el alcance de los proyectos que se vayan a llevar a cabo.

Luego de tener identificadas las necesidades del mercado y tener clara la planeación estratégica de la organización es muy importante la gestión de la información con la cual se llevará a cabo los diferentes desarrollos e innovaciones que surjan de la dinámica del modelo y la ejecución de proyectos.

Desde este proceso de gestión de la información se hace todo el manejo de las TIC'S (Tecnologías de la información y la comunicación). Aquí se definen los diferentes medios por los cuales se puede conseguir información confiable, segura y su debida organización para garantizar la eficiencia de la búsqueda de la misma. Así como la debida gestión y organización de los informes entregados en cada una de las etapas y la información legal necesaria según la complejidad de los proyectos a ejecutar. Los contratos y perfiles del recurso humano necesario y definido en la planeación de cada proyecto también son muy importantes gestionarlos desde este proceso y toda la documentación que se genere desde la gestión del conocimiento, patentes, licencias, caracterización de procesos, organigrama, definición de actividades y todo aquello que pueda surgir de los proyectos que se ejecuten en la organización. Se vuelven muy importantes entonces en este proceso hacer vigilancia tecnológica y prospectiva para utilizarlo a favor de la empresa y de los proyectos.

Se debe entonces definir qué se va a hacer y cómo se va a hacer con el fin de determinar qué tipo de información es necesaria para configurar la ejecución de

los proyectos de I+D+i y de esta manera gestionarlos desde el siguiente proceso: Dirección de proyectos.

A todo lo anterior se suman los procesos de ingeniería y marketing las cuales llevan a su cargo procesos tan importantes para el modelo y la empresa como la adquisición de máquinas, equipos, software y puesta a punto de ellas, Desarrollos (pruebas piloto, prototipo, evaluación de resultados, efectividad, eficiencia, adaptabilidad), enfocados en la calidad del producto. Además en conjunto con Recurso Humano la capacitación y entrenamiento del personal y la gestión del conocimiento, preparativos para el mercadeo (lanzamiento, medir que tan exitosa es la innovación, su aceptación en el mercado y que tan sostenible es).

### **1.3. Funciones de los procesos del Modelo de I+D+i**

Luego de haber hecho una breve descripción e introducción de los procesos primarios del modelo se explicarán a continuación de manera precisa:

#### **1.3.1. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA:**

Para garantizar una buena planeación estratégica es necesario la formulación de una política clara de I+D+i en la empresa Sesamotex, en donde se documenten los resultados de las propuestas, análisis, concertaciones y decisiones en las que participan las instancias de dirección, coordinación, concertación y soporte de la empresa Sesamotex.

En este proceso de elaboración de la política, corresponde a las directivas velar porque la formulación de esta incorpore componentes de I+D+i que recojan las necesidades de la empresa y las propuestas consensuadas por las directivas, y que una vez formulada y adoptada como política, las orientaciones que allí se definan en materia de I+D+i sean recogidas, desarrolladas e implementadas por la empresa.

Cabe resaltar que antes de ser adoptada la política y como proceso posterior a su formulación, se debe evaluar por la mesa de trabajo de la organización e

incluirla en el plan PHVA, con el fin de hacer un seguimiento a los procesos posteriores bajo la política de I+D+i.

Luego de tener clara la política se debe desarrollar el plan estratégico de I+D+i, estableciendo objetivos, estrategias, líneas de acción y los programas de I+D+i que ayudarán a desarrollar y cumplir la política.

El plan estratégico de la organización será desarrollado por la mesa directiva de la empresa Sesamotex la cual debe también decidir, en conjunto con Recurso Humano, las personas que van a estar liderando y apoyando el modelo de I+D+i en la organización.

A las directivas y encargados de realizar los procesos pertinentes del ciclo PHVA les corresponde hacer la coordinación de la formulación e implementación del plan. Igualmente informar al sistema sobre el desarrollo del proceso de formulación e implementación y sobre los resultados de los ejercicios de evaluación del plan.

### **1.3.2. DIRECCIÓN DE PROYECTOS:**

Los proyectos de I+D+i son la forma operativa que adquiere la gestión de la innovación en la empresa. Se llama proyectos de I+D+i a aquellos proyectos que ayudan y contribuyen a producir innovación a través de las diferentes combinaciones entre investigación, desarrollo experimental y otras actividades de innovación.

***Según Cooper, Edget & Kleinscgmidt, “Portfolio management is a dynamic decisión process, whereby a business’s list of active new product (and R&D) project is constantly up-dated and revised. In this process, new project are evaluated, selected and prioritized, existing projects may be accelerated, killed or de-prioritized; and resources are allocated and re-allocated to active projects. The portfolio decision process is characterized by uncertain and changing information, dynamic opportunities, multiple goals and strategy consideration, interdependence among projects and***

***multiple decision-makers and locations” (Cooper, Edgett & Kleinschmidt, 2001, P.3)***

La gestión de portafolios de proyectos de I+D+i y su actividad central: selección y priorización de proyectos mediante múltiples herramientas de clasificación de proyectos, crean o son el vínculo existente entre la estrategia tecnológica de una empresa, la toma de decisiones sobre la forma de asignar los recursos y el desarrollo de procesos y procedimientos operativos y de gestión para generar conocimiento, aplicarlo a la industria y solucionar problemas para luego convertirse en una innovación, una vez sea aceptado por las condiciones del mercado.

El proceso, que de forma más conveniente se decide nombrar como Dirección de proyectos, gestiona la formulación, financiación y ejecución de los proyectos de I+D+i que se requieren para desarrollar los programas definidos en la planeación estratégica. Además de clasificar y priorizar (proyectos de corto, mediano y largo plazo), mediante diferentes metodologías definidas por la empresa y programarlos definiendo tiempo y recursos (humano, financiero).

Dentro de la gestión del portafolio de proyectos se incluyen procedimientos de protección, valoración, negociación y contratación de tecnología, los cuales deben definirse en su alcance y contenido por las directivas de la empresa Sesamotex en conjunto con el equipo de I+D e ingeniería y marketing para efectos de su implementación e impacto en la organización en todos sus procesos productivos:

- Gestión del portafolio de proyectos de I+D+i: Evalúa las ideas de I+D+i del banco de ideas y define las que pasan a la fase de formulación de proyectos, provee asesoría y recursos para la formulación de proyectos, evalúa los proyectos formulados y define los que pasan a la fase de ejecución, define los proyectos que son retirados del portafolio, apalanca la gestión financiera de los proyectos.
- Ejecución de proyectos de I+D+i: Administra los recursos del proyecto, planea las actividades y asigna responsabilidades, desarrolla actividades según cronograma y presupuestos asignados, presenta informes de avances y final del proyecto.

- Adquisición de tecnología: Incluye la compra de tecnología incorporada y desincorporada, el desarrollo conjunto y la contratación de proyectos de I+D+i, evalúa alternativas de adquisición de tecnología para proyectos de I+D+i, establece los términos de la negociación y define los contratos de adquisición.

Las propuestas a los proyectos que conformarán el portafolio provienen de todos los agentes del sistema, los cuales pueden ser desde una buena idea a desarrollar desde lo operativo hasta lo administrativo, con el fin de integrar a todos los empleados de la organización a ser parte del modelo y su funcionamiento, haciendo diferencia entre lo que es una buena idea, un proyecto o una mejora. Tales propuestas y recomendaciones son recogidas por las directivas y los líderes del modelo de I+D+i, quienes las consideran y toman decisiones al respecto dando lugar a la inclusión de nuevos proyectos al portafolio, a la terminación de aquellos que se evalúan como inviables, a la continuación de los proyectos en nuevas etapas de desarrollo, a decisiones estratégicas relativas al manejo de la propiedad intelectual, a la valoración de los desarrollos logrados y a la negociación y contratación de la explotación comercial o el uso de las tecnologías que emerjan del portafolio.

Las decisiones estratégicas de la dirección de proyectos y su gestión de portafolios son puestas a consideración y finalmente avaladas por las directivas de la empresa Sesamotex, quienes garantizarán su consistencia con los objetivos estratégicos establecidos en la política y los lineamientos del modelo de I+D+i.

La responsabilidad de la coordinación de este proceso recae en una mesa de trabajo de I+D+i conformada por los directores de cada proceso según el tipo de proyecto a desarrollar, la cual debe velar por la correcta implementación del portafolio y garantizar que la información sobre el mismo llegue de manera oportuna a todos los agentes del sistema (modelo I+D+i).

En cuanto a la ejecución de los proyectos de I+D+i, las propuestas provendrán de los agentes involucrados según el proyecto a ejecutar. Dichas propuestas

serán evaluadas por las directivas y los líderes del modelo, con el fin de tomar la mejor decisión y hacer mejoras, si es necesario, a lo largo de la ejecución del proyecto, evaluando la pertinencia de los mismos respecto a la política, planes y disponibilidad de recursos (presupuesto, personas, alcance, etc.) para llevarse a cabo.

Una vez esté clara la metodología para la ejecución de los proyectos, es responsabilidad de cada equipo de trabajo elaborar y publicar informes periódicos de avance de la ejecución del proyecto, retroalimentar los procesos involucrados y los sistemas de información, así como documentar todos y cada uno de los procedimientos.

Cada equipo de trabajo por proyecto tendrá su líder o responsable y todo el proceso será supervisado y avalado en cada etapa por la mesa de trabajo (líderes del modelo) y las directivas.

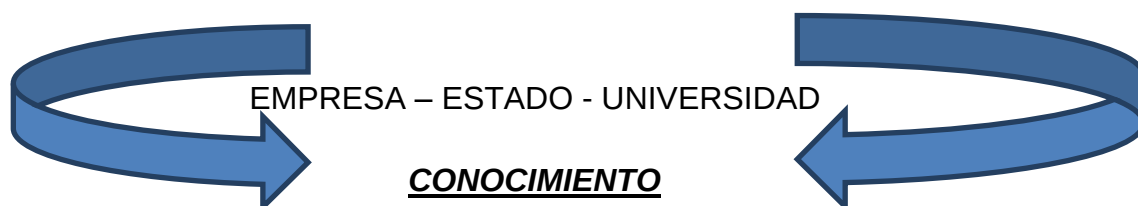
### **1.3.3. Investigación y Desarrollo (I+D)**

Es el proceso encargado de gestionar los nuevos desarrollos por iniciativa propia y de otro proceso, involucrando a las partes interesadas de llevar a cabo todo el proceso de estudio de proyectos de innovación, gestión de la información y documentación de la misma y de cada procedimiento a lo largo de la investigación (orientada o aplicada) hasta llegar al desarrollo que es lo que traerá beneficios y agregará valor a los procesos de la organización.

I+D es el medio o el eje central del modelo que ayudará a la ejecución de los proyectos mediante su gestión como proceso, ya sea brindando la información necesaria o encontrando los medios para ejecutar de manera exitosa un proyecto.

Un proyecto puede estar dirigido a la compra de tecnología, al cambio o mejora de un proceso o producto, al desarrollo de un nuevo proceso o producto, etc. Esto por mencionar algunos en los que I+D debe estar presente y como eje central acompañando a los demás procesos que ejecutarán el proyecto, los cuales serían por ejemplo, los que fueron mencionados antes, ingeniería, marketing y en otros casos con los procesos involucrados.

Para ello I+D debe gestionar alianzas estratégicas con centros de desarrollo tecnológicos, con universidades, con el Estado, con el fin de lograr éxito en la ejecución de los proyectos de I+D+i aprovechando y utilizando todas las herramientas que se tienen a través del sistema Nacional de Innovación:



**Figura 19. Alianzas Estratégicas para la búsqueda de conocimiento**

Además de proponer estrategias para el uso de TIC's con el fin de llegar más fácil a la información, la cual debe ser segura y confiable.

Es importante definir procesos de Vigilancia tecnológica y prospectiva con el fin de hacer benchmarking y abordar estrategias de innovación con dichos resultados (Estas estrategias se elaboran junto con el plan estratégico de la organización).

Se debe documentar cada proceso y procedimiento, estimular la creatividad en los grupos de trabajo conformados, presentar, formular y ejecutar proyectos de I+D+i que busquen agregarle valor a la compañía, conocer las necesidades del cliente (proceso conjunto con marketing) y que fluya la información en ambas direcciones desde I+D a marketing y viceversa. Además protección de la propiedad intelectual: licencias, patentes.

Todos los procesos deben trabajar de manera conjunta e interactuar según las necesidades del modelo, por ejemplo: I+D y Recurso Humano deberán definir los tipos de aprendizaje a implementar en la organización y con ello realizar capacitación del personal.

A continuación se explica brevemente alguna de estas actividades y procesos mencionados:

- Promoción y gestión del banco de ideas de I+D+i: promueve la creatividad y la innovación, incentiva la generación de ideas de I+D+i, provee asesoría y recursos para la generación de ideas, provee los instrumentos para presentar las ideas de I+D+i.
- Protección de la propiedad intelectual: Evalúa y define las formas de protección de la propiedad intelectual aplicable a los resultados de los proyectos de I+D+i, define las cláusulas de propiedad intelectual, de las actas de iniciación de los proyectos, establece los compromisos de confidencialidad aplicables, tramita patentes.

#### **1.3.4. INGENIERÍA Y MARKETING:**

Estos dos procesos terminan la cadena productiva y de ejecución de los proyectos de I+D+i: Ingeniería, lleva a cabo los desarrollos de tipo tecnológico e innovaciones de producto y proceso de la mano de I+D. Por otro lado Marketing, lleva a cabo innovaciones de mercado, la forma de llevar el producto al consumidor disminuyendo costos y, lo más importante, convirtiéndolo en innovación al ser aceptado por el mercado.

Ingeniería entonces es el proceso encargado de la puesta a punto de las máquinas y de la tecnología, de llevar a cabo proyectos de tipo tecnológico (desarrollos, adquisición de tecnología, etc.), estandarización de los procesos y especificaciones de máquina y de nuevos procesos, así como documentar los procedimientos.

Es muy importante también que ingeniería participe en proyectos de eliminación de pérdidas y cuellos de botella mediante la optimización de procesos y la innovación.

Ingeniería debe velar porque los procesos sean cada vez más amigables con el medio ambiente, procesos más limpios y organizados basados en criterios de

calidad y competitividad y velar por las funciones de mantenimiento y calidad favoreciendo el indicador de NC (No Conformidades).

Es este proceso el encargado de llevar a cabo proyectos de adquisición de máquinas, equipos, software y puesta a punto de ellas, Desarrollos (pruebas piloto, prototipo, evaluación de resultados, efectividad, eficiencia, adaptabilidad) de la empresa Sesamotex.

Además identificar tecnologías emergentes y evaluar su impacto potencial en el negocio definiendo brechas tecnológicas en los productos y procesos mediante la inteligencia tecnológica y referenciación competitiva, es una tarea y meta que debe proponerse y alcanzar el proceso de Ingeniería de la mano de los demás procesos del modelo.

Marketing por su parte debe preocuparse por las formas de introducción del producto al mercado de manera exitosa, identificar las necesidades del consumidor de manera que pueda ser esta la primera fuente de generación de ideas para convertirlas en proyectos de I+D+i.

Es necesario que Marketing identifique su mercado y los potenciales o emergentes, definir su público objetivo de manera que haya un foco para toda la organización y las ideas estén alineadas con la razón de ser de la misma.

El equipo de marketing de Sesamotex debe estar a cargo del lanzamiento exitoso de los nuevos productos de manera que puedan ser aceptados por el mercado, sean sostenibles y posteriormente, se conviertan en una innovación. Es decir, marketing se encargará de realizar todos los preparativos para el mercadeo (lanzamiento), además de medir que tan exitosa es la innovación de acuerdo con la aceptación en el mercado y el público y que tan sostenible es y puede llegar a ser.

La evaluación de insumos, resultados e impactos de la innovación es también una tarea en la que marketing debe participar activamente, definiendo los indicadores de innovación y los métodos para su obtención; evalúa los resultados e impactos de la innovación en el mercado. Además define y valora los resultados de los proyectos de I+D+i para efectos contables y comerciales.

Se deben construir indicadores de innovación que ayuden a responder preguntas del tipo:

- ¿Quién innova?
- ¿Con qué intensidad y frecuencia?
- ¿Qué tipo de innovación es?
- ¿Por qué, para qué y con qué resultados?
- ¿Con qué costo?
- ¿Cómo, con quién y dónde?

Para recolectar los datos necesarios para construir los indicadores de innovación se realizó una herramienta la cual contiene una encuesta de innovación hecha en la empresa Sesamotex, la cual muestra los puntos fuertes y débiles de la organización en dicho tema.

#### **1.3.5. RECURSO HUMANO:**

Este proceso es realmente muy importante en cualquier tipo de organización y su eficiencia como tal garantiza el buen funcionamiento de la organización en pro de la planeación. En este proceso influye la normatividad que comprende las políticas, los procedimientos, la competencia, leyes, situación política, económica, social de la empresa y el país, el liderazgo y trabajo en equipo, el tipo de organización, etc.

Recurso humano es el encargado de que la empresa cuente con las personas capacitadas para llevar a cabo la ejecución de los proyectos y garantizar un excelente clima organizacional y laboral de manera que el empleado se sienta a gusto con sus deberes, sus compañeros, su equipo y su puesto de trabajo.

Es por ello que sus procedimientos como proceso deben ser en un porcentaje muy alto casi perfecto, desde el proceso de reclutamiento, selección, contratación e inducción hasta el desarrollo, capacitación, relaciones laborales de los empleados y hasta el momento en que se retire el empleado, ya sea por jubilación, despido, licencia, renuncia, incapacidad, etc.

Aquí estamos hablando del capital más grande de una compañía que es su gente, las personas y su conocimiento porque sin ellos nada se podría llevar a cabo.

Es por esto que recurso humano debe elaborar y diseñar de manera clara y concisa los perfiles laborales de la organización de acuerdo con su cultura como empresa de manera que pueda tener en su capital de trabajo las personas que satisfagan los requerimientos de la organización para ocupar los puestos eficientemente.

Pero recurso humano no sólo se concentra en la selección de personal, aunque es su principal actividad la cual soporta el resto de sus procesos, pues no se trata de aceptar o rechazar candidatos sino conocer sus aptitudes y cualidades con objeto de colocarlo en el puesto más afín a sus características. Se trata entonces de buscar la gente competente para la competencia adecuada, es decir, buscar la gente idónea para el puesto idóneo.

Luego va todo el trámite de contratación e inducción y procesos tan importantes para cualquier compañía como el tema de capacitación, salarios y relaciones laborales.

Con este tema el modelo pretende bonificar de alguna manera (no necesariamente dinero), buscando el mejor método para hacerlo, a todas aquellas personas que aportan para hacer mejor su trabajo en beneficio de la organización.

Para ello se realizarán capacitaciones, se conformarán equipos de mejora continua, se establecerá un método de sistema de reconocimiento de logros y se premiará todo tipo de idea que conlleve a una mejora o un proyecto de investigación, desarrollo, innovación y/o al mejoramiento significativo de algún proceso, método, producto, herramienta, etc.

Todo ello permite que el clima organizacional de la empresa pueda aumentar de manera positiva significativamente hablando y que como consecuencia los procesos productivos mejoren, se despierte la inquietud de los empleados (sobre todo de la parte operativa) por mejorar y hacer mejoras a su proceso en beneficio de la organización.

Es responsabilidad de cada proceso donde se lleve a cabo una mejora, documentarla y para ello capacitar es muy importante y es una tarea que coordina el proceso de recurso humano.

Se explicará más a fondo el proceso de capacitación ya que se considera muy importante para lograr la implementación del modelo de I+D+i.

El concepto de capacitación se refiere a hacer alguien apto ó habilitarlo para algo, con los siguientes propósitos u objetivos:

- Adaptar a la persona en el cargo
- Lograr eficiencia y optimizar las labores
- Incrementar la productividad
- Preparar para otros niveles
- Promover seguridad en el empleo
- Mejorar condiciones de seguridad en el trabajo
- Promover el mejoramiento de sistemas
- Reducir quejas y alta moral
- Facilitar supervisión del personal
- Promover ascensos por méritos
- Reducir rotación, accidentes y costos de operación

Importancia de la capacitación:

- Evitar altos costos por reprocesos y problemas de servicio y calidad
- Aumento de eficiencia y eficacia en el rendimiento del trabajo
- Aumento de utilidades
- Trabajadores motivados y seguros

Para ello se utiliza material didáctico como cursos, manuales, equipo de proyección, multimedia, videos, imágenes, programas, etc.

A la hora de llevar a cabo una capacitación se debe tener en cuenta un diagnóstico de necesidades de aprendizaje o de capacitación y adiestramiento perfil del puesto.

## CAPÍTULO 6. DISEÑO DE ESTRATEGIAS DEL MODELO DE I+D+i

El aprendizaje organizacional se puede entender como la forma en que la empresa acumula capacidades y, por ende, competencias.

Es posible entonces plantear como objetivo central de la estrategia tecnológica empresarial, la acumulación de capacidades a través de procesos de aprendizaje, ya mencionados anteriormente.

Para definir las estrategias del modelo de I+D+i, se ha hecho una matriz DOFA la cual muestra las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas de la organización y empresa Sesamotex, basado en los resultados arrojados por las encuestas realizadas para diseñar el modelo y sus estrategias.

Según la definición de los tipos de estrategias de innovación existentes y definidas por Freeman (1982), se considera que la empresa Sesamotex debe diseñar y formular, claro está dentro de su planeación estratégica (proceso fundamental del modelo de I+D+i), estrategias de tipo tradicional y oportunista y fijar metas para luego pasar a diseños de estrategias ofensivas.

### 6.1 MATRIZ DOFA

| FORTALEZAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Cultura de mejora continua en la organización.</li><li>2. Sistema de sugerencias del empleado a través de Kaizen</li><li>3. Conexión con los clientes</li><li>4. Claridad y comprensión de los objetivos, y políticas de la organización</li><li>5. Identificación de oportunidades en el mercado</li><li>6. Sistemas de gestión de calidad</li><li>7. distribución en planta</li><li>8. Diversificación de productos</li><li>9. Buenas práctica de ventas</li><li>10. Satisfacción del cliente y fidelización del mismo</li><li>11. Comunicación entre las diferentes áreas</li><li>12. Acercamiento entre directivas y procesos operativos</li></ol> |
| OPORTUNIDADES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Espacios extralaborales para el establecimiento de negociaciones</li><li>2. Sector fuerte de la industria nacional</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

3. Eventos nacionales e internacionales para promocionar la marca
4. TLC vigentes
5. Cubrimiento a nivel internacional
6. Maquila en el sector textil de empresas nacionales e internacionales
7. Colaboración y articulación de esfuerzos entre las entidades del sector
8. Gran número de tendencias masculinas y femeninas a nivel nacional e internacional

| DEBILIDADES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Visión compartida de futuro</li> <li>2. Definición clara de roles en instancias de dirección, coordinación, concertación, ejecución y evaluación para la gestión de I+D+i</li> <li>3. Planeación, ejecución y seguimiento a la política y estrategias de I+D+i</li> <li>4. Formulación clara de estrategias de I+D+i</li> <li>5. Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva</li> <li>6. Accesibilidad al conocimiento sobre tendencias mundiales de I+D+i relativas al sector</li> <li>7. Evaluación y seguimiento a los proyectos en cada etapa</li> <li>8. proyectos alineados con la estrategia de la organización</li> <li>9. tiempos extensos de Lead Time (poca capacidad productiva)</li> <li>10. Poca financiación de la I+D+i e inversión en proyectos (no se asignan recursos)</li> <li>11. no se trabaja por proyectos</li> <li>12. Capacitación a empleados</li> <li>13. Documentación de procesos</li> <li>14. Utilización de alta tecnología</li> </ol> |
| AMENAZAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mucha competencia en el sector textil</li> <li>2. Precios muy competitivos por mano de obra muy barato sobretudo a nivel internacional</li> <li>3. Posicionamiento de marcas con mas trayectoria en el mercado</li> <li>4. Entrada de marcas internacionales al país</li> <li>5. Gran número de maquiladores</li> <li>6. Tendencias no adaptadas a la cultura nacional</li> <li>7. Marketing más agresivo</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

**Tabla 2. Matriz DOFA**

## 6.2 ESTRATEGIAS DEL MODELO DE I+D+i

Estas son pues las estrategias definidas dentro de la propuesta del modelo de I+D+i, realizadas, como se ya se mencionó, en una matriz DOFA:

- La empresa Sesamotex debe llevar a cabo excelentes procesos de selección de personal con el fin de vincular personas capacitadas a la organización con buenos conocimientos que puedan ayudar a la compañía a crecer como empresa en todos sus procesos. Además debe preocuparse por llevar a cabo las técnicas de aprendizaje y capacitar su personal de manera constante con ese mismo objetivo.
- Favorecer un excelente clima organizacional, incentivando y motivando a los empleados, pues ellos son los actores principales del éxito de una organización. Además es necesario aumentar y mantener la cultura emprendedora y de mejora continua en los empleados de la organización.
- Llevar a cabo la gestión de ideas en la organización para estimular la creatividad de los empleados, lo cual puede ayudar a la planeación de buenos proyectos de innovación.
- Realizar procesos colaborativos con los proveedores y clientes de manera que exista una sinergia a lo largo de la cadena productiva y estén alineados con la planeación de la organización de manera que disminuyan tiempos de Lead Time. Para ello es necesario hacer extensiva dicha planeación a través de reuniones periódicas con los actores mencionados y proponer planes de acción que puedan llevarse a cabo para lograrlo.
- Establecer alianzas con el Estado y Universidades que cuenten con grupos de investigación y que puedan ayudar a ejecutar proyectos o establecerlos en materia de innovación en el sector textil.
- El equipo de ventas debe preocuparse por estudiar el mercado e identificar las necesidades de los clientes con el fin de lograr que estos estén cada vez más satisfechos con los productos de la organización.
- Es importante evaluar la posibilidad de intercambiar personal de I+D con el equipo de ventas, ya que estos conocen mejor las necesidades de los clientes y pueden llevar a cabo ideas para convertirlas en productos tangibles.

- Establecer un Sistema de Sugerencias del Empleado para darles la oportunidad de participar en la mejora continua de la organización con sus ideas.
- Proporcionar las herramientas necesarias para favorecer las actividades de innovación en la organización. (herramientas para la selección y clasificación de proyectos de I+D+i, para realizar actividades de inteligencia competitiva, prospectiva y vigilancia tecnológica, manejo de TIC's, etc.).
- Buscar nuevas oportunidades de mercado, segmentarlo y posicionar la marca a través de la diversificación de productos y procesos de innovación.
- Distribuir la planta de manera óptima que satisfaga las necesidades productivas y permita la fluidez de los procesos de la compañía.
- Establecer indicadores que puedan medir las actividades de innovación y su éxito e impacto en la organización de manera que se tenga controlado este proceso en la organización.
- Establecer un presupuesto para financiar las actividades de I+D+i de manera que se pueda tener mayores recursos para la ejecución de buenos proyectos de I+D+i que estén alineados con la planeación estratégica de la organización y de acuerdo con su nivel de importancia e impacto en la misma.
- Crear cultura de trabajar por proyectos en el interior de la organización.
- Hacer partícipes a los clientes de los procesos y proyectos de la organización con el fin de que se puedan identificar mejor sus necesidades y las que aún no se encontraban.
- Documentar todos los procesos y procedimientos que surjan a lo largo de los proyectos para que exista un conocimiento explícito en la organización.
- Asistir y convocar a nuevos espacios extra laborales para el establecimiento de negociaciones con empresas del sector.
- Comunicación horizontal y vertical entre las diferentes áreas de la empresa con el fin de que haya sinergia en todos los procesos.

## 7. CONCLUSIONES

El presente documento propone un modelo de gestión de I+D+i para una empresa del sector textil llamada Sesamotex. El modelo busca contribuir para que la empresa incremente sus capacidades y actividades de Innovación con el fin de que esta pueda lograr un mayor posicionamiento en el mercado y se pueda consolidar en él. Para ello se identificaron sus actores, estructura, relaciones y procesos como los componentes claves en la elaboración de la propuesta del diseño de un modelo de I+D+i para Sesamotex.

El modelo incluye a todos los actores de la organización, desde los operarios hasta los administrativos e incluso a proveedores y clientes y todo aquel que participe directa e indirectamente en los procesos de la compañía. Además el modelo permite ser más competitivos respondiendo a las necesidades y requerimientos del sector textil.

Esta propuesta es pertinente en una organización como Sesamotex que quiere incorporar actividades de innovación para ganar posicionamiento en el mercado y mejorar sus procesos productivos. Es por ello que es importante resaltar que el modelo permite la adecuación mediante cambios y ajustes de acuerdo con la estructura de los procesos de Sesamotex, de manera que pueda responder a las limitaciones y potencialidades que ofrece la empresa y el sector textil en Colombia y el mundo, lo cual lo hace factible de implementar en la organización.

El modelo permitirá que exista una sinergia en los procesos de la compañía, que se trabaje por proyectos haciendo más fácil los procesos de concertación, dirección y coordinación de dichos proyectos de I+D+i que estén alineados con la política y la planeación estratégica de I+D+i de la empresa Sesamotex, lo cual permitirá que se tenga una visión a futuro basada en la innovación de productos, procesos, mercado y nivel organizacional.

Los procesos de inteligencia competitiva y vigilancia tecnológica permitirá la formulación de proyectos que valen la pena en materia de innovación, pues se

logrará un mayor conocimiento sobre las tendencias del mercado no solo a nivel nacional sino también a nivel internacional.

El modelo se orienta a fortalecer las capacidades evaluadas en el diagnóstico de la empresa para de esta forma incrementar el conocimiento del recurso humano de la organización, pues ellos son los actores principales del modelo, quienes construirán las relaciones consolidadas entre Empresa- Estado- Universidad- Sociedad y procesos colaborativos a lo largo de la cadena de valor de la organización.

Todo esto acompañado de una buena dirección que no sienta miedo al cambio y que esté dispuesta a llevar a la organización a un nivel más alto mediante procesos y actividades de innovación, alta motivación de los empleados y la formulación y ejecución de proyectos de gran impacto positivo en la misma, identificados desde las necesidades del mercado y de los clientes, pero lo más importante, una definición clara de la planeación estratégica y de la política y estrategias de I+D+i que alinearán a la organización para cumplir los objetivos y metas de la misma. Esto es importante porque así como es indispensable el recurso y talento humano de la organización es muy importante el recurso financiero para poner en marcha las ideas y proyectos de I+D+i.

De esta manera Sesamotex podrá avanzar en la consolidación de un modelo de I+D+i que la ponga en camino a la innovación y al posicionamiento de marca y reconocimiento en el mercado y el sector textil.

## 8. RECOMENDACIONES

La gestión de la Investigación y Desarrollo para la Innovación, tiene como función la documentación en materia del proceso productivo de la organización, del producto o servicio, de la estructura de la organización y del mercado y poder determinar las últimas prácticas que se están haciendo alrededor de esto, con el fin de ser cada vez más competitivos en el mercado. Dentro de esta documentación se encuentran planos, especificaciones de procesos y de productos o servicios, manuales organizacionales, procedimientos, métodos y hasta estudios de mercados de la mano del departamento de marketing, para dar capacitación al personal de la empresa y actualización, que permita optimizar los procesos en todos los niveles de la empresa con dominio tecnológico y transmisión exitosa de la información en la empresa.

Se requiere una actualización de los conocimientos técnicos en cuanto a procesos y productos o servicios para conocer no solo el “know how” sino también el “know why” que permita que la organización sea aún más eficiente.

El departamento de investigación y desarrollo, debe encargarse, de la mano con la alta dirección y los demás departamentos de la empresa, de la implementación de un modelo de innovación que permita que este proceso se lleve a cabo en la empresa y cumplir con unas funciones propias las cuales son indispensables para que dicho proceso pueda llevarse a cabo con éxito y con un nivel de incertidumbre menor, a través de la investigación.

Es importante además que este departamento y toda la empresa como tal construya relaciones de alianza con universidades, centros de desarrollo tecnológico u otras organizaciones para facilitar el proceso de innovación pues se ha pasado de una innovación cerrada (solo de I+D) a una innovación colaborativa (a todos los niveles de la empresa) y a una innovación abierta (miembros ajenos a la organización). Para ello muchos departamentos de I+D han incorporado en sus procesos a observadores externos.

Los altos directivos deben preocuparse por designar un responsable de la innovación que tenga una visión de 360° de todos los procesos de la empresa

y de hacer una buena gestión de la misma de la mano del departamento de I+D, incorporar gente creativa en sus procesos que puedan fijar objetivos de innovación, estrategias, definición de recursos y de riesgo y lo más importante, que los procesos de innovación estén bien acotados, definidos y con sus respectivos responsables.

Las personas proponen ideas y éstas mueren dentro de la organización debido a la falta de procesos claros que la lleven a la acción; como consecuencia aparece la desmotivación y las personas dejan de proponer. Este es un desafío grande para el departamento de I+D, puesto que es quien debe poner en acción las ideas que se generen en todos los niveles de la empresa, puesto que como ya se ha dicho antes, la innovación sea cual sea su tipo, es un proceso colaborativo.

El control de los procesos de innovación y el considerarlo como área de gestión empresarial, la coordinación de los mismos con el fin de que la información fluya de manera eficiente, la focalización de los procesos de innovación en el cliente, la buena implementación de una teoría unificada que permita revisar los procesos para saber que se puede o no mejorar haciendo uso de innovaciones radicales o incrementales y la innovación a tiempo aunque esto implique cambiar algo que ya funciona por el momento para que la competencia no se anticipe, son funciones que se deben gestionar desde la alta dirección y el departamento de I+D en conjunto con las demás áreas de la empresa.

En el departamento de I+D imperan la confidencialidad, la gestión del conocimiento, su protección y su negociabilidad y la vigilancia tecnológica, y sobretodo que su razón de ser es dar rentabilidad a la empresa a través de la innovación.

## REFERENCIAS

Awad, E. M., & Ghaziri. (2004). H. M. *Knowledge management*. New Jersey: Prentice Hall.

Guillermo, C., Garcia, J., González, C. A., Hoover, J., Vélez, C., & López, M. (2011). *Creatividad & Innovación 2 gestión*. Manizales: Universidad Autónoma de Manizales.

Jáuregui, E. M. (2010). *Creatividad & innovación* . Manizales: Universidad autónoma de Manizalez.

León, N., Noda, M., Torralbas, A., Lozada, D., *Gestión de la innovación tecnológica en el mundo empresarial del siglo XXI*.

Martínez Piva, J.M. (2008). *La protección de los derechos de propiedad intelectual, la innovación y el desarrollo*. Ciudad de México: Mundi-Prensa México, S.A. de C.V.

Naranjo, C., García, J., González, C. A., Hoover, J., Vélez, C., & Lopez Trujillo, M. (2011). *Creatividad & Innovación 2 gestión*. Manizales: Universidad Autonoma de Manizales

OCDE (2002). *Manual de Frascati: Propuesta de Norma Práctica Para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental*.

OCDE y Eurostat (2005). *Manual de Oslo: Guía Para La Recogida e Interpretación de Datos Sobre Innovación*. Tercera Edición.

RAE. (1999).Diccionario de la Real Academia Española

Roussel, Philip A., Saad, Kamal N., Erickson, Tanara J., *Tercera Generación de I+D*, Arthur D. Little, Inc. Editorial McGraw-Hill, Madrid, 1991.

*Stage-Gate® - Your Roadmap for New Product Development*

T. Davila, M.J. Epsteins, R. Shelton. (2006). Making Innovation Work: How to manage it, measure it, and profit from it.

Trias de Bes, F., Kotler, P. (2011), *innovar para ganar: el modelo ABCDEF*. Barcelona: Ediciones Urano S.A.

Wiig M., K. (1994). *Knowledge Management, The central management focus for Intelligent-Acting organizations*. Texas: Schema Press.

Wiig, K. M. (1995). *Knowledge Management Methods*. Texas: Schema Press.

Zorrilla, H., *La Gerencia del Conocimiento y la Gestión Tecnológica*.

Robledo, J. (2011). Modelo de Gestión de I+D+i del Sector Eléctrico Colombiano.

Robledo, J. (2011). Gestión Prospectiva Estratégica de la I+D+i: Una Propuesta de Modelo Conceptual.

Hobday, M. (2005). Firm-Level Innovation Models: Perspectives on Research in Developed and Developing Countries.

DÁlvano, L., Hidalgo, A. (2011). Innovation Management Techniques and Development Degree of Innovation Process in Service Organizations.

Nobelius, D. (2003). Towards the Sixth Generation of R&D Management.

Jordana, J. (2007). La Gestión de la I+D+i Agroalimentaria: Un Modelo Basado en el Aprendizaje Social.

Freeman, C. (1996). The Greening of Technology and Models of Innovation.

Rabino, S. (1983). Influencing the Adoption of an Innovation.

Marques, P. (2011). Theories and Policies of Innovation: A Critical Review.

Bougrain, F., Haudeville, B. (2001). Innovation, Collaboration and SMEs internal research capacities.

Robledo, J. (2010). Introducción a la Gestión Tecnológica.

# **ANEXOS**

## **ANEXO 1. Información sobre la empresa Sesamotex**

### **COMO SE HACE EL PROCESO.**

**INGRESO DE LOS PEDIDO:** Vendedores o mismos clientes.

**VERIFICACION DEL INVENTARIO:** Se descargan los pedidos del inventario en el sistema, se procede a verificar físicamente el pedido en la bodega de producto terminado.

**PROGRAMACION DE PEDIDOS FALTANTES:** Resumen de pedidos para posterior programación por referencias, la programación se realiza cargando el pedido al sistema donde se encuentran matriculadas las referencias por cada marca, sino esta matriculadas hay que realizar el proceso de inscripción para luego realizar una explosión de materiales para una posterior “verificación” de insumos pendientes para pedirlos.

**DISEÑO:** Muestras físicas para producción, entrega de molderia para producción.

**CORTE Y VERIFICACION DE INVENTARIO DE CORTE:** Después de programado los pendientes de los pedidos se le pasan las respectivas Ordenes de Producción al programador del corte, para seguir el curso de la producción.

**COFECCION:** Se reparte la confección con una remisión de insumos y una muestra física.

**ESTAMPACION:** la producción que sale del corte y es necesario estamparla se manda la parte a estampar con una remisión de salida.

Priorización de pedidos urgentes.

**INSUMOS:** integrar insumos al corte que va para confección con su respectiva remisión. Verificar físicamente pendientes y agotamientos de inventario, entregar cada corte verificado a cada confeccionista.

**RECEPCION DE PRODUCTO TERMINADO:** La producción ingresa contada y verificada. Posteriormente se procede a organizar pedidos para despacho y cargar y descargar en el kárdex físico de cada marca.

**ADMINISTRACION:** Contabilidad, cartera, facturación.

### **SUGERENCIAS Y VENTAJAS DE EJECUCION A CADA PROCESO.**

**DISEÑO:** Entrega de colección a vendedores, especificando tallas y colores en las que salen cada referencia.

Entregar a producción todas las muestras de esa colección, con sus respectivas fichas técnicas de confección y Estampación.

- **Mirar hasta qué punto es factible empezar a producir en base a esa nueva colección para tener un stock mínimo de seguridad para despacharle al cliente con mayor eficiencia.**

**COMIENZO DE CORRERIAS:** como se conoce especificaciones clara sobre el producto, no se tendrán tantos errores en pedidos acerca de tallas y colores de despacho. Hacer previo mercadeo con el Gerente de Ventas.

**INGRESO DE LOS PEDIDOS:** Realizar una Verificación del inventario a través del sistema (AS), ya que se debe mantener al día con salidas y entradas para que este siempre este actualizado. Los pedidos parciales que salen de bodega para ser separados y esperar completarlos se les deben hacer una salida de la bodega de producto terminado y pasarla a una bodega de transición en donde se conoce que la producción ya salió pero todavía no se ha despachado. Agilizaría el proceso el implementando el lector de código de barra.

**PROGRAMACION DE PEDIDOS FALTANTES:** Ingresar el pedido a un sistema de información, en donde el inventario como esta actualizado, el sistema arroja unos pendientes en inventario que es lo que se procede a programación.

Manejar un stock de seguridad de insumos que su lead time sea largo o este sea de difícil consecución (concretar cantidades con el gerente) para poder determinar tiempos de producción y tiempos de entrega al cliente. Y ser más efectivos a la respuesta de un pedido inmediato.

**CORTE Y VERIFICACION DE INVENTARIO.** Las ordenes de producción que son para trazar y cortar se deben verificar los anchos de las telas para sus respectivos trazos por optitex, ya que el inventario de tela debe estar hecho por tipo de tela, anchos, colores, proveedores, rendimientos. Así se determina con mayor rapidez los anchos de los colores de la OP. Cuando se mande la producción a estampación se hace un descargo al inventario como producto en transición, cuando vuelva a entrar se le realiza otro ingreso como producto listo para confección; manejar las fechas de todo, es decir fecha de entrega de producción para cortar y trazar, fecha de entrega de orden cortada, fecha de entrega a estampación y fecha de entrega a confección, esto con el fin de establecer capacidades y productividades de los procesos.

**CONFECCION:** Las OP que vayan para confección después de ser remitidas se reparten a los confeccionistas con su respectiva ficha técnica y muestra física. Se debe llevar un inventario en producto en proceso en donde se especifique fechas de entrega real al confeccionista, referencias, tallas,

cantidad total, remisión, fecha de entrega del confeccionista, #entrada, tallas entregadas, pendientes; además se debe estar de la mano con despachos para tener claridad y priorizar la producción para que entre a tiempo. Preguntar que hay en programación para saber fechas de entregas y poder determinar la programación semanal por confeccionista.

**ESTAMPACION:** Mandar Ficha Técnica de Estampación según la referencia, con el fin de que la estampación tenga una previa programación de materiales, además de evitar errores en combinaciones y así conservar siempre el diseño inicial.

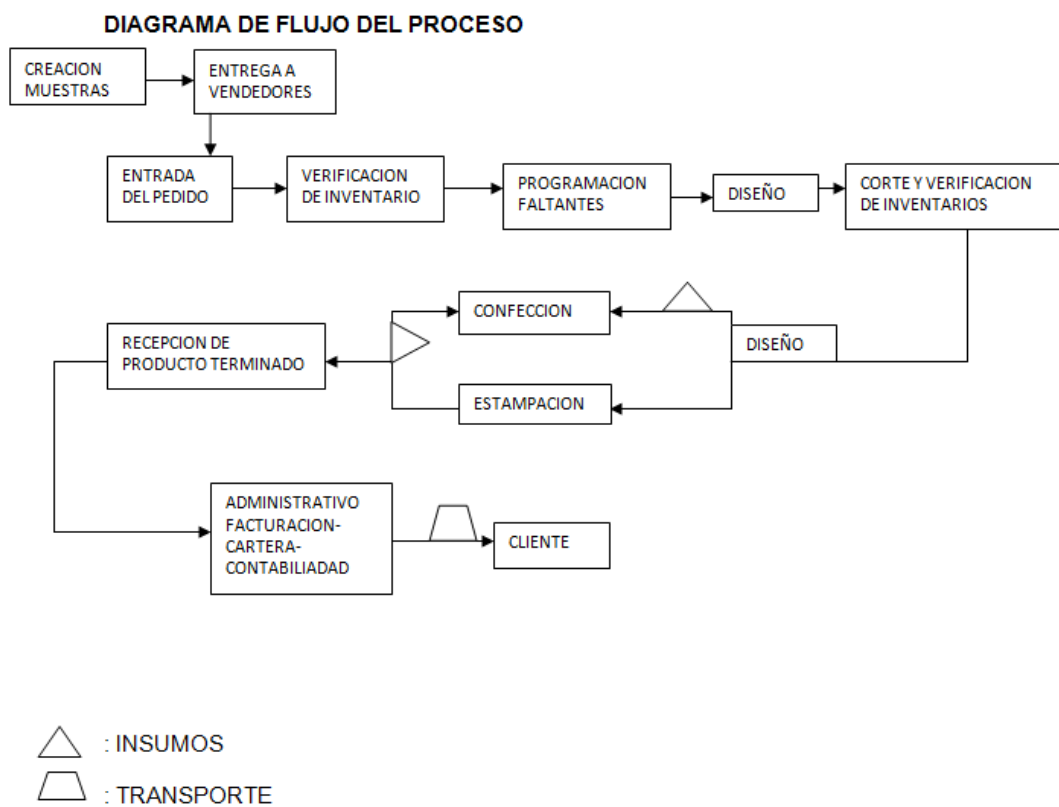
**INSUMOS:** tener un stock de seguridad de los insumos más usados.

**RECEPCION DE PRODUCTO TERMINADO:** Contar bien la producción en presencia del confeccionista para verificar datos de confección. Producción nueva que se produzca hay que hacerle un aleatorio por diseño cuando entre a la bodega de producto terminado.

**ADMINISTRACION:** cartera y contabilidad.

**CLIENTE:** si se aplica todo los mejoramientos y cambios anteriores podremos mejorar el nivel de servicio para verificar en el tiempo el nivel de ventas.

## ANEXO 2. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE LA EMPRESA SESAMOTEX



### ANEXO 3. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA SESAMOTEX

