

**DESARROLLO DE UNA DE METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN  
DE CAPACIDADES PARA GESTIÓN DE INNOVACIÓN**

CRISTINA LÓPEZ GONZÁLEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA – SEDE MEDELLÍN  
FACULTAD DE MINAS  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA ADMINISTRATIVA

**MEDELLÍN**  
**2009**

**DESARROLLO DE UNA DE METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN  
DE CAPACIDADES PARA GESTIÓN DE INNOVACIÓN**

CRISTINA LÓPEZ GONZÁLEZ

Tesis para optar al título de  
Magister en Ingeniería Administrativa

Director  
JORGE ROBLEDO VELÁSQUEZ  
Ingeniero Mecánico Msc PhD.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA – SEDE MEDELLÍN  
FACULTAD DE MINAS  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA ADMINISTRATIVA

MEDELLÍN  
2009

**NOTAS DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

**Presidente del Jurado**

---

---

---

---

---

Jurado 1.

---

---

---

---

---

Jurado 2.

---

---

---

---

---

Ciudad y Fecha (dd/mm/aa)

A Juan Felipe mi esposo con todo mi amor. A Andrés Felipe mi hijo que me permitió de su tiempo hacer posible este proyecto. A mis padres por su apoyo incondicional.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Jorge Robledo Velásquez, profesor de la Universidad Nacional de Colombia y director de este proyecto, por sus valiosos aportes y orientación.

A Willmar Zapata Londoño, líder de investigación del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico CIDET.

A Juan David Pérez, ingeniero de investigación del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico CIDET.

A Alejandro Hinestroza, Consultor Organizacional y Gerente de Gestión, Calidad y Productividad.

## CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	VII
LISTA DE FIGURAS	VIII
LISTA DE ANEXOS	IX
LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS	X
GLOSARIO	XII
RESUMEN	XIX
ABSTRACT	XX
1. INTRODUCCIÓN	21
1.1. Antecedentes	21
1.2. Problema	22
1.3. Objetivo General	22
1.4. Objetivos Específicos	22
1.5. Hipótesis de Investigación	23
1.6. Metodología	23
1.7. Estructura del Trabajo	24
2. REFERENTES Y ORIENTACIONES CONTEXTUALES	25
2.1. Búsqueda del Estándar Internacional. Familia de Normas UNE 166000	25
2.2. El Manual Oslo de la OCDE	27
2.3. Elementos de la Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación	30
2.4. Premio Colombiano a la Calidad en la Gestión	33
2.5. Centros de Desarrollo Tecnológico y su Papel frente a la Responsabilidad Social Empresarial	34
3. CONSTRUCCIÓN DEL MODELO CONCEPTUAL	37
3.1. Revisión de Necesidades identificadas en el Sector Eléctrico	37
3.1.1. Identificadas por el Centro de Investigación	37
3.1.2. Diagnósticos y Estudios del Sector Elaborados por el CIDET y otras Entidades del SRI	38
3.1.3. Segunda Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica EDIT II - 2005	39
3.2. Revisión de la Literatura	45
3.2.1. La Innovación en la Estrategia de la Organización	45
3.2.2. Elementos de Estructura de la Organización para la Innovación	47
3.2.3. El Concepto de Capacidad en la Organización	48
3.2.4. La propuesta de Nadler y Tushman	50

3.2.5. Algunas Propuestas de Modelos para la Innovación	53
3.3. Propuesta Esquemática del Modelo Conceptual	58
3.4. Instrumentos de Aplicación	63
3.5. Elección de un Elemento de Medición	68
4. VALIDACIÓN Y AJUSTE	76
4.1. Validación Conceptual	76
4.1.1. <i>Face Validation</i> o Prueba de Escritorio	77
4.1.2. Pasos para llevar a cabo una <i>Face Validation</i> o Prueba de Escritorio	77
4.2. Observaciones del Ejercicio de Validación	79
4.2.1. Aplicación de Prueba	79
4.2.2. Resumen de Comentarios de Expertos	80
5. CONCLUSIONES	82
REFERENCIAS	84
ANEXOS	88
ANEXO 1. MODELO DE I+D+I DEL CIDET	89
ANEXO 2 FORMULARIOS DE LA EDIT II	90
ANEXO 3. NIVELES DEL BPM	111
ANEXO 4. RESPUESTA DE EXPERTOS	113

## LISTA DE TABLAS

			Pág.
Tabla	1.	Factores de evaluación propuestos por la norma UNE 166005	27
Tabla	2.	Factores relativos a los objetivos y los efectos de la innovación. Cuadro 7.1 de Oslo 2005	28
Tabla	3.	Factores que obstaculizan las actividades de innovación. Cuadro 7.2 de Oslo 2005	29
Tabla	4.	Teorías sobre innovación que contemplan la complementariedad y sinergia con la RSE	35
Tabla	5.	Líneas de investigación del estudio de ECSIM, CTA y CIDET en 2004	39
Tabla	6.	Clasificación CIIU para la FABRICACIÓN DE MOTORES, GENERADORES Y TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS	42
Tabla	7.	Participación de la inversión en actividades de desarrollo e innovación tecnológica por grupos industriales, 2003 y 2004	43
Tabla	8.	Objetivos de la innovación y desarrollo tecnológico propuestos por la EDIT II	44
Tabla	9.	Factores que obstaculizaron o están obstaculizando el logro de objetivos - EDIT II	45
Tabla	10.	Innovación como estrategia. Autores y aportes cronológicamente reseñados	45
Tabla	11.	Estructura de la organización para la Innovación. Autores y aportes cronológicamente reseñados	47
Tabla	12.	Relación de competencias requeridas con los módulos del Modelo COMPETINOVA	56
Tabla	13.	Habilidades de las diferentes propuestas	59
Tabla	14.	Matriz de descriptores	71



## LISTA DE FIGURAS

		Pág.
Figura	1. Estructura detallada del proyecto	22
Figura	2. Modelo de proceso de I+D+i propuesto por la UNE 166002	26
Figura	3. Marco para la Medición de la Innovación	28
Figura	4. Elementos de la Política de Competitividad	31
Figura	5. Modelo del Sistema Integrado de la Gestión y la Organización SIGO	33
Figura	6. Estructura EDIT II: Primera y Segunda Parte	40
Figura	7. Estructura EDIT II: Tercera Parte	41
Figura	8. Participación de la inversión en actividades de desarrollo e innovación tecnológica por grupos industriales, 2003 y 2004	43
Figura	9. Modelo de Congruencia del Comportamiento Organizacional	51
Figura	10. Open Systems Model	53
Figura	11. Modelo de Kline	54
Figura	12. Modelo COTEC	55
Figura	13. Modelo COMPETINOVA	55
Figura	14. Modelo y Sistema de Gestión de la I+D+i Iberdrola. Basado en UNE 166002	57
Figura	15. Modelo de gestión de I+D+i para las empresas constructoras (GIDi)	58
Figura	16. Diagrama de afinidad para la construcción del modelo conceptual	60
Figura	17. Modelo de Evaluación de Capacidades	62
Figura	18. Comparación de madurez baja y madurez alta y de las cinco etapas de la madurez	69
Figura	19. Ejemplo de resultados a partir de la evaluación	80
Figura	20. Modelo de Evaluación de Capacidades Final	81

## LISTA DE ANEXOS

			Pág.
Anexo	1.	Modelo de I+D+i	90
Anexo	2.	Formularios de la EDIT II	91
Anexo	3.	Niveles del BMP	111
Anexo	4.	Respuesta de Expertos	113

## LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

**CIDET:** Corporación Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico – Sector Eléctrico -.

**UNE:** Una Norma Española

**AENOR:** Asociación Española de Normalización

**ICONTEC:** Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación

**NTC:** Norma Técnica Colombiana

**OCDE:** Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

**I+D+i:** Investigación Desarrollo e Innovación

**CT+I:** Ciencia Tecnología e Innovación

**TICs:** Tecnologías de información

**CAF:** Corporación Andina de Fomento

**PIB:** Producto Interno Bruto

**PHVA:** Planear Hacer Verificar Actuar

**PCCG:** Premio Colombiano a la Calidad en la Gestión

**EDIT II:** Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica No.2

**RSE:** Responsabilidad Social Empresarial

**CDT:** Centro de Desarrollo Tecnológico

**GTC 180:** Guía Técnica Colombiana 180.

**PLC:** Programmable Logic Controller

**ERP:** Enterprise Resource Planning

**PLM:** Product Lifecycle Management

**CRM:** Customer Relationship Management

**HVDC:** high-voltage, direct current

**CTA:** Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia.

**ECSIM:** Centro de Estudios en Economía Sistémica

**CIIU:** Código Industrial Internacional Uniforme

**NCP:** Not Classified Product

**TIR:** Tasa Interna de Retorno

**SNI:** Sistema Nacional de innovación

**CMM:** Capability Maturity Model for Software

**BMP:** Business Process Management

**SEI:** Software Engineering Institute

**QFD:** Quality Function Deployment

## GLOSARIO

El siguiente grupo de definiciones ha sido tomado en su mayoría del Manual de Normas UNE Serie Calidad y Gestión. Gestión de I+D+i de la Asociación Española de Normalización y Certificación AENOR, publicado en el año 2007. Incluye también algunas definiciones de los Manuales de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE, de los manuales de Oslo, publicado en el 2005 y Frascati del año 2002. El propósito de este glosario es contextualizar al lector con definiciones que son ampliamente aceptadas, propuestas por fuentes que son además insumos para la construcción de esta propuesta. En el desarrollo de este proyecto se presenta además el concepto de capacidad que es propuesto por diferentes autores y se exponen algunas otras definiciones pertinentes.

**ACTIVIDADES DE I+D+i:** Son las relativas a Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.

**AUDITORÍA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA I+D+i:** Proceso de verificación sistemático y documentado para obtener y evaluar periódica y objetivamente evidencias que hagan posible determinar si el sistema de gestión de una organización se ajusta a los criterios y disposiciones previamente establecidos, si se ha implantado de forma efectiva, y si es adecuado para alcanzar la política y objetivos de I+D+i de la organización.

**AUTOEVALUACIÓN DE LA GESTIÓN:** Instrumento de Sensibilización, análisis y evaluación del grado de cumplimiento del compromiso de la organización en la adecuada gestión de sus recursos de I+D+i.

**COMPORTAMIENTO INNOVADOR:** Resultados medibles del sistema de gestión de la I+D+i, relativos al control por parte de una organización de sus aspectos, basados en su política tecnológica, sus objetivos y metas.

**COMPRA O ADQUISICIÓN DE TECNOLOGÍAS:** Puede ser de tecnologías inmateriales o materiales:

- a) **Tecnologías Inmateriales:** Se entiende la adquisición de tecnología bajo la forma de patente, invenciones no patentadas, licencias, informes de *know – how*, marcas de fábrica, diseños, modelos de utilidad, compra de servicios de I+D y otros servicios de un contenido tecnológico.
- b) **Tecnologías materiales:** Se entiende la adquisición de maquinaria y bienes de equipo con un contenido tecnológico que estén relacionados con las innovaciones de productos o procesos introducidos por la organización.

**CONSORCIO:** Grupo de organizaciones que se unen con el objetivo de llevar a cabo conjuntamente un proyecto y que se denomine socios del proyecto.

**CONTRATO O CONVENIO DE I+D+i:** Relación entre una organización que realiza actividades de I+D+i y una o más entidades externas, formalizada mediante cualquier instrumento legal para la realización de actividades de I+D+i en el que se especifican los objetivos, resultados esperados y

su propiedad, y la aportación de cada una de las partes. Esta aportación puede ser económica (financiación total o parcial), o en especie, es decir, horas de trabajo, cesión de equipos, o cualquier otra sin intercambio económico directo.

**DESARROLLO TECNOLÓGICO:** Aplicación de los resultados de la investigación, o de cualquier otro tipo de conocimiento científico, para la fabricación de nuevos materiales, productos, para el diseño de nuevos procesos, sistemas de producción o de prestación de servicios, así como la mejora tecnológica sustancial de materiales, productos, procesos o sistemas preexistentes. Esta actividad incluirá la materialización de los resultados de la investigación en un plano, esquema o diseño, así como la creación de prototipos no comercializables y los proyectos de demostración inicial o proyectos piloto, siempre que los mismos no se conviertan o utilicen en aplicaciones industriales o para su explotación comercial.

**DESARROLLO DE TECNOLOGÍA PROPIA:** Utilización de los conocimientos y experiencias propias, para la producción de nuevos materiales, dispositivos, productos, procesos, sistemas o servicios, o para su mejora sustancial, incluyendo la realización de prototipos y de instalaciones piloto.

**DISEÑO DE INGENIERÍA Y DISEÑO INDUSTRIAL:** Sucesivas fases del diseño que incluyen la concepción y la elaboración de los planos, dibujos y soportes destinados a definir los elementos descriptivos, especificaciones técnicas y características de funcionamiento necesarios para la fabricación, prueba, instalación y utilización de un producto.

**EFICACIA:** Extensión en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.

**EFICIENCIA:** Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.

**ESTADO DEL ARTE:** Situación, en un momento dado, del estado de los conocimientos, tecnologías, productos y procesos. Su estudio proporciona un conocimiento de la situación más avanzada de la disciplina de que se trate.

**EVALUACIÓN DE LA MARCHA DEL PROYECTO:** Evaluación de los resultados de las actividades del proyecto, basada en criterios definidos y llevada a cabo en momentos adecuados a lo largo del ciclo de vida del mismo.

**GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO:** Proceso construido por todas las actividades que permiten generar, buscar, difundir, compartir, utilizar y mantener el conocimiento, información, experiencia y pericia de una organización, con el fin de incrementar su capital intelectual y aumentar su valor.

**INNOVACIÓN:** Una Innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores (Manual de Oslo §146).

**INNOVACIÓN:** Actividad cuyo resultado es la obtención de nuevos productos o procesos, o mejoras sustancialmente significativas de los ya existentes.

Se distingue entre:

- a) **INNOVACIÓN EN TECNOLOGÍA:** Actividad de generación y puesta a punto de nuevas tecnologías en el mercado que, una vez consolidadas, empezarán a ser usadas por otros procesos innovadores asociados a productos y procesos.
- b) **INNOVACIÓN TECNOLÓGICA:** Actividad de incorporación, en el desarrollo de un nuevo producto o proceso, de tecnologías básicas existentes y disponibles en el mercado.
- c) **INNOVACIÓN EN LA GESTIÓN:** Mejoras relacionadas con la manera de organizar los recursos para conseguir productos o procesos innovadores.

**INVESTIGACIÓN:** Indagación original y planificada que persigue descubrir nuevos conocimientos y una superior comprensión en el ámbito científico o tecnológico.

- a) **INVESTIGACIÓN FUNDAMENTAL O BÁSICA:** Aplicación de los conocimientos generales científicos y técnicos no vinculados directamente con productos o procesos industriales o comerciales.
- b) **INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL O APLICADA:** Investigación dirigida a adquirir conocimientos con vistas a explotarlos en el desarrollo de productos o procesos nuevos, o para suscitar mejoras importantes de productos existentes.

**INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EXPERIMENTAL:** La investigación y el desarrollo experimental (I+D) comprenden 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. (Manual de Frascati §63).

- **INVESTIGACIÓN BÁSICA:** consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden fundamentalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada. (Manual de Frascati, §240)
- **INVESTIGACIÓN BÁSICA PURA:** se lleva a cabo para hacer progresar los conocimientos, sin intención de obtener a largo plazo ventajas económicas o sociales y sin un esfuerzo deliberado por aplicar los resultados a problemas prácticos ni transferirlos a los sectores responsables de su aplicación. (Manual de Frascati, §243)
- **INVESTIGACIÓN BÁSICA ORIENTADA:** se lleva a cabo con la idea de que producirá una amplia base de conocimientos susceptible de constituir un punto de partida que permita resolver problemas ya planteados o que puedan plantearse en el futuro. (Manual de Frascati, §243)
- **LA INVESTIGACIÓN APLICADA:** consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico. (Manual de Frascati, §245)
- **DESARROLLO EXPERIMENTAL:** consiste en trabajos sistemáticos fundamentados en los conocimientos existentes obtenidos por la investigación o la experiencia práctica, que se dirigen a la fabricación de nuevos materiales, productos o dispositivos, a establecer nuevos

procedimientos, sistemas y servicios, o a mejorar considerablemente los que ya existen.  
(Manual de Frascati, §249)

**MEJORA CONTINUA EN I+D+i:** Actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i.

**META DE I+D+i:** Requisito detallado de actuación, cuantificado cuando sea posible, aplicable a la organización o a parte de la misma, que proviene de los objetivos de I+D+i y que debe establecerse y cumplirse en orden a alcanzar dichos objetivos.

**NUEVOS PRODUCTOS O PROCESOS:** Aquellos cuyas características o aplicaciones, desde el punto de vista tecnológico, difieren sustancialmente de los existentes con anterioridad.

**OBJETIVO DE I+D+i:** Fin de carácter general con origen en la política de I+D+i que una organización se marca a sí misma, y que debe estar cuantificado, cuando sea posible.

**ORGANIZACIÓN:** Conjunto de personas e instalaciones con una disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones.

[UNE-EN ISO 9000:2005]

Puede ser una compañía, corporación, firma, empresa, autoridad o institución, o parte o combinación de ellas, tengan forma de sociedad o no, pública o privada, que tiene sus propias funciones y administración.

Para organizaciones con más de una unidad operativa, una unidad operativa por sí sola puede definirse como una organización.

**PARTE INTERESADA:** Un individuo o grupo de individuos relacionado o afectado por las actuaciones en I+D+i de una organización.

En el caso de proyectos de I+D+i, tienen un interés común en las prestaciones de la organización de proyecto y en el entorno en el cual opera. En este caso las partes interesadas pueden ser:

- El cliente, destinatario del proyecto.
- El consumidor, como usuario del producto o proyecto.
- El propietario, como organización originaria del proyecto.
- El socio, por ejemplo en un consorcio (cada entidad que participa en un proyecto conjunto).
- El financiador, como institución financiera.
- El subcontratista, organización que proporciona productos a la organización del proyecto.
- La sociedad, por ejemplo las entidades jurisdiccionales o normativas y el público en general.
- El personal interno, como miembros de la organización del proyecto.

**PLAN DE I+D+i:** Documento que especifica las actividades, recursos y resultados necesarios para alcanzar los objetivos establecidos en la política de I+D+i.

**PLAN DE PROYECTO:** Documento que especifica lo que es necesario para alcanzar el (los) objetivo(s) del proyecto.



**POLÍTICA DE I+D+i:** Declaración por parte de la organización, de sus intenciones y principios en relación con sus actividades de I+D+i, que proporciona un marco para su actuación y para el establecimiento de sus objetivos y metas en Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.

**PROCESO:** Conjunto de recursos y actividades interrelacionados que transforman elementos de entrada en elementos de salida.

**PRODUCTO:** Resultado de un proceso.

NOTA 1 – Existen cuatro categorías genéricas de productos:

- servicios (por ejemplo: transporte);
- software (por ejemplo: programas de computador, diccionario);
- hardware (por ejemplo: parte mecánica de un motor);
- materiales procesados (por ejemplo; lubricante).

La mayoría de los productos contienen elementos que pertenecen a diferentes categorías genéricas de producto. La denominación del producto en cada caso como servicios, software, hardware o material procesado depende del dominante. Por ejemplo, el producto ofrecido “automóvil” está compuesto por hardware (por ejemplo, las ruedas), materiales procesados (por ejemplo, combustible, líquido refrigerante), software (por ejemplo, los programas informáticos de control del motor, el manual del conductor), y servicios (por ejemplo, las explicaciones relativas a su funcionamiento propiciadas por el vendedor).

NOTA 2 – Un servicios es el resultado de llevar a cabo, necesariamente, al menos una actividad en la interfaz entre el proveedor y el cliente y generalmente es intangible. La prestación de un servicio puede implicar, por ejemplo:

- una actividad realizada sobre un producto tangible suministrado por el cliente (por ejemplo: reparación de un automóvil);
- una actividad realizada sobre un producto intangible suministrado por el cliente (por ejemplo: la declaración de ingresos necesaria para preparar una devolución de impuestos);
- la entrega de un producto intangible (por ejemplo; la entrega de información en el contexto de la transmisión de conocimiento);
- la creación de una ambientación para el cliente (por ejemplo: en hoteles y restaurantes).

El software se compone de información, generalmente es intangible y puede presentarse bajo la forma de propuestas, transacciones o procedimientos.

El hardware es generalmente tangible y su magnitud es una característica contable. Los materiales procesados generalmente son tangibles y su magnitud es una característica continua. El hardware y los materiales procesados frecuentemente son denominados bienes.

NOTA 3 – El aseguramiento de la calidad está principalmente enfocado en el producto que se pretende.

NOTA 4 – En español los términos ingleses “software” y hardware” tienen un alcance más limitado del que se le da en esta norma, no quedando éstos limitados al campo informático.

[UNE-EN ISO 9000:2005]

**PROSPECTIVA TECNOLÓGICA:** Proceso sistemático realizado para explorar el futuro de la ciencia, la tecnología y la sociedad, con el objetivo de identificar aquellas tecnologías genéricas emergentes y las áreas de investigación estratégicas necesarias para su desarrollo, que tengan mayor probabilidad de proporcionar beneficios económicos y sociales.

**PROYECTO:** Proceso único que consiste en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y fin, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos, los cuales incluyen los compromisos de plazos, costes y recursos.

Los objetivos de un proyecto deben ser: concretos, mensurables, alcanzables y retadores.

Un proyecto individual puede formar parte de una estructura de proyectos más grande.

La organización puede ser temporal y establecerse únicamente durante la duración del proyecto.

El resultado de un proyecto puede ser una o varias unidades de producto.

**RECURSOS TECNOLÓGICOS:** Totalidad de los medios materiales o inmateriales, sus métodos, sus procesos, las competencias y el saber hacer de las personas, tanto si se utilizan actualmente o no.

**SISTEMA:** Conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan.

[UNE-EN ISO 9000:2005]

**SISTEMA DE GESTIÓN DE LA I+D+i:** Parte del sistema general de gestión que incluye la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implantar, llevar a efecto, revisar y mantener al día la política de I+D+i de la organización.

**SISTEMA DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA:** Parte del sistema general de la gestión de la organización que comprende el conjunto de medios y recursos mediante los cuales, a partir de una cultura innovadora se realiza la vigilancia tecnológica.

**TECNOLOGÍA:** Conjunto de recursos técnicos propios de una actividad que pueden ser utilizados de forma sistemática para el diseño, desarrollo, fabricación y comercialización de productos o para la prestación de servicios.

**TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA:** Proceso de transmisión de la información científica, tecnológica, del conocimiento, de los medios y de los derechos de explotación, hacia terceras partes para la fabricación de un producto, el desarrollo de un proceso o la prestación de un servicio, contribuyendo al desarrollo de sus capacidades.

**UNIDAD DE I+D+i:** Persona o personas de la organización designadas por la alta dirección con dedicación parcial o completa, que disponen de los medios necesarios para:

- Procurar la obtención de conocimientos científicos y tecnológicos útiles para la organización

- Desarrollar nuevas tecnologías o mejorar las actuales
- Aplicar los nuevos desarrollos tecnológicos a los productos o procesos

**UNIDAD DE GESTIÓN DE I+D+i:** Persona o personas de la organización designadas por la alta dirección con dedicación parcial o completa, que disponen de los medios necesarios para:

- Gestionar la cartera de proyectos de I+D+i.
- Gestionar la transferencia de tecnología
- Gestionar la protección y explotación de los resultados
- Realizar la medición, análisis y mejora de los resultados

**VIGILANCIA TECNOLÓGICA:** Forma organizada, selectiva y permanente de captar información del exterior sobre tecnología, analizarla y convertirla en conocimiento para tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios.

## RESUMEN

Indagaciones en la literatura especializada y referentes contextuales revelan la carencia de metodologías e instrumentos conceptualmente sólidos para evaluar las capacidades de gestión para la innovación, con miras a intervenir oportuna y asertivamente las empresas. Se plantea entonces, como objetivo de esta investigación, desarrollar una metodología de evaluación de capacidades para la Gestión de la Innovación, que permita la contextualización de realidades situacionales y elecciones acertadas de proyectos de innovación, mediante la definición de una propuesta conceptual de **Modelo de Evaluación de Capacidades para la Innovación**, así como una instrumentación para el mismo, que permita su aplicación y posterior validación y ajuste.

Metodológicamente, el trabajo parte de un modelo conceptual construido a partir de una amplia revisión bibliográfica, cuyos ejes principales se basan en el **modelo de congruencia sistémica** de Nadler & Tushman (1997) y en la **taxonomía de las capacidades de innovación** de Yam et al (2004). Los elementos de medición y los referentes para medir y evaluar las capacidades se adoptan de la propuesta del BMP (Business Process Management) de **Jeston & Nelis** (2006), generada a partir del CMM (*Capability Maturity Model for Software*) del Software Engineering Institute (Carnegie Mellon University). Elementos adicionales de referencia para la construcción de sistemas robustos de **I+D+i** son construidos a partir de la familia de normas **UNE 166000** de AENOR y el **Manual de Oslo de la OCDE**, así como teniendo en cuenta los elementos pertinentes de la Política Nacional de Ciencia y Tecnología colombiana y del Premio Colombiano de Calidad en la Gestión. Adicionalmente, se tienen en cuenta consideraciones de **Responsabilidad Social Empresarial** orientada a la innovación empresarial. La validación de la propuesta metodológica se hizo de manera preliminar en términos de una *“face validation”* o validación por panel de expertos.

El resultado es una metodología de base conceptual sólida para evaluar las capacidades de gestión para la innovación, aplicables al contexto empresarial colombiano y validada preliminarmente, propuesta sobre la cual se posibilita una posterior validación de campo mediante metodología de desarrollo experimental de sistemas organizacionales.

Palabras Clave: Capacidades de innovación, sistemas de gestión, modelos organizacionales, modelo de madurez de capacidades.

## **ABSTRACT**

Research of specialized literature and contextual references reveals the lack of conceptually solid methodologies and instruments to evaluate innovation management capacities, aiming at company interventions that are on time and assertive. Proposed then, as the objective of this research, is the development of a methodology to evaluate innovation management capacities, that allows the contextualization of situational realities and right elections of innovation projects, through the definition of a conceptual proposal of an Innovation Capability Evaluation Model; and the development of a tool for the model that enables its application, validation and adjustment.

In terms of methodology, this paper originates from a conceptual model built based on an extensive bibliographical review. Its principal pillars are based on the Systemic Congruency Model of Nadler and Tushman (1997) and in the Taxonomy of Innovation Capabilities of Yam et al (2004). The measuring elements and the references to measure and evaluate capabilities were adopted from Business Process Management (BMP) of Jetson and Nellis (2006,) which generated from CMM (Capability Maturity Model for Software) of the Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University. Additional reference elements used for the construction of robust R&D+i are built from the family of norms UNE 166000 of AENOR (Spanish Association of Standardization,) and from the Oslo Manual from the OCDE (Organization for Cooperation and Economic Development,) and also taking into account pertinent elements from the Colombian National Policy of Science and Technology and the Colombian Prize for Quality in Management. Also taken into account were considerations from Corporate Social Responsibility aimed at corporate innovation. The validation of the methodological proposal was preliminarily made in terms of Face Validation, (validation by a panel of experts).

The result is a methodology with a solid conceptual base to evaluate innovation management capabilities, applicable to the Colombian corporate context and preliminarily validated. A proposal upon which is possible to conduct a future field validation through an experimental development methodology of organizational systems.

Key words: Innovation capacities, management systems, organizational models, maturity capacity model.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Antecedentes

La presente propuesta está motivada por la necesidad reiterativa de apoyar a las empresas del Sector Eléctrico en Colombia, en temas técnicos y de gestión empresarial, transversales a todo tipo de compañía; con el propósito de orientar mejor este tipo de acciones, el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico CIDET, llevó a cabo entre el 2000 y el 2001 un proceso de Direccionamiento Estratégico, en el cual se enfatizó la necesidad de vincular los proyectos y, en general, las investigaciones del Centro a los requerimientos del Sector Eléctrico de por sí vasto y complejo, que acoge empresas de bienes y servicios, así como grandes empresas y PYMES. Entre el año 2002 y 2003 el CIDET realizó el estudio de Prospectiva Tecnológica del Sector Eléctrico Colombiano al año 2012, en el cual mediante un proceso estructurado y organizado consultó a más de 140 expertos del Sector, acerca de cuáles serían los desarrollos tecnológicos requeridos para incursionar competitivamente en los mercados globalizados y cuál debería ser el papel del CIDET para apoyar a las empresas. Entre los resultados obtenidos se encontró que el **diseño e implementación de Tecnologías de Gestión** se constituía en el vehículo que conduciría el desarrollo competitivo de las empresas.

Durante el año 2007, el CIDET realizó el proceso de actualización y consolidación del modelo de Investigación, Desarrollo Experimental e Innovación (I+D+i) para el área de Investigación y Gestión de Proyectos del Centro. Este trabajo ha sido desarrollado por todos los miembros del área de investigación junto a las directivas y los representantes de las empresas en la junta directiva, buscando con esto encontrar acuerdos sobre las necesidades más apremiantes del Sector Eléctrico en lo relacionado con la investigación y las capacidades que debe desarrollar el Centro para responder a todas las expectativas del Sector Eléctrico en general, en el Anexo 1, se ilustra el modelo del I+D+i del Centro, a partir del cual se identifica que son los Sistemas de Gestión de Innovación un elemento que el Centro desarrollará como soporte para la gestión de la I+D+i.

De igual manera, se hace la implementación de normas de Gestión de I+D+i en el país y el Centro debe responder a esa solicitud, tal como lo ha sustentado a través de su estrategia corporativa, que apunta hacia la competitividad del Sector. El presente trabajo hace parte de un proyecto que tiene como objetivo último desarrollar una metodología para la implementación y puesta en marcha de sistemas de gestión integral de innovación para la implementación en las empresas. El logro de este objetivo se abordará a través de tres fases que son:

Fase 1. **Evaluación de Capacidades de Innovación.**

Fase 2. **Implementación de una Gestión Estructurada de Proyectos de Innovación.**

Fase 3. **Valoración, Protección, Transferencia y Explotación de Resultados.**

En esta primera fase, el ejercicio ha de dotar a las empresas candidatas a implantar el modelo de gestión de innovación o prácticas propias de la Innovación, de una metodología suficiente para evaluar las diferentes capacidades (funcionales, de gestión y de I+D) en la organización, sin importar su tipo o tamaño, así como los factores relativos a los objetivos y los efectos de la innovación que intervienen en el proceso. Teniendo siempre presente que la innovación no puede desligarse del progreso económico y por tanto, cuando ésta es vista desde la empresa dependerá no sólo del conocimiento tecnológico, sino también del conocimiento que puede generar

innovaciones en los productos, los procesos, la mercadotecnia y la organización, de ahí la importancia de establecer elementos que posibiliten valorar las mejoras permanentemente y acortar brechas. Por esta razón el diseño de instrumentos aptos para la aplicación del modelo es parte de la propuesta, tal como se contempla en la metodología y como lo estipula la familia de normas UNE 166000.

¿Por qué un enfoque desde la Gestión Integral Empresarial orientado hacia la gestión de la innovación?. La innovación exige una gestión integral de la empresa, que afecte a todos los componentes de ésta y que sobre todo, mire hacia lo intangible, lo inmaterial y lo "creativo". Es allí donde aparecen factores que dan valor agregado a los productos mediante la utilización de la tecnología adecuada; fortalecimiento de las relaciones con los clientes; desarrollo de los procesos de mejora de la calidad continua; incremento del valor de los productos mediante el desarrollo de servicios complementarios a éstos; potenciación de una visión internacional de la actividad empresarial; y, finalmente, creación y desarrollo de una fuerte cultura de empresa propicia a la innovación. Las empresas dispuestas a innovar serán capaces de asumir unas condiciones previas de tipo cultural y de tipo estructural. Desde un punto de vista de cultura empresarial, es importante interiorizar que ninguna compañía será innovadora y con disposición permanente al cambio, si toda la organización de la empresa no se encuentra técnica y mentalmente preparada (González, 2006 <en línea>).

## **1.2. Problema**

Históricamente a la gestión de la I+D+i, se asocia la capacidad de I+D de las empresas, pero si se tiene en cuenta la complejidad de una empresa, es claro que se hace también necesario desarrollar otro tipo de capacidades al interior de la organización, muchas de tipo funcional o de gestión, si se desea alcanzar la innovación bajo la directriz de un sistema de gestión de I+D+i, necesidad además acuciante en el país. Es así como se plantea la necesidad de contar con metodología y herramientas para evaluar la capacidad de gestión para la innovación, con miras a intervenir oportuna y asertivamente las empresas, que mediante la Gestión de Proyectos de Innovación pueden encontrar soluciones que sean coherentes con el resultado de la evaluación de sus capacidades y que respondan a sus propósitos estratégicos, que haga las empresas las más competitivas en sus respectivos mercados. Indagaciones en la literatura y referentes contextuales revelan la carencia de este tipo de herramientas metodológicas, pero son susceptibles de ser construidas. Es claro que la metodología de evaluación de capacidades de gestión para la innovación en sí misma no es suficiente si se trata de la Gestión de Innovación como sistema, pero es un paso necesario para contextualizar realidades situacionales y elecciones acertadas de ideas que sean susceptibles a materializarse mediante proyectos y con la capacidad real de la organización.

## **1.3. Objetivo General**

Desarrollar una metodología de evaluación de capacidades para la Gestión de la Innovación, que permita la contextualización de realidades situacionales y elecciones acertadas de proyectos de innovación.

## **1.4. Objetivos Específicos**

- Identificar los referentes y orientaciones contextuales
- Definir la propuesta conceptual de modelo.

- Diseñar la metodología y el instrumento que permitirán evaluar las capacidades de gestión a la luz del modelo.
- Someter la metodología y el instrumento diseñado a una prueba de validación preliminar de los mismos.
- Ajustar el modelo, de acuerdo a los resultados obtenidos en la validación preliminar realizada.

### 1.5. Hipótesis de Investigación

Es posible desarrollar un método de evaluación de las capacidad de gestión para la innovación, a partir de un modelo conceptual que integre una adecuada clasificación y medición de las capacidades organizacionales, referidas a los diferentes componentes de la organización desde una perspectiva sistémica, de forma que las empresas estén mejor dotadas para contextualizar realidades situacionales y elecciones acertadas de proyectos de innovación.

### 1.6. Metodología

El plan de trabajo ha sido proyectado bajo la figura de un proyecto, permitiendo además ordenar las tareas necesarias para alcanzar el objetivo propuesto de una manera lógica y cronológicamente ordenada. Se toman algunos elementos de la metodología PMI para su desarrollo, véase la Figura 1. Bajo esta directriz y con las consideraciones expuestas, se procede al desarrollo de un modelo de evaluación de capacidades de Gestión de la Innovación que sea aplicable a las empresas de cualquier tipo, pues la propuesta se hace desde un Centro de Desarrollo Tecnológico Sectorial, que asocia empresas de servicios, bienes, y de diferentes tamaños. Posteriormente se realiza una amplia revisión bibliográfica, se eligen los referentes contextuales adecuados, así como la construcción de los elementos que posibiliten la validación del Modelo y por supuesto la validación de la propuesta metodológica.



Figura 1. Fases del proyecto  
Fuente: Elaboración propia



Cabe precisar además que el desarrollo de esta metodología comprenderá a su vez pasos básicos que son:

- Paso 1. Revisión y compilación de la información existente.
- Paso 2. Construcción del esquema e instrumentos de validación.
- Paso 3. Validación experimental mediante pruebas de escritorio y/o pruebas piloto.
- Paso 4. Ajuste tras la validación.
- Paso 5. Aplicación formal.<sup>1</sup>

### **1.7. Estructura del Trabajo**

Para alcanzar el logro de los diferentes objetivos y hacerlo estructuradamente, se ha dividido el desarrollo del trabajo en los siguientes pasos, inicialmente se propone la búsqueda y reseña de diferentes referentes y orientaciones contextuales alrededor de la definición del concepto de innovación, cómo se está abordando el tema en el país y referentes de tipo internacional que proponen “estándares” conceptuales y/o normativos; posteriormente se procede a la elaboración de la propuesta conceptual, que está fundamentada en las necesidades identificadas en empresas del sector eléctrico principalmente y en el hallazgo y tratamiento de elementos de la organización, que reconocidos autores han estudiado, ésto se logra mediante la búsqueda en la literatura especializada, tanto para la elección de los componentes de la propuesta, el instrumento de aplicación (cuestionario), como la construcción de los elementos de medición que permitirán calificar la aplicación. Finalmente se hace una validación preliminar usando el método de *face validation* y los ajustes necesarios, que se ven reflejados en la propuesta que se presenta en este documento.

---

<sup>1</sup> Esta última etapa no será parte de este trabajo, pues hace parte de una propuesta posterior que contempla la intervención formal mediante gestión estructurada de proyectos de Innovación en el CDT gestor de esta iniciativa.

## 2. REFERENTES Y ORIENTACIONES CONTEXTUALES

La construcción de la metodología hace necesario que se tomen diferentes referentes y orientaciones contextuales, a continuación se describe cinco elementos que se tienen en cuenta para determinar la necesidad de intervención frente al problema descrito. El primero de ellos es la familia de normas UNE 166000 de AENOR, creadas con el propósito de promover y sistematizar las actividades de I+D+i. Un segundo acercamiento al tema se hace basado en el Manual de Oslo de la OCDE, publicación de referencia de carácter internacional si de medir la innovación se trata. En tercer lugar se toman algunos elementos de la Política Nacional de Ciencia y Tecnología colombiana, concretamente un breve resumen sobre la política social y la política de competitividad, pues ambas giran alrededor de dos objetivos fundamentales que son el crecimiento económico y la disminución de la inequidad, donde la ciencia, la tecnología y la innovación hacen parte de uno de los elementos necesarios para alcanzarlos. De igual manera y como un referente de tipo local se describe el Premio Colombiano de Calidad en la Gestión. Finalmente se describe la relación existente entre los Centros de Desarrollo Tecnológico y la Responsabilidad Social Empresarial, orientada hacia una innovación socialmente responsable.

### 2.1. Búsqueda del Estándar Internacional. Familia de Normas UNE 166000

Se toma como referente normas de estándar internacional, la familia de normas UNE 166000 en este caso, formuladas para la gestión de la tecnología y la innovación, se convertirá en un factor decisivo para esta propuesta. A continuación se describe el planteamiento de la norma UNE 166002 de Sistemas de Gestión de I+D+i que demanda: la existencia de un modelo, la responsabilidad de la dirección y los recursos necesarios para llevar a cabo las actividades de I+D+i que serán objeto de continuas mediciones, análisis y mejoras. Se define un sistema de gestión de la I+D+i como aquella parte del sistema general de gestión que comprende la definición de objetivos tecnológicos, la estructura organizativa, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para determinar y llevar a cabo la política de I+D+i en la empresa (ESPAÑA AENOR, 2007). La familia de normas UNE 166000 presenta toda la terminología y definiciones que se utilizan en la UNE 166000, referente obligado para este caso si se trata de tener un lenguaje común a lo largo del proyecto. Vocabulario que aparece en el glosario de este trabajo.

Propone la familia de normas UNE 166000 un modelo de Gestión de la I+D+i que se alimenta de la Vigilancia Tecnológica, la Prospectiva Tecnológica, la Creatividad Interna y el Benchmarking con Clientes y Competidores, todo ello con el propósito de generar ideas, que deben ser sometidas a estudios de viabilidad técnica económica y de mercado potencial, sólo así será posible seleccionar aquellas que sean pertinentes y generar futuros proyectos. Cabe anotar además que la norma es compatible con la ISO 9000 y la OHSAS 180001 lo que no generará disconformidades en el momento de su implementación.

El Modelo debe contar con los requisitos mínimos propuestos por la norma UNE 166002 Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i, que toma como propuesta el modelo de “enlaces en cadena” de Kline, como se ilustra en la Figura 2. Además se concibe como un esquema general aplicable a cualquier tipo de organización y que se propone bajo un sistema al que se le aplica la metodología PHVA “Planificar-Hacer-Verificar-Actuar” donde cada fase se define por:

- Planificar: Establecer los objetivos de la I+D+i de acuerdo con la estrategia tecnológica marcada por la dirección y los requisitos del mercado potencial.
- Hacer: Implantar el procedimiento de sistematización de la I+D+i.
- Verificar: Realizar el seguimiento y controlar el proceso de I+D+i respecto a los objetivos de I+D+i e informar sobre los resultados.
- Actuar: Tomar decisiones para mejorar continuamente el proceso de I+D+i dentro de la organización.

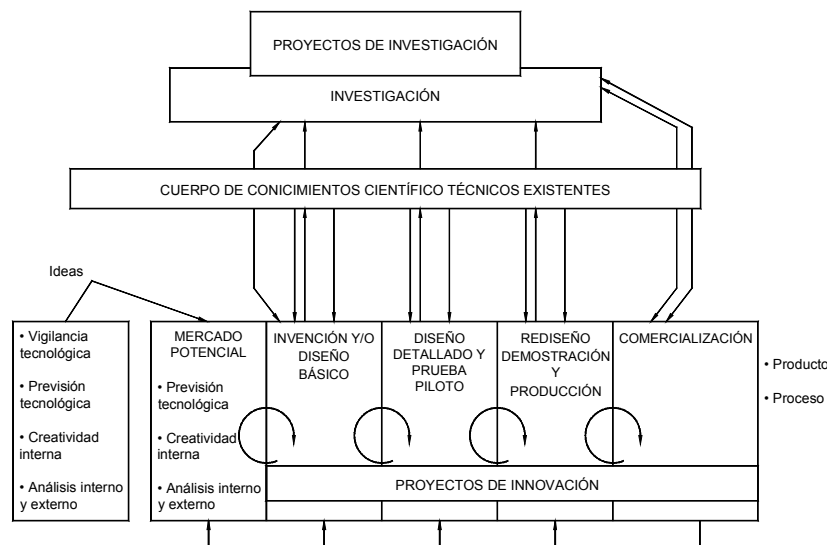


Figura 2. Modelo de proceso de I+D+i propuesto por la UNE 166002  
Fuente: ESPAÑA AENOR (2007) p. 27.

Para la familia de normas UNE 166000 la Innovación se define como:

Innovación: Actividad cuyo resultado es la obtención de nuevos productos o procesos, o mejoras sustancialmente significativas de las ya existentes. Se distingue entre:

- Innovación en tecnología: Actividad de generación y puesta a punto de nuevas tecnologías en el mercado que, una vez consolidadas, empezarán a ser usadas por otros procesos innovadores asociados a productos y procesos.
- Innovación tecnológica: Actividad de incorporación, en el desarrollo de un nuevo producto o proceso, de tecnologías básicas existentes y disponibles en el mercado.
- Innovación en la gestión: Mejoras relacionadas con la manera de organizar los recursos para conseguir productos o procesos innovadores.

Nótese entonces como es posible identificar dos elementos que son comunes a las diferentes definiciones: la primera es que la Innovación no es exclusiva a los bienes, la segunda es que la Innovación se puede presentar gradualmente, dando espacio a la mejora en algunos casos.

De igual manera la familia de normas UNE 166000, en la UNE 166005, numeral 4.4.3 propone un grupo de factores que intervienen en análisis y evaluación de las ideas, tal como lo describe la Tabla 1.

Tabla 1. Factores de evaluación propuestos por la UNE 166005

<b>I+D+i:</b>	tiempo de desarrollo
	costo del desarrollo
	personal necesario
	equipamiento necesario
	situación del estado del arte
<b>Mercadeo:</b>	posibilidad de ventas actualmente
	capacidad de los servicios actuales
	efectos sobre los productos actuales
	mercado potencial
<b>Financiero:</b>	efectos sobre los productos de la competencia
	capital requerido en equipamiento
	efecto en el <i>cash flow</i>
<b>Producción:</b>	tasa de retorno de la innovación
	familiaridad con los procesos de producción requeridos
	disponibilidad de equipamiento
<b>Marco legislativo y reglamentario:</b>	disponibilidad de material base
	Situación de patentes y licencias

## 2.2. El Manual Oslo de la OCDE

La publicación de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), llamada Guía para la recogida e interpretación de los datos de innovación, Manual de Oslo, tercera edición de 2005, es el resultado de experiencias acumuladas desde las ediciones de 1992 y 1997 y de las necesidades de los gobiernos de adecuar sus políticas de innovación.

Es una fuente básica para la realización de estudios relacionados con actividades que dan lugar a la innovación, a los tipos de innovación e identifica además cómo los cambios organizacionales pueden influir en los cambios de producto y por tanto al desempeño de las compañías. Además, establece la relación entre organización, innovación, inversión, productividad, TICs y cómo la capacidad innovadora guarda una estrecha relación con el desarrollo económico, así como los obstáculos a los cuales se enfrenta. Propone la medición para generar indicadores que posibiliten las comparaciones a lo largo del tiempo y frente a otros referentes. Se toman entonces algunas definiciones de la teoría Neoschumpeteriana<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Las teorías neoschumpeterianas apuntan a fortalecer el conjunto de elementos que influyen sobre la capacidad innovativa de la firma y sobre la diferenciación de conductas empresariales. Es decir, fortalecen lo que se denomina Sistema Nacional de Innovación (Lundvall 1993, Freeman 1993, Nelson, 1993).

Una Innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores (OCDE, 2005).

En la estructura del Marco para la Medición de la Innovación que propone el Manual de Oslo, que aparece en la Figura 3, es la Empresa la encargada de llevar a cabo la innovación, que tal como el manual Oslo la describe puede ser sobre el producto, el proceso, la mercadotecnia u organizacionales, es por tanto conveniente que el modelo examine al interior de la empresa su capacidad organizacional para llevar a cabo las actividades que la innovación requiere.

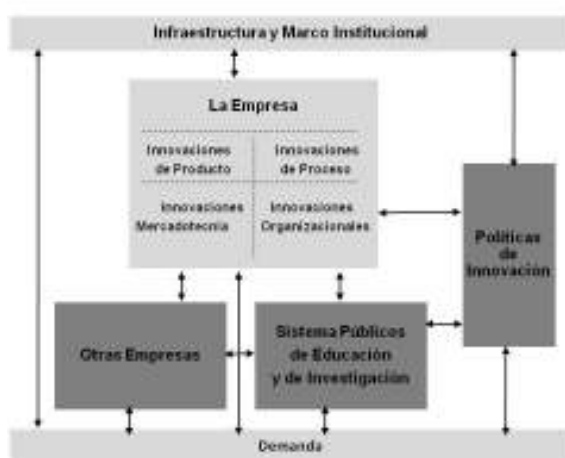


Figura 3. Marco para la Medición de la Innovación  
Fuente: Manual de Oslo (2005) p. 43

El Manual de Oslo determina algunos de los factores que influyen en la innovación y se refiere en particular a: costos, personal no idóneo, la reglamentación normativa y fiscal, de igual manera hace referencia a las capacidades que debe poseer la organización para asumir las actividades de innovación, presenta entonces los factores relativos a los objetivos y los efectos de la innovación, así como los que obstaculizan las actividades de innovación, de acuerdo a la clasificación de las Tablas 2 y 3.

Tabla 2. Factores relativos a los objetivos y los efectos de la innovación. Cuadro 7.1 del Manual de Oslo 2005

Referidos a	innovaciones de producto	innovaciones de proceso	innovaciones organizativas	innovaciones de mercadotecnia
<b>Competencia, demanda y mercados</b>				
Reemplazar los productos progresivamente retirados	X			
Aumentar la gama de los bienes y servicios	X			
Desarrollar productos respetuosos con el medio ambiente	X			
Aumentar o mantener la cuota en el mercado	X			X
Introducirse en nuevos mercados	X			X
Aumentar la visibilidad o la exposición de productos				X

Reducir el plazo de respuesta a las necesidades de los clientes		X	X	
<b>Producción y distribución</b>				
Mejorar la calidad de los bienes y servicios	X	X	X	
Mejorar la flexibilidad de la producción o la prestación del servicio		X	X	
Aumentar la capacidad de producción o de prestación del servicio		X	X	
Reducir los costos laborales unitarios		X	X	
Reducir el consumo de materiales y de energía	X	X	X	
Reducir los costos de diseño de los productos		X	X	
Reducir las demoras en la producción		X	X	
Cumplir con las normas técnicas del sector de actividad	X	X	X	
Reducir los costos de explotación vinculados a la prestación de servicios		X	X	
Aumentar la eficiencia o la rapidez de aprovisionamiento y/o del suministro de los bienes o servicios		X		
Mejorar la capacidad en cuanto a tecnologías de la información		X	X	
<b>Organización del lugar de trabajo</b>				
Mejorar la comunicación y la interacción entre las distintas actividades de la empresa			X	
Intensificar la transferencia de conocimientos con otras organizaciones y el modo de compartirlos			X	
Aumentar la adaptabilidad a las distintas demandas de los clientes			X	X
Establecer relaciones más estrechas con la clientela			X	X
Mejorar las condiciones de trabajo		X	X	
<b>Varios</b>				
Reducir el impacto medioambiental o mejorar la sanidad y seguridad	X	X	X	
Respetar las normas.	X	X	X	

Tabla 3. Factores que obstaculizan las actividades de innovación. Cuadro 7.2 del Manual de Oslo 2005

Referidos a	innovaciones de producto	innovaciones de proceso	innovaciones organizativas	innovaciones de mercadotecnia
<b>Factores de costo</b>				
Riesgos percibidos como excesivos	X	X	X	X
Costo demasiado elevado	X	X	X	X
Falta de fondos propios	X	X	X	X
Falta de financiación externa a la empresa				
Capital de riesgo	X	X	X	X
Financiación pública	X	X	X	X
<b>Factores vinculados al conocimiento</b>				
Potencial de innovación insuficiente (I+D, diseño, etc.)	X	X		X
Falta de personal cualificado:				
Dentro de la empresa	X	X		X
En el mercado laboral	X	X		X
Falta de información sobre la tecnología	X	X		

Falta de Información sobre los mercados				X
Insuficiencias en la disponibilidad de servicios externos	X	X	X	X
Dificultad de encontrar socios en cooperación para:				
El desarrollo de productos y procesos	X	X		
Consortios de comercialización				X
Rigideces organizativas dentro de la empresa:				
Actitud el personal respecto al cambio	X	X	X	X
Actitud de los gestores respecto al cambio	X	X	X	X
Estructura de la dirección de la empresa	X	X	X	X
Incapacidad para afectar personal a las actividades de innovación debido a los requisitos de la producción	X	X		
<b>Factores de mercado:</b>				
Demanda dudosa de bienes y servicios innovadores	X			X
Mercado potencial dominado por empresas establecidas	X			X
<b>Factores institucionales:</b>				
Falta de infraestructura	X	X	X	X
Debilidad de los derechos de propiedad	X			X
Legislación, reglamentos, normas, fiscalidad	X	X		X
<b>Otras razones para no innovar:</b>				
No hay necesidad de innovar debido a innovaciones previas	X	X	X	X
No hay de necesidad de innovar debido a una falta de demanda de innovación	X			X

### 2.3. Elementos de la Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación

El Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología – Colciencias, ha formulado una **Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación “Colombia Siembra Futuro”** del año 2008, documento aprobado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. La política tiene por objeto “*crear las condiciones para que el conocimiento sea un instrumento del desarrollo*”, al mismo tiempo plantea dos objetivos específicos que son: acelerar el crecimiento económico, y disminuir la inequidad.

Con el propósito de dar cumplimiento a los objetivos específicos de la **Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación**, La **Política Social**, orientada hacia la reducción de la pobreza, planteada en el capítulo tercero del Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010 y la **política de competitividad y productividad**, liderada desde el Sistema Nacional bajo la directriz del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, son además coherentes para alcanzar los objetivos propuestos. A continuación se expone un breve resumen de ambas políticas.

#### La Política Social.

Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010, en el capítulo tercero establece la estrategia de equidad y reducción de la pobreza, a través de la igualdad de oportunidades en el acceso y la calidad de un conjunto básico de servicios sociales, que permitirían a los colombianos tener acceso a educación de calidad, seguridad social equitativa y solidaria, al mercado laboral y a mecanismos de promoción social, estableciendo una real claridad frente a aspectos como: condiciones de vida de

la población, la dinámica y desempeño de las relaciones laborales y la inserción de las familias en el sistema de protección social. Además, la dinámica demográfica del país ha de orientar las políticas con propósitos de equidad.

Al mismo tiempo, la declaración del Milenio, firmada por Colombia en el año 2000 junto con los demás países miembros de las Naciones Unidas, crea un compromiso de carácter mundial orientado a favorecer a la población más pobre. Los objetivos de desarrollo de la declaración del Milenio son:

1. Erradicar la pobreza extrema y el hambre.
2. Lograr la educación primaria universal.
3. Promover la equidad de género y la autonomía de la mujer.
4. Reducir la mortalidad infantil en menores de cinco años.
5. Mejorar la salud sexual y reproductiva.
6. Combatir VIH/SIDA, la malaria y el dengue.
7. Garantizar la sostenibilidad ambiental.
8. Fomentar una alianza mundial para el desarrollo.

La declaración del milenio también ha sido uno de los pilares que ha impulsado el concepto de Responsabilidad Social Empresarial en el país en los últimos años.

### Política de Competitividad

Colombia se ha propuesto ser uno de los tres países más competitivos de América Latina, donde sus habitantes tengan un nivel de ingreso por persona equivalente al de un país de ingresos medios altos, todo ello formulado en la política de competitividad y productividad, proyectada al año 2032. Para ello se espera fortalecer una economía exportadora de bienes y servicios de alto valor agregado e innovación, que además de se desenvuelva en un ambiente de negocios que incentive la inversión local y extranjera, propicie la convergencia regional, mejore las oportunidades de empleo formal, eleve la calidad de vida y reduzca sustancialmente los niveles de pobreza, en la Figura 4, Elaborada por el Consejo Nacional de Competitividad, se exponen los principales elementos la Política.



Figura 4. Elementos de la Política de Competitividad  
Fuente: Consejo Nacional de Competitividad. 2008



El logro de esta “visión 2032” propone tres frentes de trabajo para alcanzar su objetivo, el primero el desarrollo de sectores de clase mundial, el salto en la productividad y generación de empleo y la formalización laboral y empresarial; todo ello fundamentado en el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación. Al mismo tiempo se proponen estrategias para la eliminación de barreras a la competencia y el crecimiento de la inversión (extranjera y nacional), que soporten esos tres frentes de trabajo, además estrategias como la estabilidad macroeconómica y jurídica, educación y destrezas laborales, regulación e instituciones al servicio de la producción, infraestructura física, provisión de servicios públicos, provisión y respeto de derechos de propiedad, calidad de vida y ciudades amables, y aumento de la tasa de ahorro, uso de TICs para la productividad y como enlace de las demás iniciativas.

A medida que el país se va desarrollando, diversifica su canasta exportadora, hasta encontrar los productos en los cuales tiene la mayor ventaja comparativa. Según un estudio que realizó la CAF en 2006, un país que ya ha alcanzado ese nivel cuenta con un PIB per cápita<sup>3</sup> entre US \$15.000 y US \$20.000, lo que significa que Colombia (PIB per cápita US \$7.200 en el año 2008 en Colombia) todavía está en una etapa de diversificación y que el país debería empezar a exportar productos que tradicionalmente no ha exportado. En ciencia tecnología e innovación, Colombia presenta un claro atraso en el gasto público y privado en investigación y desarrollo. Éste, como proporción del PIB, es de 0,37%, por detrás de las principales economías de la región como Brasil (0,8%) y Chile (0,7%). El país también está rezagado en el número de graduados en ciencias básicas, en el número de investigadores, en la proporción de académicos con grados doctorales, en el número de publicaciones de revistas científicas, en la obtención de patentes y en el número de empresas con certificados ISO. Factores todos que miden el grado de avance en materia de ciencia, tecnología e innovación (CTI). (Revista Dinero, 2007 <en línea>).

Frente a uno de los frentes de trabajo, los sectores de clase mundial, existe para la fecha una propuesta que propone al Sector Eléctrico Colombiano como un Sector de clase mundial, para lo cual debe demostrar que cuenta con una posición local sólida o alto potencial de crecimiento interno, que posee un alto nivel actual de exportaciones y goza de ventajas competitivas significativas en la economía (infraestructura, recurso humano). Es importante anotar que en la actualidad y de acuerdo a los estudios en los cuales se ha basado el ministerio, se define los sectores de clase mundial como aquellos en los cuales el país tiene un nivel de productividad similar al de los países más desarrollados del mundo, en los que el grueso de su producción se destina a mercados internacionales y su desarrollo depende de la diversificación de la canasta exportadora de cada país. La Cadena de Valor del Sector Eléctrico es transversal y sensible a cambios y estrategias de los diferentes Sectores, la manufactura, los servicios, así como las políticas públicas de regulación y abastecimiento de Servicios Públicos. Esto refuerza aún más la necesidad de insertar las empresas del Sector en dichas iniciativas del orden Nacional; y expone la necesidad y el interés de propuestas como la que se concibe en este proyecto, aplicable a cualquier tipo de industria, pero es en las empresas del Sector Eléctrico donde nace este interés, particularmente en el CDT que les soporta.

---

<sup>3</sup> **Definición de Producto Interno Bruto (PIB) per cápita:** Esta variable indica el PIB por paridad del poder adquisitivo dividido por la población al 1 de julio de ese mismo año.

## 2.4. Premio Colombiano a la Calidad en la Gestión

El Sistema Integrado de la Gestión y la Organización SIGO, es el referente que usa la Corporación Calidad, institución que opera para el ministerio de Comercio, Industria y Turismo, el Premio Colombiano a la Calidad en la Gestión, cuyo objeto es ser Modelo de excelencia en la Gestión, y servir de referencia a las organizaciones colombianas que deseen seguir prácticas de organizaciones de clase mundial, capaces de entregar una oferta de valor claramente diferenciada, sostenible y no fácilmente imitable, y de esa manera asegurar su competitividad.

La Corporación Calidad es un Centro de Desarrollo Tecnológico que investiga, desarrolla y difunde masivamente conocimientos y tecnologías en gestión de organizaciones. El Premio está estratégicamente alineado con la Visión País del Sistema Nacional de Competitividad y el Plan Estratégico del Sector, diseñado por el ministerio de Comercio, Industria y Turismo, que traza el rumbo para que Colombia sea en los próximos 25 años uno de los países más competitivos de América Latina.

El Premio Colombiano a la Calidad en la Gestión, propone una evaluación integral a las organizaciones y con una plataforma soportada en la Competitividad, la Innovación y el Aprendizaje, sobre esa plataforma están los ocho criterios guía que sobre los cuales se hace la evaluación y que proporcionan además un marco realmente integral, esos criterios son: Estrategia y Gestión Estratégica, Liderazgo y Estilo de Gestión, Gestión integral del Talento Humano, Conocimiento de su Mercado, Gestión de Procesos, Gestión del Conocimiento y de la Información, Responsabilidad Social, Creación de Valor y Resultados, además se basa en la metodología PHVA "Planificar-Hacer-Verificar-Actuar", al igual que la norma UNE 166002.

A continuación se presenta una breve descripción del PCCG, así como su modelo base de referencia, el Sistema Integrado de la Gestión y la Organización - SIGO - orientado a la Competitividad, la Innovación y el Aprendizaje. Véase la Figura 5.

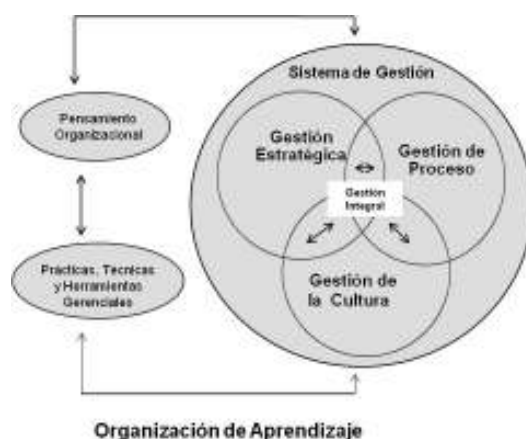


Figura 5. Modelo del Sistema Integrado de la Gestión y la Organización SIGO  
Fuente: Colombia. Corporación Calidad (2008)

La Corporación Calidad plantea que para poder hablar de un Sistema de Gestión Integral debe haber tres elementos que están interactuando: un Pensamiento Organizacional deliberado y explícito, un Sistema de Gestión compuesto por Estrategia, Procesos y Cultura, y un conjunto de

Prácticas, Técnicas y Metodologías Gerenciales bien utilizadas que se seleccionen, entre otras cosas, en función de lo que dicte el sistema de gestión. Para una empresa que adopte una estrategia innovadora, las metodologías a elegir deben estar direccionadas hacia ese propósito.

Es necesario anotar que el PCCG no es un Premio a la innovación, ésta es sólo uno de los tres elementos que soporta el modelo, al igual que la Competitividad y el Aprendizaje.

## **2.5. Centros de Desarrollo Tecnológico y su Papel frente a la Responsabilidad Social Empresarial**

Los Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT) desde el punto de vista legal son definidos por Colciencias, en la Resolución No. 084 del 12 de febrero de 2001 como “organismos con personería jurídica y sin ánimo de lucro en cuyo objeto social se contempla la ejecución de actividades científicas y tecnológicas, particularmente la realización de proyectos de investigación cuya orientación sea el dominio, la generación y difusión de conocimientos especializados en tecnologías relevantes para un sector o actividad económica, para lo cual establece vínculos directos con empresas, universidades, centros de investigación entidades gubernamentales y entidades que persigan fines similares o complementarios”. La función de estos centros es orientada entonces a satisfacer las necesidades de sectores productivos específicos y estratégicos del país.

Una de las metas que se propone la actual política en Ciencia y Tecnología en Colombia, es la articulación de los CDT con las universidades de su región, de forma que se fortalezcan los primeros, como verdaderas unidades de interfaz y de dinamización de la relación sector productivo y sector científico-tecnológico en el país. Esa articulación propone además un trabajo asociativo entre los Centros y la industria, encargada de hacer de la innovación una realidad; que al mismo tiempo se enriquece por la influencia de múltiples agentes e instituciones que hacen posible ese proceso, los proveedores, los clientes, el estado, la academia, todos ellos bajo la sombra de los Sistemas de Innovación de diferente orden (internacionales, nacionales, regionales y sectoriales), pero es necesario que se establezcan reglas de juego frente a los propósitos mismos de la innovación que propendan por el beneficio de la totalidad de los involucrados, que mejor referente entonces que los aportes que nos hace la Responsabilidad Social Empresarial que hace una apuesta hacia el desarrollo sostenible, aparece entonces el concepto de Innovación Sostenible, se entiende que es aquella que guarda un equilibrio dinámico con la estrategia empresarial y con el entorno, y puede beneficiarse de la continuidad (Mulet & Montejo 2006) y tiene en cuenta, de forma integral, las tres componentes de la Responsabilidad Social Empresarial que son: la económica, la social y la medioambiental; entendiendo la Responsabilidad Social como un proceso voluntario que va más allá del cumplimiento de las leyes y las normas, mientras que la innovación ha de ser un aporte cuya implementación y explotación aporte valor a la empresa, que sea fuente de beneficios sociales y la competitividad y el crecimiento de la economía del entorno. Son entonces los CDTs, los que han de propender no sólo por la asociatividad sectorial y regional, sino también por las “prácticas limpias” para que se dé una innovación sostenible, para ello han de insertar entre sus estrategias de servicio el cumplimiento de prácticas propias de Responsabilidad Social.

Para el caso colombiano existe en la actualidad la Guía Técnica colombiana de Responsabilidad Social, GTC 180 del año 2008 publicada por el ICONTEC, que proporciona directrices para un enfoque de gestión socialmente responsable en las organizaciones y comparte principios comunes con otros sistemas e instrumentos de gestión. Sostiene además que una organización socialmente responsable genera desarrollo y sostenibilidad en las dimensiones económica, social y ambiental. De igual manera la guía sugiere adoptar el enfoque ya clásico del PHVA, como el ciclo natural de

gestión, lo que facilita integrar el enfoque de responsabilidad social a otros sistemas de gestión vigentes en la organización.

Existe además un extensivo análisis sobre cómo las diferentes tendencias sobre innovación han tratado el tema de la Responsabilidad Social Empresarial, desde la perspectiva de la asociatividad como una alternativa válida para su práctica, se exponen allí las tendencias de la literatura existente en el campo de la innovación que justifican la complementariedad y sinergia entre innovación y RSE, incluyendo las obras en materia de sistemas de innovación, en sus tipos y alcances nacionales, regionales y sectoriales (Midttun & Granda, 2007)<sup>4</sup>, en la Tabla 4 se presenta un resumen de las tendencias.

Tabla 4. Teorías sobre innovación que contemplan complementariedad y sinergia con la RSE

Autor	Concepto - Investigación	Aportación
Lundvall (1992, 1998)	Los sistemas nacionales de innovación y el enfoque de la economía política.	Define explícitamente el concepto de un «sistema nacional de innovación» en un sentido amplio, incluyendo todos los aspectos y ámbitos en el engranaje de la estructura económica y la organización institucional que afectan al aprendizaje y a la investigación y la exploración, dando lugar un mayor anclaje social en innovación y, por lo tanto, implícitamente, de la RSE.
Hall y Soskice (2001)	Economías de mercado coordinadas favorecen las relaciones cooperativas, a largo plazo y consensuadas entre los actores privados y públicos en el ámbito macroeconómico.	Pone de manifiesto la existencia de configuraciones político-económicas en las que la cohesión social es una variable fundamental para la organización económica y la innovación.
Michael Porter (1980, 1990, 1998)	Clusters industriales. Los clusters son concentraciones geográficas de empresas e instituciones interconectadas en un campo concreto.	Llama la atención sobre el hecho de que la proximidad en una ubicación de empresas e instituciones (y los repetidos intercambios entre ambas) fomentan una mejor coordinación y mayor confianza que las transacciones de mercado entre compradores y vendedores dispersos y desvinculados.
Malerba (2004)	Aboga por un enfoque Industrial-Sectorial.	Se ha centrado mucho en las diferencias entre distintos sectores, ha desarrollado una contextualización social amplia, en la cual el proceso de innovación se relaciona sistemáticamente con los ámbitos del conocimiento y tecnológico, actores y redes e instituciones.
Carlsson y Stankiewicz (1995)	La selección tecnológica-económica tiene lugar en un contexto socio-cultural.	Sistema tecnológico como «una red de agentes que interactúan en un ámbito económico / industrial específico y con una infraestructura concreta y están involucrados con la generación, difusión y utilización de la tecnología».

<sup>4</sup> Atle Midttun es el director del *Center for Corporate Responsibility* del *Norwegian School of Management*, una reconocida escuela de negocios de Europa, ubicada en Oslo, Noruega. Germán Granda es el director general de Forética, una asociación de empresas y profesionales de la RSE líder en España que tiene como misión fomentar la cultura de la gestión ética y la responsabilidad social

Nótese que los autores antes reseñados básicamente contemplan la asociatividad sectorial y regional como un elemento para el ejercicio de la innovación porque vincula; contextualizan y se centran en la organización societaria, actividades propias de los CTDs, que con su capacidad de agremiar y de identificar necesidades colectivas y sectoriales pueden hacer una armoniosa vinculación entre las problemáticas y los oferentes de soluciones, apuntando al bienestar de todos los interesados.

Teniendo en cuenta todos los elementos que se presentan como orientaciones de tipo contextual y conceptual, es claro que existen referentes como la familia de normas UNE 166000 o la propuesta de medición de innovación que se hace desde el Manual de Oslo, que permiten que las prácticas de innovación que se llevan a cabo actualmente en las empresas sean evaluadas o al menos identificadas, sin embargo, realidades de orden nacional identifican la necesidad local por la intervención empresarial para desarrollar metodologías que permitan prácticas innovativas asertivas, cifras reveladoras como las que presenta la EDIT II e iniciativas de orden gubernamental como la política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación, demuestran que es necesario intervenir y que además existe un interés masivo al respecto. Finalmente es claro que el papel articulador de los Centros de Desarrollo Tecnológico debe ser tenido en cuenta en la medida que el trabajo colaborativo y en red posibilita que los logros sean de mayor impacto y se contextualicen mejor hacia necesidades de las comunidades.

### **3. CONSTRUCCIÓN DEL MODELO CONCEPTUAL**

La construcción del modelo ha de dar respuesta al planteamiento inicial de esta investigación, es decir a la evaluación de capacidades en las organizaciones para la gestión de la innovación, todo dentro de buenas prácticas alrededor de Sistemas de Gestión para la Innovación. Se procede entonces a la construcción de un modelo para tal fin. Se abordarán desde este capítulo tres elementos fundamentales, el primero es conocer ejercicios que en esa dirección se han realizado desde el Centro de Investigación desde el cual se ha planteado esta investigación, además conocer los factores que consideró relevante la Segunda Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica EDIT II, el segundo es la revisión de la literatura alrededor del tema, exploraciones de los conceptos de innovación, organización para la innovación y capacidad en la organización expuestos por diferentes autores, así como la ilustración de algunos modelos propuestos por instituciones ampliamente reconocidas para la I+D+i. Finalmente una selección de los elementos que faciliten la construcción del modelo conceptual, y la propuesta para la construcción de un instrumento de aplicación para el modelo y la elección del método de medición que hace posible cuantificar las intervenciones que se hagan con el instrumento. Todos estos elementos han de ofrecer aportes oportunos para la propuesta final.

#### **3.1. Revisión de Necesidades identificadas en el Sector Eléctrico**

##### **3.1.1. Identificadas por el Centro de Investigación**

Es claro que el CIDET dentro de sus propósitos estratégicos y organizacionales trabaja por el desarrollo y la competitividad de las empresas del Sector. Por tanto, la construcción de la metodología de evaluación de capacidades en el CIDET debe integrar no solo los aspectos técnicos, sino los gerenciales, estratégicos y de cultura organizacional, donde las capacidades organizacionales y prácticas de gestión para la innovación, son una competencia propia del área de investigación del CIDET.

Dos acciones ha tomado el CIDET para identificar esta problemática en las organizaciones del Sector, la primera es la realización de diferentes estudios, algunos de ellos realizados en compañía de otros CDTs y que se reseñan más adelante; y complementario a esta labor, el CIDET ha conformado y convocado diferentes comités con este mismo propósito.

- **Comité de Transmisión**

En el mes de octubre de 2006 se realizó el comité de transmisión con la asistencia de empresas como ISA, EPM y Transelca, donde se identificaron necesidades que han dado origen a proyectos de expansión y repotenciación entre otros. Un caso concreto de ello es el proyecto factibilidad de la construcción de una línea de HVDC submarina para exportar energía a la Florida, que actualmente se encuentra en desarrollo.

- **Comité de Distribución y Comercialización**

En el mes de junio de 2007 se realizó el comité de distribución y comercialización con la asistencia de las empresas ISAGEN, Electrocaquetá, Empresas Públicas de Medellín, Empresa de Energía del Quindío, CODENSA, Electrificadora de Santander y Central Hidroeléctrica de Caldas, allí se identificaron necesidades que han dado origen a diferentes propuestas y discutidas en conjunto

con los gremios correspondientes. Entre ellas, software de manejo estadístico de la calidad de la potencia; reconfiguración de redes de distribución; optimización de la canasta energética y el consumo en los estratos económicos bajos; vigilancia tecnológica en nuevos diseños de subestaciones; uso de los sistemas de distribución para comunicación por PLC; subterranización de redes primarias urbanas, impacto ambiental y regulatorio; modelo de gestión de residuos en sistemas de distribución.

Respecto a la comercialización se identificaron necesidades dirigidas a: sistemas prepago, gestión de sistemas de medición, valoración de riesgos y simulación de mercados, contratos bilaterales de energía en el marco de las TIE, las fórmulas tarifarias comerciales a usuario final regulado, esquema viable del servicio universal en Colombia.

- **Comité Empresas de Manufactura - Fabricantes**

En la reunión del 25 de abril de 2008, los fabricantes expusieron sus necesidades, entre las cuales, al igual que los dos grupos anteriores, se encontró que no todos sus requerimientos eran de carácter técnico, solicitudes como análisis e implementación de sistemas de gestión integral empresarial, formación en sistemas de innovación, metodologías gerenciales y administrativas, metodologías y modelos para estrategia de innovación; fueron algunas de las sugeridas en dicho comité. Además, la instalación y manejo adecuado de los equipos y dispositivos eléctricos, identificación y desarrollo de mercados, conformación de una red de laboratorios, desarrollo sostenible y manejo de residuos, automatización de procesos productivos, software libre ERP, PLM y CRM, conformación de cadenas productivas y de mercadeo.

### **3.1.2. Diagnósticos y Estudios del Sector Elaborados por el CIDET y otras Entidades del SRI**

En ejercicios realizados en años anteriores, como el documento de estudio: Productividad del Clúster Sector Eléctrico en Medellín y el Valle de Aburrá, elaborado por el CIDET y el CTA en el año 2005, se describió el estado de la industria eléctrica de la región para esa fecha, en relación con la productividad requerida para impulsar la producción de bienes relacionados con la electricidad, en un contexto competitivo y globalizado, como fase 1. El análisis de esa cadena productiva hizo énfasis en la producción de bienes por parte de empresas cuyas características facilitaban que el Municipio de Medellín pudiera diseñar estrategias para impulsar la mejora de la productividad de manera práctica y concreta; por lo que se hizo énfasis en la pequeña y mediana empresa (especialmente empresas de equipos y dispositivos, así como maquinaria), dado que las demás actividades de la cadena productiva están en manos de empresas grandes, capaces de afrontar los retos de mejora de la productividad sin la injerencia directa del municipio.

Esta experiencia fue enriquecida con una fase 2, en la cual se propone un plan de acción, encaminado en la misma dirección. Allí se identificaron alrededor de seis factores que afectaban el desempeño, factores entre los cuales se encontraban, la baja competitividad, la falta de comunicación con los clientes y proveedores, la falta de investigación de mercados y la poca mentalidad empresarial, el inadecuado protocolo en empresas familiares y el bajo nivel de conocimientos en administración.

Existe además otro documento realizado en 2004, que es: Indagación de productos y tecnologías en las actividades clave de futuro (Sectores: Servicios de ingeniería y Consultoría y Energía), que hace parte de la Agenda Regional de Innovación y Desarrollo Científico y Tecnológico para Medellín y Antioquia, elaborado por CIDET, el Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia CTA; Centro de Estudios en Economía Sistémica (ECSIM). Este estudio arrojó como resultado la

selección de 11 líneas de investigación, divididas en las cinco áreas de la cadena de valor del Sector Eléctrico, como se ve en la Tabla 5.

Tabla 5. Líneas de investigación del estudio de ECSIM, CTA y CIDET en 2004

Área	Línea de Investigación
Generación	Fuentes de Energía, Formas no convencionales de Energía, Desarrollo de Materiales, Tecnologías de Gestión
Transmisión	Desarrollo de Materiales, Equipos y Dispositivos,
Distribución	Calidad del Servicio, Equipos básicos asociados a la distribución
Comercialización	Telemedición y Control, Políticas Públicas, regulación, normatividad, contratación
Usuario final	Telemedición y control, Equipos de Bajo Consumo URE

Un cuarto trabajo fue elaborado por el Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia CTA, con la participación de coordinadores de grupos de investigación relacionados con el sector energía de las universidades: Pontificia Bolivariana, de Antioquia y Nacional de Colombia, llamado Trayectorias Tecnológicas del Sector Energía - Antioquia Territorio de Innovación. Desarrollado dentro del Proyecto Apoyo y Dinamización del Movimiento de Productividad en Medellín y Antioquia. Como resultado de este ejercicio se identificaron nueve trayectorias (entiéndase por trayectoria, el conjunto y la articulación de recursos físicos, humanos y de conocimiento, necesarios para el logro de un fin específico). Se debe tener en cuenta que no siempre se construye una trayectoria tecnológica para desarrollar artefactos que satisfagan necesidades humanas; se puede afirmar que en la actualidad una necesidad se satisface mediante la provisión de ambos: bienes y servicios. Se encuentra entonces que ya existe claridad frente a la aproximación de los conceptos, que identifican que la tecnología no está sólo en los bienes.

Finalmente, como quinto documento está el plan estratégico de desarrollo del cluster “Redes y Subestaciones Eléctricas - Subsector Distribución de Energía”, elaborado por el CIDET en el año 2005 y que tuvo por objeto constituirse en el elemento direccionador para la consolidación y fortalecimiento del cluster de energía, a través del planteamiento de los lineamientos centrales, los objetivos, la identificación de actores claves y el respectivo plan de acción, pensado al año 2010. Como resultado, se acordaron cuatro compromisos básicos, que son: para el empresario, trabajar e invertir para ser más competitivo; del gobierno regional y nacional, promover y apoyar el desarrollo y fortalecimiento de las empresas asociadas a la industria eléctrica; por parte de las instituciones de apoyo, servir de soporte técnico, académico y logístico, para que las empresas alcancen mejores niveles de productividad y competitividad; y, finalmente, por parte de los integrantes del cluster, atraer el interés de organizaciones y entidades nacionales e internacionales que promuevan el mejoramiento del colectivo empresarial e institucional.

Los estudios mencionados revelan la evidencia sobre iniciativas encaminadas hacia la implementación de Sistemas de Gestión de Innovación, y demuestran que es necesario desarrollar una metodología adecuada a las empresas, al dejar en evidencia una serie de problemáticas y además plantear recomendaciones de diferentes tipos, se hace necesario entonces, evaluar las capacidades de gestión, que garanticen el logro de objetivos estratégicos y operativos relacionados con la innovación.

### 3.1.3. Segunda Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica EDIT II - 2005

La segunda Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica EDIT II, se constituye en el fundamento de un esfuerzo que busca caracterizar la dinámica de desarrollo tecnológico de la empresa manufacturera en Colombia, en cuanto a intensidad y trayectoria de las actividades de innovación y desarrollo tecnológico; además pretende evaluar la incidencia de los instrumentos de



política pública y establecer los tipos de perfiles ocupacionales aplicados en las diferentes áreas o departamentos de las empresas. La EDIT II está estructurada en tres partes: la primera corresponde a la Identificación de la empresa, ubicación, datos generales, tipo de organización, composición del capital social, número de establecimientos de la empresa, y, la actividad económica según el Código Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas, revisión 3, adaptada para Colombia – CIIU; la segunda indaga sobre las actividades de desarrollo tecnológico y los objetivos de la innovación, la tercera parte sobre las relaciones de las actividades de desarrollo e innovación tecnológica y el papel del Estado en cuanto al grado de conocimiento de los instrumentos de la política pública, y el financiamiento de actividades de desarrollo e innovación tecnológica; igualmente, evalúa la protección del conocimiento generado por las empresas a través de los diferentes componentes del sistema de propiedad intelectual y del sistema de acreditación y normalización técnica. (DANE, 2005). En el Anexo 2, se adjunta la ficha técnica de la encuesta que ilustra una medición nacional y sobre una muestra amplia, la misma que se usa para la encuesta anual manufacturera que contempla alrededor de 6.000 empresas.

Véase en las Figuras 6 y 7 las estructuras por medio de las cuales se describe la división en capítulos de las tres secciones en las que se dividió la encuesta.

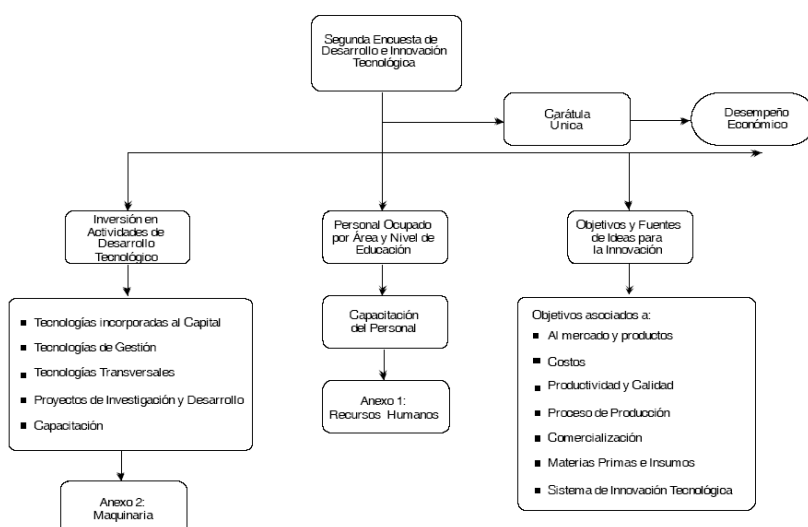


Figura 6. Estructura EDIT II: Primera y Segunda Parte  
Fuente: Colombia. DANE (2005) p. 10.

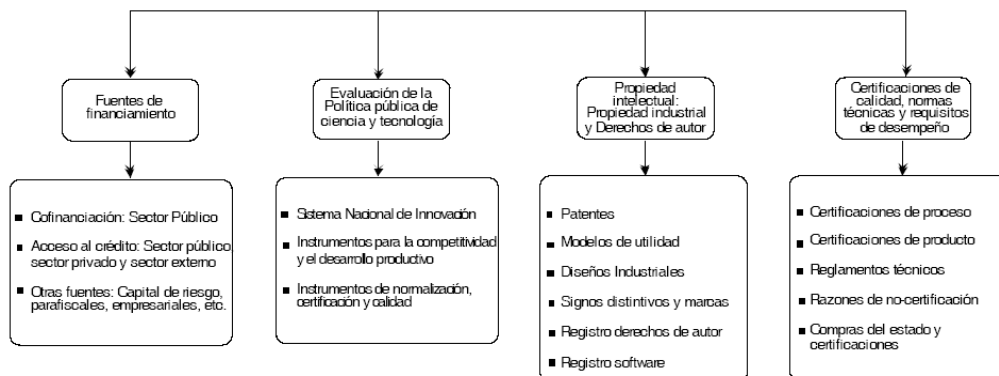


Figura 7. Estructura EDIT II: Tercera Parte  
Fuente: Colombia. DANE (2005) p. 11.

La EDIT II hace una clasificación para las empresas de acuerdo al tipo de innovación, que realizan y que describe textualmente como aparece a continuación.

- **Innovadoras Radicales:** Son aquellas empresas que han realizado innovación en el mercado internacional o en su línea de producción principal, han invertido en proyectos de investigación y desarrollo, en patentes y licencias, software para producción, actividades de biotecnología o programas de diseño industrial, han obtenido algún derecho de propiedad intelectual o cuentan con un departamento de ingeniería, investigación y desarrollo o calidad pruebas y ensayos.
- **Innovadoras incrementales:** Son aquellas empresas que i) obtuvieron un bien o servicio nuevo o mejorado para el mercado nacional o para la empresa, o un proceso nuevo o mejorado para las líneas de producción complementarias; ii) han invertido en tecnologías de gestión de calidad, tecnologías de gestión ambiental, en patentes y licencias, software para producción y administración, tecnologías de comercialización, actividades de biotecnología, programas de diseño industrial o capacitación tecnológica; iii) y consideran importante que las ideas de innovación tecnológica provengan de algún departamento interno a la empresa.
- **Innovadoras Organizacionales y Comerciales:** Son aquellas empresas que obtuvieron una nueva organización o mejora significativa en ella, o nueva forma de comercialización o mejora significativa en ella, y que realizaron inversión en alguna de las actividades de innovación y desarrollo tecnológico.
- **Adecuadas tecnológicamente sin innovación:** Empresas que invirtieron en alguna actividad de innovación y desarrollo tecnológico pero que la consecución de los objetivos se encuentra en proceso, fueron abandonados o no aplican.
- **Empresas no innovadoras:** Empresas que no invirtieron en actividades de innovación y desarrollo, o que invirtieron y no dan cuenta del estado de avance de los objetivos.

De igual manera en sus resultados finales presenta resultados de acuerdo a cinco tipos de clasificaciones:

- **Sectores industriales:** Correspondiente con la Clasificación Internacional Industrial Uniforme Revisión 3 Adaptada para Colombia (CIIU Rev.3 A.C.) a dos y tres dígitos.

- El tamaño de las empresas se determina de acuerdo al número de trabajadores de la siguiente forma: Grande: empresas con total de personal ocupado mayor a 200 trabajadores. Mediana: empresas con personal ocupado entre 51 y 200 trabajadores y Pequeña: empresas con 50 ó menos trabajadores<sup>5</sup>.
- La ubicación geográfica de las empresas corresponde al departamento en el cual se encuentra ubicada la gerencia de la empresa.
- El tipo de propiedad corresponde a la siguiente clasificación para la EDIT II: Más de 75% como Capital Nacional se considera empresa nacional y más de 25% como Capital Extranjero, se considera empresa extranjera.
- La caracterización de las empresas según su nivel de innovación se llevó a cabo de acuerdo a cinco categorías: Innovadoras radicales, Innovadoras incrementales, Innovadoras Organizacionales y Comerciales, Adecuadas tecnológicamente sin innovación, Empresas no innovadoras.

Véase las definiciones suministradas por la ficha de encuesta EDIT II que se presenta en el Anexo 2. Si se tratara de conocer las empresas del Sector Eléctrico únicamente, no sería posible hacer tal clasificación, ya que las industrias del Sector se encuentran ubicadas en diferentes grupos, incluso sectores, sin embargo, se toma entonces la categoría 31 de la CIIU, véase Tabla 6, que corresponde a FABRICACIÓN DE MAQUINARIA Y APARATOS ELÉCTRICOS NCP, infortunadamente sólo se tendría en cuenta al grupo de los Fabricantes, pero que es nuestro referente más cercano y se desea conocer cómo fue el desempeño del grupo, en la categoría 401 por ejemplo se encuentra GENERACIÓN, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUMINISTRO.

Tabla 6. Clasificación CIIU para la FABRICACIÓN DE MOTORES, GENERADORES Y TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS

Código	Grupo
3110	Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos Fabricación de aparatos de distribución y control de la energía eléctrica
3120	Fabricación de aparatos de distribución y control de la energía eléctrica Fabricación de hilos y cables aislados
3130	Fabricación de hilos y cables aislados Fabricación de acumuladores y de pilas eléctricas
3140	Fabricación de acumuladores y de pilas eléctricas Fabricación de lámparas eléctricas y equipo de iluminación
3150	Fabricación de lámparas eléctricas y equipo de iluminación Fabricación de otros tipos de equipo eléctrico NCP
3190	Fabricación de otros tipos de equipo eléctrico NCP

La EDIT II en su entrega de resultados, en discriminación por grupos industriales, presenta la estadística, que tal como se observa en la Tabla 7 y la Figura 8, no incluye el grupo 311 Fabricación de Motores, Generadores y Transformadores Eléctricos. Sin embargo es importante

<sup>5</sup> Ley 905 de 2004, de Promoción y Desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa. Las empresas que cuentan con menos de 10 personas ocupadas, se encuentran incluidas en el directorio por tener un valor total de la producción superior al establecido en los parámetros de clasificación de la EAM.

tener en cuenta que este grupo no incluye a las grandes empresas de servicios de generación, transmisión y distribución del país, aún así la encuesta será un referente en la medida que contempla un grupo de capacidades y factores que son inherentes a las actividades que se han llevado a cabo en el país en innovación y por tanto deben ser referentes en la construcción de la metodología.

Tabla 7. Participación de la inversión en actividades de desarrollo e innovación tecnológica por grupos industriales. Fuente: Colombia. DANE (2005)

	Grupo Industrial	Código CIU	Porcentaje 2003	Porcentaje 2004
1	Fabricación de productos de la refinación de petróleo	232	17,1%	16,0%
2	Fabricación de otros productos químicos – plaguicidas, pinturas, productos farmacéuticos, jabones, detergentes, perfumes, entre otros	242	9,4%	9,9%
3	Elaboración de productos alimenticios como cacao, chocolate, confitería, compotas, salsas, condimentos, levadura, pasabocas, entre otros.	158	3,9%	7,1%
4	Fabricación de productos de plástico	252	4.8. %	5.8%
5	Fabricación de productos minerales no metálicos ncp	269	11.1%	6.3%
6	Elaboración de bebidas	159	6.0%	6.1%

Infortunadamente las empresas bajo el código 401 por ejemplo (GENERACIÓN, CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA SUMINISTRO) no hacen parte de la muestra de la encuesta anual manufacturera y el grupo de fabricantes Número 31 presentó una inversión representativa.

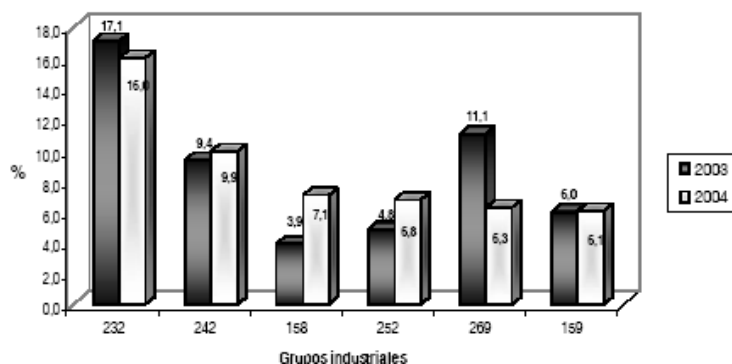


Figura 8. Participación de la inversión en actividades de desarrollo e innovación tecnológica por grupos industriales, 2003 y 2004  
Fuente: Colombia. DANE (2005) p. 18.

Las clasificaciones, por regiones, por tamaño de la empresa o tipo de propiedad no se tendrán en cuenta. Debe remitirse entonces a información cualitativa que se extraiga de la ficha técnica de la EDIT II en el Anexo 2, donde se propone un listado de factores que obstaculizan la innovación y el grupo de objetivos de la innovación y desarrollo tecnológico. Estos factores no están muy distantes de los propuestos por el Manual de Oslo, pues es de anotar que este manual tiene como propósito dar directrices para la recolección y publicación de los datos de innovación. Las clasificaciones propuestas por la EDIT II en este orden son las que se detallan en las Tablas 8 y 9 a continuación.

Tabla 8. Objetivos de la innovación y desarrollo tecnológico propuestos por la EDIT II. Fuente: Colombia. DANE (2005)

<b>Asociados al mercado y productos</b>
1. Reemplazar productos (bienes y/o servicios) obsoletos
2. Ampliar líneas habituales
3. Abrir líneas nuevas
4. Introducir productos (bienes y/o servicios) ambientalmente limpios
5. Conservar el mercado actual
6. Ampliar el mercado actual
7. Abrir un nuevo
<b>Asociados a los Costos</b>
8. Reducción de los costos de materias primas e insumos físicos por disminución en los requerimientos por unidad de producto (bien o servicio)
9. Reducción de los costos laborales
10. Reducción de los costos de materias primas e insumos físicos por el empleo de nuevos materiales
11. Reducción en el consumo de energía
12. Reducción en el consumo de agua
13. Reducción de inventarios
14. Aumento de la productividad laboral
15. Aumento de la productividad del capital
16. Mejorar la calidad de los productos (bien o servicio)
17. Disminuir el impacto ambiental
18. Disminuir las tasas de devoluciones
<b>Asociados al proceso de producción</b>
19. Aumentar la flexibilidad de la producción
20. Aumentar la capacidad productiva
21. Reducir tiempos muertos
22. Mejorar la gestión ambiental (producción más limpia o ecoeficiente)
23. Mejorar las condiciones de seguridad industrial
<b>Asociados a la Comercialización</b>
24. Mejorar el servicio al cliente
25. Creación o mejora de canales de distribución
26. Mejorar el empaque y embalaje
27. Creación o mejora de métodos de entrega del producto
<b>Asociados a materias primas e insumos</b>
28. Usar nuevos materiales
29. Uso de insumos o productos a partir de microorganismos
30. Uso de biosensores obtenidos a partir de organismos vivos
31. Uso de vacunas obtenidas a partir de partes de organismos vivos
32. Uso de kits de diagnóstico obtenidos a partir de partes de organismos vivos
33. Uso de biofertilizantes y/o biopesticidas obtenidos a partir de organismos vivos
<b>Asociados al sistema de innovación tecnológica</b>
34. Logro de regulaciones o estándares
35. Aprovechar instrumentos de política pública
36. Aprovechar conocimientos científico-tecnológicos nuevos
<b>Asociados a la gestión organizacional (governance)</b>
37. Obtener fuentes de financiamiento
38. Aumentar la eficiencia de procesos administrativos
39. Adoptar códigos de buenas prácticas
40. Adopción de prácticas de outsourcing
41. Cumplir con la regulación (normas técnicas, normatividad, leyes)
42. Optimizar las relaciones entre el proceso productivo y la gerencia
43. Diseñar mecanismos de control (auditorías, contabilidad, reglamentos)
44. Asegurar la provisión de insumos específicos (contratos de largo plazo)

Tabla 9. Factores que obstaculizaron o están obstaculizando el logro de objetivos - EDIT II. Fuente: Colombia. DANE (2005)

Factor
1. Disponibilidad de perfiles ocupacionales adecuados
2. Costos de contratación
3. Capacitación
4. Información sobre mercados
5. Información sobre tecnologías
6. Información, promoción e instrumentos de ciencia y tecnología
7. Legislación, normas, regulaciones, estándares
8. Información contable y financiera
9. Tamaño del mercado
10. Estructura del mercado
11. Acceso a financiamiento
12. Costos de innovar
13. Riesgo de innovar
14. Cultura organizacional

Los factores identificados por la EDIT II, son sin lugar a dudas altamente influyentes en la organización para su tarea innovadora, algunos de ellos relacionados con sus capacidades intrínsecas y otros directamente asociados al entorno. Es adecuado por tanto consultar los factores que identifican referentes internacionales; de este modo se puede realizar una asertiva elección de las variables que se consideran determinantes en la construcción del modelo.

## 3.2. Revisión de la Literatura

### 3.2.1. La Innovación en la Estrategia de la Organización

Existen múltiples autores que han abordado el tema de la innovación, desde la propuesta del desarrollo económico (Schumpeter, 1942), hasta autores contemporáneos que hacen propuestas que involucran la cultura y los consumidores como elementos necesarios al adoptar una propuesta innovadora (Charitou & Markides, 2003). A continuación aparece en la Tabla 10 una breve reseña de aquellos autores que han realizado propuestas y aportes respecto a la innovación y su relación con la estrategia organizacional.

Tabla 10. Innovación en la estrategia. Autores y aportes cronológicamente reseñados

Autor	Concepto - Investigación	Aportación
Schumpeter (1942)	Tempestad perenne de destrucción creativa.	Revoluciona la estructura económica desde dentro de la propia estructura, destruyendo la anterior y generando otra nueva. Afirma que el proceso de destrucción creativa es el hecho esencial del capitalismo.
Schumpeter (1952)	Tipos de innovación.	Nuevos procesos, o nuevas formas de producir los productos existentes con los recursos existentes; nuevos productos o nuevas versiones de ellos; nuevas fuentes o tipos de insumos; nuevos mercados y nuevos métodos organizacionales.
Campbell (1986)	Selección natural.	Señala analogías en el campo de la biología, incluyendo la noción de variación ciega y retención selectiva. Los análisis que parten de dicho enfoque resaltan la importancia de la flexibilidad y desperejamiento y suelen criticar los modelos de innovación de anclaje social.
Banden & Fuller	La estrategia de la organización se concibe	La estrategia de la organización envuelve nuevas rutinas, habilidades y competencias, que hacen a la organización

(1995)	desde la innovación (investigación) estratégica.	capaz de alterar las condiciones en una industria competitiva
Christensen (1997)	Tecnología disruptiva o innovación.	Describe una nueva innovación tecnológica, producto o servicio que termina por sustituir a la tecnología o el producto dominante en el mercado. Argumenta que las tecnologías disruptivas tienden a introducirse en la gama baja del mercado, para luego ir ganando puestos.
Pitt & Clarke (1999)	Gestión de la Estrategia de innovación.	Gestión del conocimiento y su despliegue. Tres frentes de innovación deben gestionarse. La elección de productos-mercados, la elección de las tecnologías necesarias, la gestión para el manejo de problemas de impacto y permanencia.
Markides (1998)	Establecimiento de Organizaciones Innovadoras.	Identificar y explotar sobre el quién, el qué, dónde y cómo. Cuatro principales obstáculos para establecer nuevas compañías: inercia frente al éxito, saber que cambiar al interior, saber cuándo la idea es una idea acertada y cómo implementarla.
Charitou & Markides (2003)	Cómo organizaciones establecidas responden a la Innovación disruptiva.	Diferencias desde: el ámbito, la diferenciación, el sistema de manufactura. Diferencias de factores de éxito y actividades relacionadas, soporte, cultura, proceso, nuevos consumidores. Las características de las innovaciones disruptivas están dadas por la diferenciación del producto y los atributos del servicio, usualmente inician como un pequeño negocio y crecen en un mercado compartido. Propone entonces cinco formas para dar respuesta: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Enfocarse en un negocio tradicional</li> <li>- Ignorar la innovación</li> <li>- Volver al sistema disruptivo</li> <li>- Adoptar la innovación y jugar ambos roles</li> <li>- Acogerse al Sistema de Innovación por completo y escalarlo</li> </ul> Finalmente hacer una elección apropiada dependerá de la capacidad de respuesta y la motivación.
Govindarajan & Gupta (2001)	El concepto de Estrategia de la innovación.	Tres frentes donde las reglas de juego pueden cambiar: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quién: definición del consumidor</li> <li>- Qué: redefinición del valor del consumidor</li> <li>- Cómo: rediseño de la cadena de valor (ambos extremos) para incrementar valor.</li> </ul>
Govindarajan & Trimble (2005)	Cómo organizaciones establecidas y maduras pueden responder a la creación de nuevas empresas, a partir de nuevos experimentos.	Ese doble propósito tiene una génesis ideal para experimentos estratégicos. Designar a un pequeño número de personas que se dedicaran al nuevo reto, pero continúan ligados a la empresa matriz.

Tras observar contribuciones de diferentes autores y en diferentes momentos históricos, se observa algunos elementos comunes en sus propuestas, el mercado, la resolución de problemas y la adaptación y flexibilidad necesarias para la nueva producción han de ser elementos de la estrategia, que busca su competitividad cuando involucra la innovación, la diferenciación, es además otro elemento presente en varias de las propuestas de éstos autores.

### 3.2.2. Elementos de Estructura de la Organización para la Innovación

Antes de pensar en la organización y por ende en su estructura organizacional, es necesario clarificar qué se entiende por el concepto mismo de organización a partir de propuestas de diferentes autores. Conjunto de las funciones y de las relaciones que determinan formalmente las funciones que cada unidad debe cumplir y el modo de comunicación entre cada unidad (Strategor, 1988). Conjunto de todas las formas en que se divide el trabajo en tareas distintas y la posterior coordinación de las mismas (Mintzberg, 1984). La estructura organizacional es una estructura intencional de roles, cada persona asume un papel que se espera que cumpla con el mayor rendimiento posible.

Ambos autores nos plantean entonces que la organización ha de contar con funciones y/o tareas definidas en su interior, y resaltan además la necesidad de contar con un mecanismo claro de comunicación al interior y destacan la coordinación; Al tomar estos planteamientos, es necesario conocer propuestas de la organización que innova, se hace entonces un recorrido por los planteamientos de diferentes autores con el propósito de identificar elementos, valores, diferencias en la organización innovadora, entendiendo que la necesidad de adaptación para la innovación necesariamente requiere una innovación en la estructura organizacional (Matos, 2007). Por esta razón se hace una reseña de aquellas propuestas y aportes que han planteado algunos autores, tal como lo describe la Tabla 11. Elementos identificados en la organización innovadora en su mayoría, lo que permitirá que este trabajo pueda establecer relaciones claras entre aquellos elementos necesarios para la innovación y las dimensiones de la organización cuando adopta la innovación como una estrategia viable para su competitividad.

Tabla 11. Estructura de la organización para la Innovación. Autores y aportes cronológicamente reseñados

Autor	Concepto - Investigación	Aportación
Galbraith (1982)	Identifica diferencias con las tareas operativas, marcadas por la innovación.	Los componentes básicos de la organización innovadora son iguales a los de la organización operativa: tareas, estructura, procesos, sistemas de compensación y personas. Todos los componentes deben relacionarse entre sí y con la tarea, sin embargo, la tarea de hacer innovaciones es diferente de la tarea operativa porque es incierta, riesgosa, toma mucho tiempo y normalmente, fracasa en sus inicios.
Nadler & Tushman (1986)	Modelo de organización para innovar.	Sugiere dotar a las personas de la estructura, valores, oportunidades de aprendizaje para que la innovación no se convierta en un suceso que simplemente pasa, sino que sea el producto de una gestión y liderazgo direccionado desde la alta dirección.
Cohen & Levinthal (1990)	La capacidad de innovar.	La actitud innovadora puede permitirles responder a las necesidades del entorno (interno y externo) y obtener ventaja del uso de los recursos externos para crear y proveer nuevos servicios, llevar el control del entorno y responder rápidamente a los cambios.
Schein (1994)	Ambiente entre los empleados para la innovación.	Controla su entorno, puede cambiar y administrarse. Los trabajadores controlan sus actividades, son proactivos y están dispuestos a solucionar los problemas y mejorar las cosas. Adoptan novedades, rompen tradiciones, aunque sea riesgoso. Su perspectiva del tiempo es el futuro próximo. Sus empleados son capaces de mejorar. Las nuevas ideas son bienvenidas. Los empleados confían en sus ideas. Emplean métodos colegiados o participativos en



		la toma de decisiones
Wolfe (1994)	Revisión de la literatura sobre Innovación.	Temas explorados - Difusión de la innovación. - Causas que originan organizaciones innovadoras. - Proceso de implementación de la innovación.
Nonaka & Takeuchi (1995)	El aprendizaje en la organización.	La innovación como un proceso de aprendizaje. Los conocimientos tácitos no sólo se encuentran en las personas, sino que también pueden estar depositados en los grupos de trabajo, en la empresa en su conjunto o vinculados a las relaciones de cooperación con otras organizaciones.
O'Reilly & Tushman (1997)	Una primera aproximación a la implantación de actividades.	Ciertas normas que estimulan el proceso innovativo: Normas que promueven la creatividad, Normas que promueven la implementación.
Damanpour & Gopalakrishnan (2001)	Adopción de productos y procesos en la organización.	La innovación de producto requiere que las empresas asimilen la importancia de las necesidades de los clientes, el diseño y la producción; mientras que la innovación de proceso requiere la aplicación de tecnología para mejorar la eficiencia del desarrollo y comercialización de producto.

Dentro de los elementos y componentes más relevantes, es posible identificar que varios autores coinciden en que es necesario la implementación de actividades que estimulan la creatividad, la identificación de las necesidades del mercado, y especialmente hacen énfasis en el nuevo rol creativo y más autónomo y de los empelados, al mismo tiempo que la organización está dispuesta a asumir riesgos. Para el propósito de este proyecto se encuentra idóneo la propuesta del modelo de Nadler & Tushman, 1997 y la propuesta del modelo del Premio Colombiano de Calidad en la Gestión PCCG, el primero destaca la importancia de la gestión de la innovación como un proceso formal, al igual que lo plantea la familia de norma UNE 166000, también identificadas como un elemento referente para este proyecto, mientras que el PCCG expone la necesidad de desarrollar diferentes capacidades en las dimensiones de la organización. Posteriormente se hace una descripción detallada de la propuesta de Nadler & Tushman.

### 3.2.3. El Concepto de Capacidad en la Organización

Con los referentes contextuales que se han visto hasta ahora y tras identificar elementos comunes como la diferenciación, la flexibilidad para una estrategia innovadora en la organización, así como la importancia de la gestión de la innovación al interior de la organización y los nuevos roles que asumen los empleados, se hace necesario conocer entonces que habilidades deberían desarrollar las empresas para lograr que la innovación sea una actividad exitosamente gestionada al interior, por esta razón y tal como se planteó en esta investigación, se abordarán las capacidades como aquellas habilidades que son objeto de estudio y reveladoras en la organización para identificar su potencial innovador.

El concepto de capacidad organizacional define la habilidad o la aptitud de la organización para realizar sus actividades productivas de una manera eficiente y efectiva mediante el uso, la combinación y la coordinación de sus recursos y competencias mediante varios procesos creadores de valor, según los objetivos que haya definido previamente". (Renard & Saint-Amant, 2003). Por su puesto, ese conjunto de capacidades deben estar dispuestas para que la organización enfrente retos como la creación de nuevos productos. Aparece entonces el concepto de capacidad dinámica, definida como la habilidad que posee una firma para integrar, construir y reconfigurar interna y externamente competencias para el direccionamiento en ambientes

cambiantes (Teece et al, 1997), un concepto similar propone que la capacidad organizacional y la estrategia está en la organización, para que las directivas gestionen los nuevos activos productivos en mercados de cambio (Galunic & Eisenhardt, 2001).

Algunos autores asocian las capacidades dinámicas a las rutinas (Zott, 2003), propone que las capacidades están inmersas en las rutinas de los procesos organizacionales, encaminadas al cambio. Otros (definen las capacidades dinámicas como las meta-rutinas que logran cambiar las existentes, y por tanto logran sistematizar el proceso creativo (Adler et al., 1999). El carácter de la rutina, dentro de las capacidades dinámicas, implica que las organizaciones desarrollen experiencia, gradualmente inmersa en la rutina, para el desarrollo de las capacidades, los costos asociados a esto tienden a decrecer en el tiempo (Zahra & George, 2002). Las capacidades dinámicas pueden por tanto, hacer de las organizaciones más eficientes en su capacidad para generar la rutinización de actividades y que se constituye en uno de los aspectos más importantes para que la organización constituya una ventaja competitiva (Baden-Fuller & Volberda, 1997).

Para la organización innovadora, el desarrollo de ese conjunto de capacidades dinámicas le llevará a adoptar roles y retos necesarios en una estrategia orientada hacia la innovación, que permita la obtención de ventajas competitivas temporales, tal como lo impone un ambiente que es cambiante y que no permitirá disponer de formulas seguras, pero que si permitirá responder ante las crisis con mayor acierto y flexibilidad. Puede suponerse entonces que un mejor y acertado desarrollo de las capacidades dinámicas conducirá a un mejor desempeño innovador y que el desarrollo de esas capacidades para la innovación, cuando se habla en el orden Nacional por ejemplo, requiere de la intervención selectiva y funcional, como de estrategias educativas y tecnológicas de carácter gubernamental si de capacidades tecnológicas para la innovación se trata (López, Correa & Salazar 2003).

Si se aproxima aún más al concepto de Capacidad Innovadora, en un estudio exploratorio las influencias de las capacidades de innovación y la inclusión en cluster, muestran que en el largo plazo, en un estudio empírico sobre la industria Taiwanesa de Circuitos integrados, se presenta que la capacidad de innovación está positivamente relacionada con un mejor desempeño financiero en la organización, concretamente en la TIR, especialmente cuando hay un mayor direccionamiento hacia la I+D (Sher & Yang 2005). Una evaluación para la capacidad tecnológica que se basa en cinco aspectos que son: la I+D, decisión frente a la innovación, mercadeo, producción y capital (aspectos financieros), su propuesta que consiste en la construcción de un modelo que usa la lógica difusa, les permitió pasar de aspectos "lingüísticos" a "numéricos", su modelo logra mejorar niveles de incertidumbre frente a la evaluación de aspectos organizacionales, vistos como capacidades para la innovación (Wang, Lu & Chen, 2007). Otros autores abordan la relación existente entre el aprendizaje y la capacidad para la innovación y la mejora en el desempeño organizacional (Lloréns, García, & Verdú 2007), su investigación aborda esta relación en grandes compañías y PYMES, con una muestra de empresas en España, primero plantea que el dominio personal influye positivamente en el desempeño de la organización, no sólo directamente, sino también sobre el aprendizaje organizacional, segundo como el aprendizaje organizacional afecta el desempeño de la organización positivamente, directa e indirectamente a través de la organización y por último cómo la innovación influye positivamente sobre el desempeño de la organización, toman como soporte además que las empresas pueden generar riqueza en la medida que fomentan el desarrollo personal y los valores en la empresa, en el recurso humano (Senge, 1994). Demostraciones de este tipo son las que proponen que las organizaciones requieren una fuerte orientación hacia el aprendizaje, que les provee una ventaja competitiva (Calantone, Cavusgil & Zhao, 2002), su estudio se basa en entrevistas a profundidad y revisión bibliográfica, proponen cuatro componentes de orientación al aprendizaje que son: la

visión compartida, compromiso con el aprendizaje, un espíritu abierto y el intercambio de conocimientos al interior de la organización.

Es necesario anotar además que el concepto de Capacidad Innovadora está altamente asociado a la capacidad de I+D de la empresa, pero sin lugar a dudas ésta ha de ser complementada por competencias adicionales necesarias que deben desarrollarse, en áreas funcionales y de gestión al interior de la organización. Se describe a continuación un grupo de capacidades necesarias en la organización, algunas construidas por medio de una auditoría tecnológica para la industria, que se desarrolló en Beijing, China (Yam et al, 2004) y adaptadas a esta investigación.

- **Capacidad de Dirección Estratégica:** Capacidad para formular e implementar de manera adecuada las estrategias que requiere la organización, incluyendo aquellas estrategias o componentes de las mismas que sean necesarias para construir una organización innovadora.
- **Capacidad de I+D:** Capacidad para generar ideas; gestionar el portafolio de proyectos de I+D+i; y proteger, valorar, negociar y contratar tecnología.
- **Capacidad de Producción:** Capacidad para implementar las innovaciones en los procesos productivos que satisfacen las necesidades del mercado.
- **Capacidad de Mercadeo:** Capacidad para publicitar y realizar el valor de las innovaciones con base en el entendimiento de las necesidades de los grupos de interés y las exigencias de la RSE.
- **Capacidad de Aprendizaje Organizacional:** Capacidad para gestionar el conocimiento que proviene del ambiente circundante y construir una organización que aprende.
- **Capacidad de Gestión de Recursos:** Capacidad para identificar, adquirir y asignar apropiadamente los recursos (capital, experiencia y tecnología a los procesos) necesarios para innovar.
- **Capacidad de Relacionamiento:** Habilidad para insertarse en los sistemas de innovación de diferente orden (internacional, nacional, regional y sectorial), bajo los criterios definidos por la estrategia empresarial y la RSE.

### 3.2.4. La propuesta de Nadler y Tushman

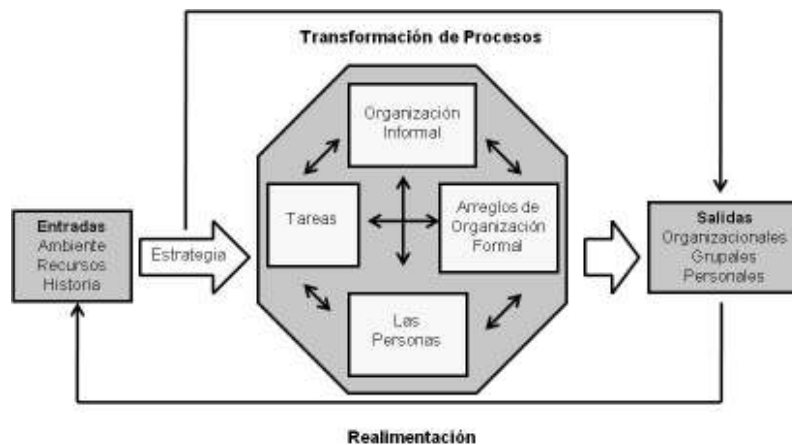
En el numeral 3.2.2. se destacó la propuesta de estos autores, que plantea que la gestión para la innovación en la organización se hace mediante directrices corporativas y a través de las personas. Para estos autores la organización se divide en cuatro componentes, que se definen como:

- Las tareas: Hace referencia básicamente al trabajo que debe realizarse.
- Los individuos: Los miembros de la organización.
- Los acuerdos formales al interior de la organización: la estructura y los procesos que se adoptan para que los individuos ejecuten las tareas.
- La organización informal: aquello que no se ha formalizado, directamente relacionada con la cultura, define cómo las cosas se han realizado.

Al interior de estas cuatro componentes, se produce la transformación necesaria, que se alimenta de la estrategia y por su puesto de las entradas, identificadas como el ambiente en el que se desempeña la empresa, los recursos, la historia, como producto de las entradas y el proceso de transformación se generan las salidas, resultados que pueden ser organizacionales, grupales y de los individuos. En la Figura 9, se presenta la propuesta de los autores Michael Tushman y David Nadler, denominada el Modelo de Congruencia del Comportamiento Organizacional.

El tema de la cultura juega un papel importante en este análisis (Tushman & O'Reilly, 1998) profundizan el análisis de los cambios organizacionales necesarios para la innovación, partiendo de la definición que la cultura se compone de "normas" que son expectativas sociales que se aceptan de manera general y en las que se cree con fuerza, de tal manera que su observancia se considera correcta y adecuada y la no observancia se castiga; y de "valores" que son las creencias en lo que es realmente importante; y además juegan un papel importante en la cultura las "redes de comunicación informales", las que no están reflejadas en los organigramas, y que indican quién habla en realidad con quién, dentro y fuera de la unidad del administrador, las redes sociales informales proporcionan información sobre el poder informal dentro de la organización.

Según el análisis de los actores la observación de las normas, los valores y las redes de comunicación permiten determinar cuáles son los factores y quiénes son los elementos que pueden provocar resistencia o apoyar un impulso hacia el cambio (Benítez, 2006 <en línea>).



Entradas	Proceso de Transformación	Salidas
<b>Ambiente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado</li> <li>• Competencia</li> <li>• Gobierno</li> <li>• Sustitutos</li> </ul> <b>Recursos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capital</li> <li>• Planta</li> <li>• Tecnología</li> <li>• Personas</li> <li>• Intangibles</li> </ul> <b>Historia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toma de Decisiones</li> <li>• Normas y Valores</li> </ul> <b>Estrategia:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Misión</li> <li>• Soporte</li> <li>• Estrategias</li> <li>• Metas y Objetivos</li> </ul>	<b>Organización Informal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prácticas de la Gerencia</li> <li>• <i>Relaciones Interpersonales</i></li> <li>• Arreglos Informales para el Trabajo</li> </ul> <b>Tareas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento y Habilidades Requeridas</li> <li>• Incertidumbre</li> <li>• Incentivos</li> <li>• Trabajo básico que se debe realizar</li> </ul>	<b>Arreglos de Organización Formal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura Organizacional</li> <li>• Diseño de la Tarea</li> <li>• Métodos y Prácticas</li> <li>• Estándares y Métricas</li> <li>• Ambiente Físico</li> <li>• Sistema de Gestión del Recurso Humano</li> <li>• Sistema de Incentivos</li> </ul> <b>Las Personas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento y Habilidades</li> <li>• Necesidades y Preferencias</li> <li>• Incentivos y Expectativas</li> </ul>
		<b>Organizacionales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento de Metas</li> <li>• Uso de Recursos</li> <li>• Adaptabilidad</li> </ul> <b>Grupales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Productividad</li> <li>• Colaboración</li> <li>• Calidad de la Comunicación</li> </ul> <b>Personales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desempeño de la Tarea</li> <li>• Comportamiento del empleado</li> </ul> Respuestas afectivas

Figura 9. Modelo de Congruencia del Comportamiento Organizacional  
Fuente: Nadler & Tushman (1979)

La propuesta de Nadler y Tushman sufre una modificación hecha por estudiosos de la universidad de Michigan que presentan algunos elementos claves y un modelo enriquecido, tal como se ve en la Figura 10. Entre los elementos claves encontramos:

**Barrera/Limite** – Una capa semipermeable que rodea la organización a ser analizada y a través de la cual las entradas y salidas pueden pasar.

**Propósito** – La razón la organización para existir, una necesidad externa que la organización busca satisfacer.

**Metas** – Blancos internos que la organización establece como guías del progreso hacia la realización del propósito.

**Entradas** – Materiales brutos (gente, ideas, energía, dinero, habilidades, materias brutas tangibles, etc.) obtenidos del medio ambiente y transformados por la organización.

**Salidas** – Materiales y energía exportados al medio ambiente con la intención de cumplir con el Propósito. Las Salidas No-deseadas existen.

**Procesos de Transformación** – Los mecanismos internos de una organización:

Sistema Técnico

- Tecnologías de Manufacturación (Producto/Servicio)
- Tecnologías Departamentales

Estructura Organizacional Formal

- Grafica Organizacional
- Métodos de Comunicación

Estructura Organizacional Informal

- Cultura
- Liderazgo

Sistema de Recursos Humanos

- Necesidades de los Empleados
- Relaciones Laborales

**Ambiente** – Todo lo que se encuentra afuera de la barrera, compuesto de muchos sectores complejos y dinámicos. Toda organización DEBE interactuar con el medio ambiente...y por ende en sistemas abiertos.

**Retroalimentación** – Mecanismos a través de los cuales las organizaciones determinan si están logrando el propósito buscado.

**Retroalimentación Negativa** – Identifica si las salidas de la organización están satisfaciendo necesidades del medio ambiente. (Está dando en el blanco?)

**Retroalimentación Positiva** – Identifica si el propósito y las metas están alineadas con las necesidades del medio ambiente. (Esta apuntándole al blanco correcto?)

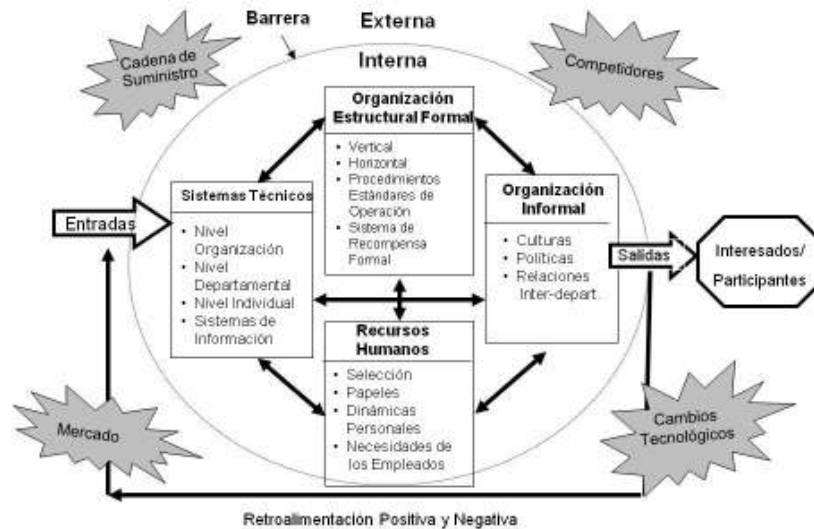


Figura 10. Open Systems Model  
Fuente: Universidad de Michigan (2005)

### 3.2.5. Algunas Propuestas de Modelos para la Innovación

Muchos autores e instituciones han construido sus propuestas de modelos para la I+D+i<sup>6</sup>, se ha tomado para esta investigación referentes especialmente españoles e institucionales, por dos razones principales. La primera es que el Centro de Desarrollo Tecnológico ha de obedecer a una necesidad Sectorial, la segunda es que la familia de normas UNE 166000 han sido construidas en el contexto Español y son un referente contextual de esta investigación, dos de los modelos que se exponen a continuación han sido basados en la familia de normas UNE 166000.

- **Modelo de enlaces en cadena de Kline**

El modelo de Kline esquematiza los procesos de la innovación y su complejidad, usando como pilar las trayectorias que conducen a ella, en la Figura 11 aparece un esquema de esta propuesta.

1. El camino central de la innovación nace con una idea que al ser materializada a través de un invento ha de responder a una necesidad del mercado, pasando por las etapas de prototipo, pruebas, diseño industrial, fabricación y comercialización.
2. Existen diferentes formas de realimentación al interior del modelo. Entre cada etapa del eje central (círculos), desde el producto final, que es susceptible de mejoras y estas se aplican a las

---

<sup>6</sup> Los modelos de I+D+i de las compañías aquí reseñadas, obedecen a representaciones de esos Sistemas Robustos de I+D+i que se integran al sistema general de gestión y que tienen por objeto desarrollar, implantar, ejecutar, revisar y mantener al día la política de I+D+i de la organización.

etapas de invención o diseño (Fechas pequeñas en la parte inferior). Finalmente desde el producto final hasta el mercado potencial (Flecha amplia en la parte inferior).

3. Conexión con la investigación a través del uso de conocimientos existentes. Aquí todas las fases usan ese conocimiento y en todas se buscan soluciones cuando el conocimiento disponible no es suficiente (Flechas de las fases centrales al conocimiento científico y tecnológico disponible y la investigación).

4. Existe una conexión entre la investigación y la innovación a través de los descubrimientos, llamada – “technology push”. (Flecha izquierda).

5. La conexión entre los productos y la investigación directamente (flecha derecha).



Figura 11. Modelo de Kline  
Fuente: OCDE, adaptado de Kline y Rosenberg (1986)

- **Modelo Fundación COTEC**

La propuesta del Modelo de la fundación COTEC<sup>7</sup>, que aparece en la Figura 12, gira alrededor de tres ideas principales, la primera es que la innovación ha de ser promovida por el liderazgo de la alta dirección, la segunda, que se promueva la sostenibilidad del crecimiento y finalmente que acepta un cambio permanente y continuo.

Compuesto por cuatro criterios básicos (liderazgo para la innovación, innovación como proceso, valorización de la innovación, vigilancia del entorno interno y externo), permitirán a la organización analizar si la gestión de la innovación se realiza correctamente.

---

<sup>7</sup>Es una organización de carácter empresarial creada con el fin de contribuir la innovación tecnológica e incrementar la sensibilidad social por la tecnología.



Figura 12. Modelo COTEC  
Fuente: España. COTEC. (2006)

- **Modelo Competinova**

COMPETINOVA<sup>8</sup> es un modelo integral de gestión de la innovación centrado en el factor humano y en el factor técnico, que se fundamenta tanto a nivel estratégico como operativo, como se detalla en la Figura 13. En el nivel estratégico se contemplan las actividades que están relacionadas con la dirección, este nivel también es el responsable del fomento y la articulación de la mejora. Por su parte el nivel operativo es el encargado de dar cumplimiento a los objetivos que se plantearon en el nivel estratégico, aquí las actividades que se desarrollan han de ofrecer resultados observables y medibles.



Figura 13. Modelo COMPETINOVA  
Fuente: España. Competinova (2007)

La aplicación del Modelo ofrece a una empresa obtener información sobre su capacidad innovadora y así poder establecer un plan de acción para: Sistematizar los procesos de I+D+i y el

<sup>8</sup> Desarrollo de un modelo Integral de Gestión de la Innovación, de aplicación en empresas Andaluzas. Proyecto apoyado por la Consejería de Innovación Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía.



establecimiento de un sistema propio, de otro lado identificar competencias necesarias a desarrollar en el personal que realiza las actividades de I+D+i, todo ello bajo los requisitos de la norma UNE 166002. Para ello el modelo ha agrupado siete módulos necesarios en la empresa innovadora y a cada uno de ellos asocia la conveniencia de un grupo de características necesarias en el personal, todo ello se refleja en la matriz de la Tabla 12.

Tabla 12. Relación de competencias requeridas con los módulos del Modelo COMPETINOVA

Competencia \ Módulo	Plan Estratégico	Vigilancia Tecnológica	Análisis Interno y Externo	Generación de Ideas	Selección de Ideas	Ejecución de Proyectos	Implantación de Resultados
Orientación al Cliente	N		N		N	N	N
Identificación con la Organización	N				N	N	N
Comunicación	N	N		N	N	N	N
Trabajo en Equipo	N			N	N	N	N
Capacidad de Análisis	N	N	N		N	N	
Resolución de Problemas	N					N	N
Creatividad				N		N	N
Capacidad de Aprendizaje	N					N	N
Negociación	N				N	N	N
Eficiencia en el Trabajo		N				N	N
Capacidad de Asumir Riesgos	N				N	N	
Capacidad de Gestión	N					N	N
Capacidad de Toma de decisiones	N				N	N	N
Pensamiento Estratégico	N		N		N		N
Liderazgo	N				N	N	N

Necesaria N.	Recomendable
--------------	--------------

#### • Modelo Iberdrola

IBERDROLA<sup>9</sup> puso en marcha en el año 2007 un Sistema de Gestión de la I+D+i, implantado de acuerdo a la norma UNE 166002 y certificado por AENOR, con el propósito de sistematizar y homogeneizar criterios en las actividades de I+D+i. Al interior, el sistema ha creado la Oficina de Vigilancia e Inteligencia Tecnológica, el estudio de benchmarking realizado con competidores, que analiza los procesos de I+D+i, la promoción y gestión de la cartera de proyectos y su organización. La puesta en marcha de la Red de Innovación, foro para compartir e impulsar ideas con los colaboradores tecnológicos de la compañía: fabricantes, universidades, centros tecnológicos. Los Premios al Suministrador del Año que reconoce e incentiva la labor de sus proveedores en innovación. La aplicación del Código Capital Innovación, que Evalúa la capacidad de mejora en I+D+i ante las nuevas circunstancias del mercado. En la Figura 14 se presenta el Modelo Iberdrola (Lozano, 2007 <en línea>), que además está alineado con la política de innovación de la compañía.

<sup>9</sup> IBERDROLA es el principal grupo energético español, una de las cuatro mayores eléctricas del mundo y líder mundial en energía eólica y con presencia en alrededor de 40 países.

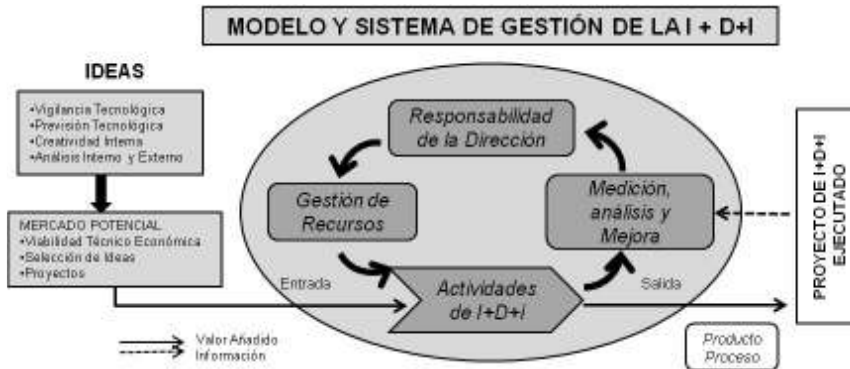


Figura 14. Modelo y Sistema de Gestión de la I+D+i Iberdrola. Basado en UNE 166002  
Fuente: Lozano (2007)

Al mismo tiempo esta compañía ha desarrollado su política de innovación hacia una gestión cada vez más eficiente de los recursos y conocimientos disponibles y asegurándose que las tecnologías más adecuadas se introduzcan de forma eficiente aportando beneficios y ventajas competitivas a accionistas, clientes y empleados. Al mismo tiempo la innovación es una variable de carácter estratégico y se entiende como un proceso descentralizado y abierto: descentralizado porque se lleva a cabo de forma independiente en cada unidad de negocio y abierto porque es una empresa tractora de tecnología, y como tal, es su vocación la de involucrar en su proceso de innovación a los proveedores de tecnología del Grupo, tales como universidades, centros tecnológicos y fabricantes de equipos. Al mismo tiempo existe una Dirección de innovación encargada de la puesta en común del proceso de innovación. Todas las pautas que sigue este modelo están en armonía con la norma UNE 166002.

- **Modelo de sistema de I+D+i propuesto para las empresas constructoras en España**

Este modelo ha sido basado en la norma UNE 166002, plantea que las oportunidades de innovación nacen principalmente de los requerimientos y especificaciones que establecen las partes interesadas en el proyecto, lo que implica además la creación de nuevos procesos o productos dentro de la empresa, por tanto la necesidad de desarrollar nuevas tecnologías. La detección de las diferencias en los requisitos será lo que de el punto de partida del sistema, y la dirección será la responsable de seleccionar las mejores oportunidades para innovar, mientras que la unidad responsable de la I+D+i hará la gestión de los recursos. En la Figura 15 aparece el esquema de este modelo.

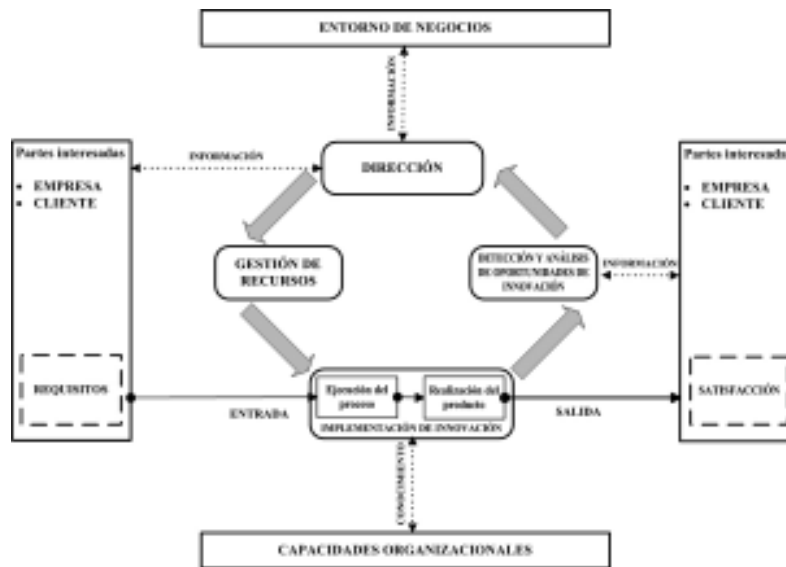


Figura 15. Modelo de gestión de I+D+i para las empresas constructoras (GIDi)  
Fuente: Correa (2007) p. 180.

Finalmente, cada proyecto de innovación será evaluado, mejorado y aprendido, y así se alimenta y reinicia este ciclo continuo de innovación. En este modelo es fundamental evaluar el grado de satisfacción de las partes interesadas, especialmente el cliente. Así mismo la dirección juega un rol importante en la innovación, pues está a cargo de dar la visión empresarial a los proyectos de I+D+i, establece una estrategia de innovación, se compromete con la innovación y con crear y sostener una cultura innovadora en la compañía (Correa, 2007).

### 3.3. Propuesta Esquemática del Modelo Conceptual

Usando la técnica de construcción de Diagramas de Afinidad<sup>10</sup>, que es una metodología que sintetiza un conjunto de datos verbales (ideas, opiniones, temas, expresiones) agrupándolos en función de la relación que tienen entre sí, se presenta una propuesta esquemática de las relaciones necesarias para la construcción del modelo. Esta técnica se basa, en el principio de que muchos de los datos verbales son afines por lo que pueden reunirse bajo unas pocas ideas generales, es considerado como una clase especial de "tormenta de ideas", por lo que se constituye en una técnica de creatividad, punto de partida para la elaboración del diagrama (García, s.f. <en línea>).

<sup>10</sup> Técnica creada por Kawakita Jiro, se usa para estratificar y clasificar información, que se encuentra dispersa o desordenada, alrededor de un problema bien definido.

Es necesario entonces que el problema a intervenir, sea claramente definido. La evaluación de las capacidades en una organización, es el problema a intervenir de este proyecto. Es claro entonces que se desea influenciar a través de una actividad. Es importante determinar que el estado actual, debe ser descrito como una situación que ocurre de forma independiente al proyecto, es decir las organizaciones tienen capacidades organizacionales dadas para la innovación, desarrolladas o no; pero esa situación se produce en la actualidad con o sin el modelo que se propone en esta investigación, pero se desea no sólo conocer, sino también intervenir ese estado, de ahí el propósito de este proyecto.

Se identifican los factores más relevantes que explican el problema al que se desea dar solución: . Los factores serán directamente asociadas a las capacidades organizacionales, bajo la condición que la capacidad es una habilidad o la aptitud de la organización, además considerando las capacidades más relevantes las desarrolladas en la investigación de Yam et al que se reseñó en el numeral 3.2.3 y adicionando la capacidad de relacionamiento. Al mismo tiempo se da especial relevancia a referentes que se mencionaron en los ítems anteriores, algunos de orden internacional como lo son del Manual de Oslo de la OCDE o la familia de normas UNE 166000, la política de fomento a la investigación y la innovación actual en el país, y de cada uno de ellos se extrajo los componentes que dichas publicaciones señalan como intervinientes sobre la actividad innovadora en la organización. De igual manera aquellos factores que obstaculizan la innovación que contempla EDIT II y los objetivos que contenía la encuesta.

Se tendrá un especial tratamiento dentro de la propuesta del modelo, que es el relacionamiento, el Manual de Oslo la asocia a la organización del lugar de trabajo cuando hace mención a “intensificar la transferencia de conocimientos con otras organizaciones y el modo de compartirlos”, la EDIT II se limita al cumplimiento normativo, al igual que la familia de normas UNE 166000. Sin embargo y aunque no es un elemento común será tenido en cuenta por dos razones. La Primera porque el Modelo obedece a una necesidad geográfica y sectorial, en un contexto donde la asociatividad, vista por su puesto como un elemento que propicia por demás la RSE, debe jalonar la innovación, prueba de ello es que la inserción de las empresas en los Sistemas de innovación, de diferentes orden, son considerados como estratégicos para estimular la innovación (Midttun & Granda, 2007), la segunda, es que la propuesta parte desde esta investigación, hecha para un CDT, que en cumplimiento de su mandato misional debe velar por el bien colectivo.

Tras identificar las diferentes propuestas sobre habilidades determinantes en la organización innovadora, se procede a identificar las habilidades, que en su mayoría son comunes a todas las propuestas, tal como se describe en la Tabla 13. Estas variables serán tratadas como capacidades que debe poseer y desarrollar la organización para poder llevar a cabo la tarea innovadora.

Tabla 13. Habilidades de las diferentes propuestas

Capacidad	Propuesta del proyecto	Manual de la OCDE	UNE 166000	PCCG	La EDIT II
Direccionamiento Estratégico	X	X	X	X	X
Investigación y Desarrollo	X	X	X	X	X
Producción	X	X	X	X	X
Mercadeo	X	X	X	X	X
Aprendizaje organizacional	X	X			X
Gestión de recursos	X	X	X	X	X
Relacionamiento	X	X		X	

Se debe por tanto identificar con claridad que se trata de un modelo conceptual, y que se entiende por modelo conceptual el diagrama que ilustra una serie de relaciones entre ciertos factores que se cree impactan o conducen a la solución del problema, en este caso la evaluación de las capacidades organizacionales. En la Figura 16 se ilustra la relación identificada.

A continuación se lista una serie de relaciones identificadas a partir de los elementos contextuales del capítulo 2 y la exploración bibliográfica de los ítems anteriores (3.1. y 3.2.)

1. La evaluación de las capacidades organizacionales para la innovación contextualizarán realidades situacionales de las organizaciones.
2. La capacidad innovadora en la organización está dada por habilidades y competencias que deben desarrollarse, en áreas funcionales y de gestión al interior de la organización.
3. Elementos como el mercado, la resolución de problemas y la adaptación y flexibilidad para la producción son elementos que se deben tener en cuenta para una estrategia la hacia la innovación.
4. Las organizaciones asumen un nuevo rol frente a la innovación, la propuesta de Nadler y Tushman, 1997 que se ilustró en el numeral 3.2.4 sugiere cuatro dimensiones en las cuales la organización centra su proceso de transformación, que son: el Sistema Técnico, la Estructura Organizacional Formal, Estructura Organizacional Informal y Sistema de Recursos Humanos, alimentados por la estrategia.
5. Los modelos de Sistemas de Gestión de Innovación que se referencian en este documento identifican elementos como la vigilancia, la creatividad, la directriz estratégica desde la alta dirección y la gestión formal, algunos incluso bajo la norma, como elementos necesarios para la gestión de la innovación.

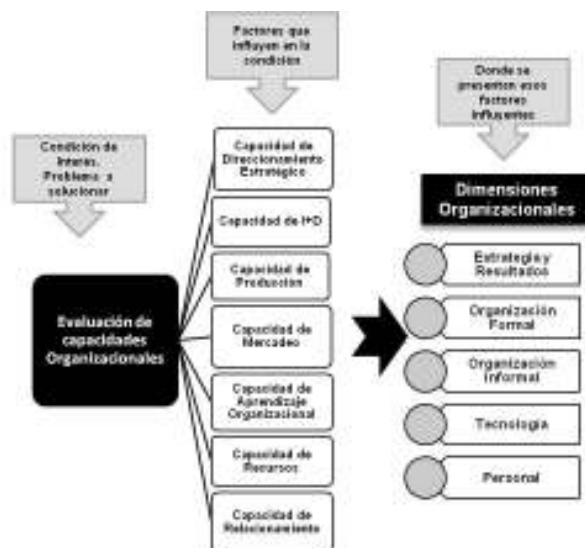


Figura 16. Diagrama de afinidad para la construcción del modelo conceptual

Fuente: elaboración Propia

La esquematización de un modelo conceptual contempla necesariamente la representación de las relaciones que se identificaron, plasmadas en el diagrama conceptual, pero es necesaria la construcción de los elementos que permiten la validación de esa propuesta conceptual, razón por

la cual en los numerales siguientes se detalla la construcción de la herramienta y la validación correspondiente que permiten sustentar la propuesta conceptual. La Figura 17 comprende una representación matricial de la elección de **capacidades** que son objeto de estudio en el modelo, a través de las diferentes **dimensiones de la empresa** que interactúan en el proceso de transformación al interior de la organización y que posibilitaría la innovación.

Se procede entonces a construir los elementos de validación y posterior intervención, que comprenden básicamente una identificación de la empresa y preguntas al interior de las entradas de la matriz, éstas proponen indagar por la estrategia, el despliegue, la implementación y los resultados que ha abordado la compañía frente a cada una de las capacidades, esas preguntas a su vez han de ser estimadas, para ellos se someten a un elemento de medición, debidamente descrito en el ítem siguiente, y que permitirá a los usuarios del modelo aproximar de manera cuantitativa las intervenciones que lo usan.

Retomando entonces la Hipótesis de investigación, que se planteó en este trabajo, que argumenta que *Es posible desarrollar un método de evaluación de la capacidad de gestión para la innovación, a partir de un modelo conceptual que integre una adecuada clasificación y medición de las capacidades organizacionales, referidas a los diferentes componentes de la organización desde una perspectiva sistémica, de forma que las empresas estén mejor dotadas para contextualizar realidades situacionales y elecciones acertadas de proyectos de innovación.* Se concluye entonces que la construcción de la propuesta conceptual responde a esta hipótesis, pues así lo determina la propuesta de Nadler y Tushman, 1997, que concibe la organización como un sistema y que además con la introducción de las capacidades elegidas posibilitan la identificación de esas realidades situacionales, que por su puesto, deben ser acertadamente dimensionadas.

Capacidades de Innovación (adaptado de Yam et al, 2004)									
	CAPACIDAD	CAPACIDAD DE DIRECCIÓN ESTRATEGICA	CAPACIDAD DE HD	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN	CAPACIDAD DE MERCADEO	CAPACIDAD DE APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL	CAPACIDAD DE GESTIÓN DE RECURSOS	CAPACIDAD DE RELACIONAMIENTO	
	DESCRIPCIÓN	Capacidad para formular e implementar de manera adecuada las estrategias que requiere la organización, incluyendo aquellas estrategias o componentes de las mismas que sean necesarias para construir una organización innovadora.	Capacidad para generar ideas; gestionar el portafolio de proyectos de I+D+i; y proteger, valorar, negociar y contratar tecnología.	Capacidad para implementar las innovaciones en los procesos productivos.	Capacidad para publicitar y realizar el valor de las innovaciones con base en el entendimiento de las necesidades de los grupos de interés y las exigencias de la RSE.	Capacidad para gestionar el conocimiento y construir una organización que aprende.	Capacidad para identificar, adquirir y asignar apropiadamente los recursos necesarios para innovar.	Habilidad para insertarse en los sistemas de innovación de diferente orden (internacional, nacional, regional y sectorial), bajo los criterios definidos por la estrategia empresarial y la RSE.	
Dimensiones de la Empresa (adaptado de Nadler & Tushman, 1997)	ESTRATEGIA Y RESULTADOS	Lineamientos de política y estrategia. Medición y evaluación de resultados.							
	ORGANIZACIÓN FORMAL	Agrupamiento y estructura formal de relaciones jerárquicas. Cumplimiento de normas técnicas y de gestión. Sistemas de comunicación, coordinación e integración. Ambiente físico. Sistema de selección, rotación, capacitación y evaluación de personal. Esquemas de reconocimiento e incentivo.							
	ORGANIZACIÓN INFORMAL	Estilo de gerencia y prácticas de la administración. Cultura organizacional. Relaciones interpersonales e interdepartamentales. Roles y arreglos de trabajo informales. Normas sociales.							
	TECNOLOGÍA	Tecnologías de proceso, máquinas y equipos para transformar las entradas en salidas. Herramientas y métodos de trabajo.							
	PERSONAL	Conocimiento, experiencia y habilidades requeridas. Necesidades y preferencias. Expectativas de reconocimiento e incentivo.							
				<p><b>El Modelo Matricial</b> se valida a través de un cuestionario que posee preguntas claves en cada una de las entradas de la matriz, indagan por el enfoque, el despliegue, el seguimiento y la mejora, para cada capacidad y en cada dimensión, además se cuantifica con elementos de medición adaptados del CMM (<i>Capability Maturity Model</i>) para el proceso de innovación.</p> <p>Es revolucionario en su propuesta por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La Capacidad de Relacionamiento es vista como la habilidad para insertarse en los <b>sistemas de innovación de diferente orden</b> (internacional, nacional, regional y sectorial).</li> <li>✓ <b>La inclusión de la Organización informal</b> como un elemento de igual importancia en la organización como lo son la Tecnología, la Estrategia, el Personal y la Estructura.</li> <li>✓ Tomar como referente la familia de <b>normas UNE 166000</b>, de las cuales algunas se han implementado país mediante la inserción de Norma Técnica Colombiana 5800, 5801 y 5802 de ICONTEC. Se usa la norma española pues la familia de normas Colombianas aún se encuentra en construcción para la fecha en la cual se realiza este trabajo.</li> </ul>					

Figura 17: Modelo de Evaluación de Capacidades  
Fuente: Elaboración Propia

### 3.4. Instrumentos de Aplicación

La validación conceptual se soportará en el uso de un cuestionario que se aplica a la empresa, el mismo está hecho a partir del modelo, y sugiere una calificación usando la escala que se ha construido y que se ha consignado en la matriz de descriptores de la Tabla 14. No se aplica el mismo mediante encuestas, sino a través de entrevistas personalizadas que se solicitan con personas en cargos estratégicos y responsabilidades preestablecidas frente a las diferentes capacidades, y confrontación de la información recolectada con objetivos estratégicos y de acuerdo a la estructura organizacional de la empresa.

A continuación se presenta el cuestionario, que sirve como instrumento guía para hacer la evaluación. Inicialmente se hace una identificación de la compañía que ayudará al evaluador(es) a hacerse una idea sobre el tamaño de la empresa, si se trata de una PYME o una gran empresa, así como la actividad económica y el tipo de producto (bien o servicio) que ofrece.

En la segunda parte aparece concretamente el cuestionario, el mismo tiene como propósito indagar por la información necesaria que llevará al evaluador a identificar el grado de madurez en cada capacidad y la capacidad en cada una de las dimensiones organizacionales. El cuestionario está muy enfocado en conocer que se hace “prácticas que se llevan a cabo para la innovación” y también sobre el cómo se hacen las cosas y los resultados obtenidos en la organización.

#### CUESTIONARIO GUÍA PARA ENTREVISTAS

##### FICHA TÉCNICA DE LA COMPAÑÍA

###### Identificación Corporativa

Nombre de la Empresa o Razón Social	
NIT	
Dirección	
Municipio	
Teléfono	
Fax	
Correo Electrónico Corporativo	
Actividad Económica	

###### Identificación del Representante Legal

Nombre	
Dirección	
Municipio	
Teléfono	
Fax	
Correo Electrónico Corporativo	

###### Identificación de la Persona de Contacto para el Proceso

Nombre	
Dirección	
Municipio	
Teléfono	
Fax	



Correo Electrónico Corporativo	
--------------------------------	--

Tamaño de la Empresa

Tamaño	Activos Totales	No. de Trabajadores	
Grande	Mayor que 30.000 SMMLV	Más que 200	<input type="checkbox"/>
Mediana	Entre 5.001 a 30.000 SMMLV	Entre 51 y 200	<input type="checkbox"/>
Pequeña	Entre 501 a 5.000 SMMLV	Entre 11 y 50	<input type="checkbox"/>
Micro	Inferior a 500 SMMLV	Hasta 10	<input type="checkbox"/>

Actividad Principal

Principalmente de Producción		Principalmente de Servicios	
Materia Primas	<input type="checkbox"/>	Reparación e Instalación	<input type="checkbox"/>
Materiales Procesados y Semi-manufacturados	<input type="checkbox"/>	Control (De seguridad y Técnico)	<input type="checkbox"/>
Componentes para maquinaria y Semi-manufacturados	<input type="checkbox"/>	Transporte Almacenamiento y Logística	<input type="checkbox"/>
Maquinaria y Dispositivos	<input type="checkbox"/>	Mayoristas y Agencias	<input type="checkbox"/>
Equipo, Suministros de Fabricación y Material de Repuesto	<input type="checkbox"/>	Consultoría, Asesoramiento y Formación	<input type="checkbox"/>
Suministros para Oficina	<input type="checkbox"/>	Otros ...	<input type="checkbox"/>
Acabado de productos de consumo	<input type="checkbox"/>		
Otros...	<input type="checkbox"/>		

Alcance del Mercado

Nacional	<input type="checkbox"/>	Regional	<input type="checkbox"/>	Internacional	<input type="checkbox"/>
----------	--------------------------	----------	--------------------------	---------------	--------------------------

Relación de las Normas Regulatoras que le Afectan

Salud Ocupacional y Seguridad Industrial	
Medio Ambiente	
Disposiciones de Producto	
Disposiciones Financieras	
Otras	

Relación de Certificaciones y Reconocimientos Obtenidos

Salud Ocupacional y Seguridad Industrial	
Medio Ambiente	
Disposiciones de Producto	
Disposiciones Financieras	
De Calidad	
De Responsabilidad Social Empresarial	
Otras	

**CUESTIONARIO**

DIMENSIÓN	CAPACIDAD DE DIRECCIÓN ESTRATÉGICA
<b>ESTRATEGIA Y RESULTADOS</b>	¿Hay Claridad en la definición de estrategias innovadoras ¿Hay un Proceso estructurado de establecimiento de estrategias innovadoras? ¿Hay resultados positivos de estrategias innovadoras?

<b>ORGANIZACIÓN FORMAL</b>	<p>¿Cuál es el esquema de despliegue de estrategias a todos los niveles de la organización?</p> <p>¿Como la estructura actual soporta el desarrollo de la planeación estratégica?</p> <p>¿Qué dependencias están involucradas formalmente en la formulación y despliegue de la estrategia de innovación?</p>
<b>ORGANIZACIÓN INFORMAL</b>	<p>¿Cuáles son los valores que la organización viene posicionando que facilitan la innovación?</p> <p>¿Qué hace la dirección para incentivar el desarrollo de productos e innovación con el personal?</p> <p>¿Cómo las estrategias de innovación han permeado la cultura organizacional?</p> <p>¿Cuál es el nivel de compromiso de los distintos niveles de la organización con las estrategias de innovación?</p>
<b>TECNOLOGÍA</b>	<p>¿Con qué tecnología se cuenta para hacer el análisis estratégico?</p> <p>¿Cómo se implementa esta tecnología?</p> <p>¿Qué resultados se han obtenido de esta implementación de tecnología?</p>
<b>PERSONAL</b>	<p>¿Cuál es el enfoque sobre la participación de las personas en el direccionamiento de la organización?</p> <p>¿Cómo las personas participan en el direccionamiento estratégico de la empresa? Y Que resultados se tienen?</p> <p>Tipo de liderazgo que revela la alta dirección de la empresa</p> <p>Formación, experiencia de quienes definen la estrategia</p>

<b>DIMENSIÓN</b>	<b>CAPACIDAD DE I+D</b>
<b>ESTRATEGIA Y RESULTADOS</b>	<p>¿Existen estrategias claras de I+D en la organización? ¿Cuáles son?</p> <p>¿Cuál es el nivel de implementación?</p> <p>¿Cuáles son los resultados más importantes de esta estrategia?</p>
<b>ORGANIZACIÓN FORMAL</b>	<p>¿Está formalmente constituida el área de I+D (o similar)? ¿Cuál es su misión?</p> <p>¿Hay un plan de desarrollo estructurado?</p> <p>¿Hay instancias formales de coordinación? ¿Cuál es su composición y qué tipo de decisiones toman?</p> <p>¿Cómo funcionan los esquemas institucionales de reconocimiento y motivación de la creatividad, la inventiva y la innovación?</p>
<b>ORGANIZACIÓN INFORMAL</b>	<p>¿Cómo reciben los jefes las propuestas e iniciativas de los empleados y trabajadores?</p> <p>¿Qué sucede cuando una iniciativa fracasa? Ejemplos.</p> <p>¿Qué comportamientos de los jefes evidencian su compromiso con la I+D+i?</p> <p>¿Cómo participan las personas de otras áreas en los proyectos de I+D+i?</p>
<b>TECNOLOGÍA</b>	<p>¿Qué espacios, equipos y herramientas destina la organización para la I+D+i?</p> <p>¿Qué servicios tecnológicos de otras instituciones utiliza la organización regularmente para apoyar sus proyectos de I+D+i?</p>
<b>PERSONAL</b>	<p>¿Cuál es la dedicación, la formación y la experiencia del personal vinculado a la I+D+i?</p> <p>¿Qué solicitudes hay de apoyo a programas de formación y capacitación para la I+D+i por parte del personal?</p> <p>¿Qué apoyos efectivos se han concedido?</p>

<b>DIMENSIÓN</b>	<b>CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN</b>
<b>ESTRATEGIA Y RESULTADOS</b>	<p>¿Existe una estrategia en producción para abordar los nuevos proyectos? Cuál es?</p> <p>¿Cuál es el proceso Qué se maneja en producción para colocar un producto en el mercado?</p> <p>¿Cuáles productos y/o procesos han desarrollado en los últimos 3 años?</p>
<b>ORGANIZACIÓN FORMAL</b>	<p>¿Cuál es el nivel de participación de los niveles de operación en el diseño de mejoras en los procesos productivos?</p>

	<p>¿Cómo participan las personas en las mejoras de procesos y de productos?</p> <p>¿Cuáles resultados se tienen en este aspecto?</p> <p>Abordar tiempos de respuesta</p>
<b>ORGANIZACIÓN INFORMAL</b>	<p>¿Cuáles son los espacios que se manejan en el proceso productivo para desarrollar la innovación?</p> <p>¿Cómo se relacionan los operarios y empleados en el análisis de nuevos desarrollos y mejoras?</p> <p>¿Cuántas sugerencias por persona han generado en los últimos años?</p>
<b>TECNOLOGÍA</b>	<p>¿Cuál es la relación de la producción y la tecnología en el aseguramiento de la calidad de los productos?</p> <p>¿Cómo la tecnología asegura la calidad de fabricación de los productos actuales?</p> <p>¿Qué resultados se presentan en el aseguramiento de la calidad?</p>
<b>PERSONAL</b>	<p>¿Cuál es el enfoque sobre la participación de las personas en el proceso de diseño de procesos?</p> <p>¿Cómo las personas participan en el diseño o mejoramiento de procesos de la empresa?</p> <p>¿Qué resultados se tienen?</p>

<b>DIMENSIÓN</b>	<b>CAPACIDAD DE MERCADEO</b>
<b>ESTRATEGIA Y RESULTADOS</b>	<p>¿Cuál es la estrategia de mercadeo para desdoblarse las necesidades de los clientes?</p> <p>¿Cómo se implementa en la práctica?</p> <p>Enumere ejemplos de casos desarrollados en los últimos años</p>
<b>ORGANIZACIÓN FORMAL</b>	<p>¿Cuál es la estructura actual que se tiene para el conocimiento de las necesidades del cliente?</p> <p>¿Cómo participa las personas de mercadeo y ventas en el diseño de los nuevos productos?</p> <p>¿Qué resultados se han integrado a los productos desde esta área?</p>
<b>ORGANIZACIÓN INFORMAL</b>	<p>¿Cómo la orientación al cliente permea la cultura organizacional?</p> <p>¿Cómo el personal de la organización participa en el conocimiento de los problemas o sugerencias de los clientes?</p> <p>Mencione aspectos relevantes de la cultura de enfoque al cliente que han sucedido en los últimos años</p>
<b>TECNOLOGÍA</b>	<p>¿Con qué tecnología se cuenta para hacer el análisis de mercados?</p> <p>¿Cómo se implementa esta tecnología?</p> <p>¿Qué resultados se han obtenido de esta implementación de tecnología?</p>
<b>PERSONAL</b>	<p>¿Cuál es el enfoque sobre la participación de las personas en el manejo de quejas y reclamos?</p> <p>¿Cómo las personas participan apoyar las soluciones con las quejas o sugerencias del cliente?</p> <p>¿Qué resultados se tienen?</p>

<b>DIMENSIÓN</b>	<b>CAPACIDAD DE APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL</b>
<b>ESTRATEGIA Y RESULTADOS</b>	<p>¿Cuál es el enfoque en el manejo del conocimiento en la organización?</p> <p>¿Cómo la organización genera espacios de construcción de conocimiento en el día a día?</p> <p>Enumere algunos casos de procesos de aprendizaje organizacional</p>
<b>ORGANIZACIÓN FORMAL</b>	<p>¿Cuál es el enfoque en la gestión del conocimiento de la organización?</p> <p>¿Cómo se implementa la gestión del conocimiento en la empresa?</p> <p>¿Cuáles son los resultados de la gestión del conocimiento?</p>
<b>ORGANIZACIÓN INFORMAL</b>	<p>¿Cuál es el método como las personas de mercadeo abordan a los clientes?</p> <p>¿Cómo las personas del área aprenden de las experiencias que tienen y como las integran a la organización?</p> <p>¿Cuáles son las lecciones aprendidas en este proceso?</p>
<b>TECNOLOGÍA</b>	<p>¿Con qué sistemas de información cuenta la organización para capturar los</p>

	<p>hechos y los datos del día a día?</p> <p>¿Cómo se integran y relaciona estos hechos y datos?</p> <p>¿Qué resultados se han obtenido en la generación de conocimiento?</p>
<b>PERSONAL</b>	<p>¿Cuál es el enfoque de competencias para el manejo de responsabilidades en los cargos de la organización?</p> <p>¿Cuáles son las competencias que se tiene para cada uno de los cargos?</p> <p>¿Cuáles son los resultados en cuanto a nivelación de competencias en la organización?</p>

<b>DIMENSIÓN</b>	<b>CAPACIDAD DE GESTIÓN DE RECURSOS</b>
<b>ESTRATEGIA Y RESULTADOS</b>	<p>¿Cuál es el enfoque actual en la manera como se distribuyen los recursos?</p> <p>¿Cuáles son las políticas para la consecución de recursos?</p> <p>¿Cuáles son las estrategias de innovación que hoy se manejan?</p>
<b>ORGANIZACIÓN FORMAL</b>	<p>¿Cuáles son los roles y las responsabilidades en la consecución de recursos del equipo</p> <p>¿Cómo se desarrolla hoy el proceso de gestión de recursos?</p> <p>¿Cuáles son los resultados obtenidos a la fecha?</p>
<b>ORGANIZACIÓN INFORMAL</b>	<p>¿Cuáles son los acuerdos entre las áreas para el desarrollo de proyectos de conjuntos innovación?</p> <p>¿Cómo se desarrollan estos acuerdos?</p> <p>¿Qué resultados se han presentado?</p>
<b>TECNOLOGÍA</b>	<p>¿Cuál es el pensamiento que se tiene con la consecución de tecnología de vanguardia?</p> <p>¿Cómo la organización hace vigilancia tecnológica?</p> <p>¿Qué resultados ha obtenido en este proceso?</p>
<b>PERSONAL</b>	<p>¿Cuál es el enfoque para la formación de grupos inter funcionales en la solución de problemas?</p> <p>¿Cómo las personas de los diferentes cargos aportan al desarrollo de proyectos?</p> <p>¿Qué resultados se tienen en la formación de dichos grupos?</p>

<b>DIMENSIÓN</b>	<b>CAPACIDAD DE RELACIONAMIENTO</b>
<b>ESTRATEGIA Y RESULTADOS</b>	<p>¿Cuál es el enfoque de relacionamiento con las organizaciones claves de vanguardia?</p> <p>¿Cómo se implementa este enfoque?</p> <p>¿Qué alianzas se han desarrollado en los últimos años con organizaciones claves?</p>
<b>ORGANIZACIÓN FORMAL</b>	<p>¿Qué acuerdos se tienen pactados con organizaciones líderes en temas de innovación?</p> <p>¿Cómo se desarrollan estos acuerdos?</p> <p>¿Qué resultados se tienen de estos acuerdos?</p>
<b>ORGANIZACIÓN INFORMAL</b>	<p>¿Cuál es el esquema de comunicación actual con las instituciones externas?</p> <p>¿Cómo operan hoy las relaciones con los sistemas de innovación?</p> <p>¿En qué congresos o foros a participado en los últimos años?</p>
<b>TECNOLOGÍA</b>	<p>¿Cuál es el concepto que se tiene de benchmarking?</p> <p>¿Cómo se implementa esquemas de referenciación tecnológica en la organización?</p> <p>¿Qué resultados se han obtenido en estos procesos?</p>
<b>PERSONAL</b>	<p>¿Cómo participan las personas en el acercamiento a otras organizaciones?</p> <p>¿Cómo se desarrollan estas competencias de relacionamiento en las personas?</p> <p>¿Qué resultados se han obtenido en esta formación y relacionamiento externo?</p>

### 3.5. Elección de un Elemento de Medición

Diferentes estudios han introducido métricas a sus aplicaciones, de manera tal que puedan cuantificar un nivel de cumplimiento frente a un ideal o un óptimo. Las escalas de tipo Likert por ejemplo tienen un alto nivel de uso en encuestas de investigación y buscan identificar niveles de acuerdo o desacuerdo, asemejándose a escalas bipolares, en un caso como este por ejemplo se asociaría al cumplimiento de esos estados ideales de cada capacidad en cada dimensión o por el contrario la inexistencia o baja presencia de estos elementos al interior de la organización.

El estudio de Wang, Lu, y Chen en 2007, ya referenciado en este documento, tenía por objeto conocer la capacidad de innovación tecnológica, en empresas de alta tecnología. Las variables son expresadas como una importante clasificación, de criterio de evaluación y desempeño innovador. Por tanto se acude a presentar una variable lingüística no como un valor, sino como una frase u oración por ejemplo “muy alto”, lo que se constituye en algo más que un valor numérico. A demás para usar una aproximación de la teoría de conjuntos difusos las variables lingüísticas son representadas con un número difuso. Este estudio empleó un número difuso triangular<sup>11</sup> para representar variables para evaluar la capacidad innovadora y una rata de importancia del criterio de evaluación.

Las funciones de los miembros se superponen en y representan un modelo lingüístico diferente dependiendo del evaluador que podría ser más representativo que otros o de mayores competencias. Cada criterio cualitativo puede ser entonces evaluado como  $\{Very\ Poor\ (VP),\ Poor\ (P),\ Fair\ (F),\ Good\ (G),\ Very\ Good\ (VG)\}$ , cuando la capacidad innovadora es evaluada y su grado de importancia puede se expresado como  $\{Very\ Low\ (VL),\ Low\ (L),\ Medium\ (M),\ High\ (H),\ Very\ High\ (VH)\}$ . Combinando estos dos conjuntos de variables lingüísticas, dos tipos de modelos lingüísticos con un número difuso triangular puede ser construido.

Por su parte la auditoría tecnológica para la capacidad de innovación en la industria, que se desarrolló en Beijing, China por Yam y otros en 2004, también referenciado con anterioridad en este documento, usó una escala de Likert de 7 puntos que va desde 1 “muy insatisfactorio” hasta 7 “muy satisfactorio”. Una medida subjetiva que usa una escala tipo Likert y una escala ordinal ampliamente usada.

Teniendo entonces en cuenta la importancia de la medición y la necesidad de introducir de manera asertiva una que posibilite el cumplimiento de la investigación, que es la evaluación de las capacidades, se toma entonces el *Capability Maturity Model for Software CMM*, a partir de las

---

<sup>11</sup> Un número difuso del tipo triangular ( $\tilde{A}$ ) es usualmente representado como una tripleta  $(l,m,n)$  donde  $m$ ,  $n$  y  $l$  corresponden al valor medio, y a los límites superior e inferior respectivamente. (Duran & Aguilo, 2006).

escalas de likert, y se decide que la evaluación de la capacidad se mide de acuerdo al grado de madurez de la misma, se usa el Modelo de Madurez de Capacidades, creado por el *Software Engineering Institute* (SEI), y tiene como meta describir los elementos principales para llegar a cabo los procesos de software de una forma efectivos. Se proponen descriptores cualitativos para cada uno de los valores de la escala que se va a usar; vale la pena aclarar que hay CMMs para procesos que no son estrictamente de software, como por ejemplo el BMP (*Business Process Management*), propuesta que es referente para esta investigación (Jeston & Nelis, 2006). En la Figura 18 se observa una comparación entre los bajos y altos niveles de las cinco etapas que propone el BPM. En el Anexo 3 se describen las cinco etapas del BPM, en un esfuerzo por diferenciar los diferentes niveles de sofisticación de una iniciativa BPM (Cuevas, 1998 <en línea>).

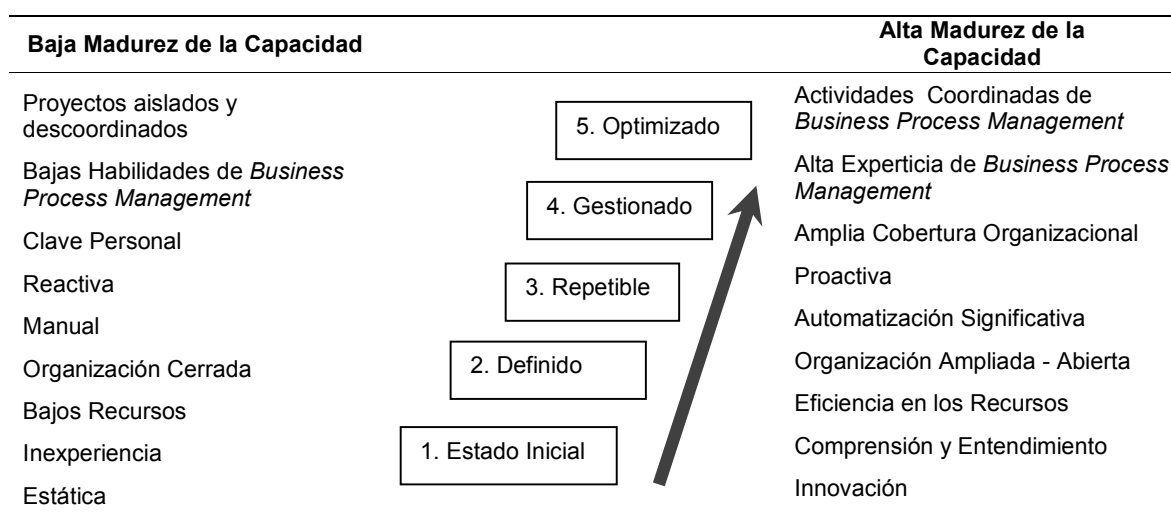


Figura 18. Comparación de madurez baja y madurez alta y de las cinco etapas de la madurez  
 Fuente: Jeston & Nelis (2006)

Estas cinco etapas de madurez se aplican sobre seis factores o elementos susceptibles de medición que son:

- La alineación con la estrategia
- El direccionamiento
- Los métodos
- Las tecnologías de información
- Las personas
- La cultura

La propuesta del BPM Maturity Model ofrece sólo una parte del Concepto que envuelve al BPM, el éxito de un implementación de este tipo depende altamente del compromiso de la alta dirección, que de continuidad al programa y sea consiente además, es un mecanismo que facilita la mejora continua. Es claro que la madurez de la capacidad se asocia a prácticas “sanas en la organización, cómo la eficiencia, la pro actividad, el entendimiento, así como la experiencia misma en el manejo del BPM.

Para esta investigación se establece que la medición se hace en base al cumplimiento de los descriptores que aparecen en la Tabla 14. Construcción basada en el nivel de madurez por el que podría atravesar cada capacidad y para que posibiliten la asignación de un valor numérico a una variable inicialmente cualitativa, que necesariamente está asociada al desempeño de la organización en cada capacidad y que se quiere expresar cuantitativamente.

Los descriptores tienen el propósito de facilitar y orientar a quien aplica el modelo, en la asignación de valores numéricos que permiten cuantificar la madurez de la capacidad, esa aplicación se realiza mediante una entrevista con el uso de un cuestionario guía que se detalla en el capítulo siguiente, ese nivel de madurez se determina cuando se constata la presencia o cumplimiento de los descriptores en cada una de las capacidades a través de las diferentes dimensiones de la organización, que para este modelo fueron las que se tomaron a partir de la propuesta de adaptada de (Nadler & Tushman, 1997) que se ilustra en la Figura 17.

Nótese que los cinco niveles de madurez de la capacidad traen consigo un grupo de “condiciones características del nivel”, que además evolucionan en cada etapa, permitiendo así que el evaluador infiera sobre una calificación adecuada. Donde en el nivel inicial por ejemplo, no se fomentan prácticas, luego pasa por un nivel 2 donde ya hay actividades que promueven la innovación y trasciende a los niveles 3 y 4 donde estas prácticas favorables a la innovación ya son definidas y gestionadas respectivamente, hasta un nivel 5 las prácticas innovadoras están inmersas en un sistema de Gestión de innovación en la compañía.

Tabla 14. Matriz de descriptores

<p><b>DIMENSIÓN</b></p>	<p>1. Inicial. La organización no fomenta prácticas hacia la innovación o las tiene muy incipientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acercamientos /aproximaciones/ propuestas Ad-hoc, que proponen una estrategia corporativa que se oriente hacia la innovación.</li> <li>• Esfuerzos individuales (IT o negocios)</li> <li>• Técnicas, herramientas y aproximaciones metodológicas no consolidadas y diversas para una propuesta estratégica.</li> <li>• Alcance limitado de las iniciativas para la estrategia de innovación que potencian la capacidad.</li> <li>• Involucramiento mínimo de empleados en la estrategia de innovación.</li> <li>• Poca dependencia en experiencia externa para lineamientos estratégicos.</li> <li>• Altos niveles de intervenciones manuales y métodos alternativos (rodeos) en el direccionamiento estratégico.</li> </ul>	<p>2. Repetible. Más allá de las primeras experiencias se nota un comienzo y acumulación de capacidad, ya hay personas que se inclinan hacia prácticas que promueven la innovación con una perspectiva más o menos clara una del proceso en cuestión</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunos procesos documentados que muestran el direccionamiento estratégico en relación con la capacidad.</li> <li>• Reconocimiento de la importancia de la innovación organizacional para potenciar la capacidad.</li> <li>• Mayor involucramiento de ejecutivos y altos directivos en la propuesta estratégica para la innovación.</li> <li>• Un propósito principal para explorar la innovación como estrategia.</li> <li>• Uso extensivo de modelamiento de procesos simples con mejoras aplicables a la construcción de una estrategia corporativa.</li> <li>• Los primeros ensayos con una metodología estructurada y estándares comunes aplicables a la construcción de la estrategia.</li> <li>• Mayor dependencia en experiencia externa para la construcción de la estrategia y la obtención de resultados para potenciar la capacidad</li> </ul>	<p>3. Definido. Mayor impulso en la búsqueda hacia el desarrollo de la capacidad, además de realizarlo de una manera consciente aumentando el número de personas que miran a la organización desde una perspectiva hacia la innovación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un enfoque hacia la administración de las primeras fases del ciclo de vida de la estrategia.</li> <li>• Uso de herramientas complejas (Ej.: modelamientos dinámicos, aplicaciones server-based [basadas en el servidor], múltiples usuarios distribuidos) para el desarrollo organizacional que potencia la capacidad.</li> <li>• Una combinación de diferentes métodos y herramientas para la construcción y consolidación de planteamientos estratégicos para potenciar la capacidad.</li> <li>• Propuestas estratégicas hacia la innovación que nacen en la organización.</li> <li>• Un mayor uso de la tecnología para apoyar el desarrollo organizacional (Ej.: disponibilidad de participar con ideas hacia direccionamiento a través de un sitio intranet).</li> <li>• Sesiones de capacitación en formal y comprensiva para el proceso de construcción de una estrategia innovadora para potenciar la capacidad</li> <li>• Menor dependencia en expertos externos en la construcción de la estratégica</li> </ul>	<p>4. Gestionado. Actitudes que promueven la innovación son firmemente arraigadas en la composición estratégica de la organización.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una instancia a cargo del despliegue estratégico y vigila el cumplimiento de alcances previstos.</li> <li>• Una exploración de métodos y tecnologías de control de implementación de estrategia.</li> <li>• Una unión de TI con perspectivas estratégicas (TICs al servicio del cumplimiento de políticas de innovación).</li> <li>• Cargos formales y asignados para la implementación de la estrategia.</li> <li>• Métodos y tecnologías ampliamente aceptados para la construcción, implementación y ejecución de la estrategia de innovación.</li> <li>• Propósitos de desarrollo estratégico integrados.</li> <li>• Orientación a la innovación como un componente obligatorio de la estrategia corporativa.</li> <li>• Extensión y consolidación continua de iniciativas estratégicas.</li> <li>• Dependencia mínima en expertos externos.</li> </ul>	<p>5. Optimizado. Disfruta los beneficios de tener Sistema de Gestión de Innovación firmemente arraigado como parte esencial de la gestión estratégica y operacional dentro de la organización</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La estrategia de innovación corporativa es parte de las actividades, responsabilidades y medidas de desempeño del gerente.</li> <li>• Una aproximación en toda la organización al proceso de innovación que incorpora clientes, proveedores, distribuidores y partes interesadas.</li> <li>• Gestión del ciclo de vida completo de la estrategia de innovación.</li> <li>• Una instancia a cargo de la consolidación de la estrategia innovadora, que reduce su tamaño a medida que el desarrollo organizacional se convierte en algo inherente a la forma de hacer negocios.</li> </ul>
-------------------------	--	--	--	--	--



<p><b>DIMENSIÓN</b></p>	<p>1. Inicial. La organización no fomenta prácticas hacia la innovación o las tiene muy incipientes.</p>	<p>2. Repetible. Más allá de las primeras experiencias se nota un comienzo y acumulación de capacidad, ya hay personas que se inclinan hacia prácticas que promueven la innovación con una perspectiva más o menos clara una del proceso en cuestión</p>	<p>3. Definido. Mayor impulso en la búsqueda hacia el desarrollo de la capacidad, además de realizarlo de una manera consciente aumentando el número de personas que miran a la perspectiva hacia la innovación.</p>	<p>4. Gestionado. Actitudes que promueven la innovación son firmemente arraigadas en la composición estratégica de la organización.</p>	<p>5. Optimizado. Disfruta los beneficios de tener Sistema de Gestión de Innovación firmemente arraigado como parte esencial de la gestión estratégica y operacional dentro de la organización</p>
<p><b>ORGANIZACIÓN FORMAL.</b> Agrupamiento y estructura formal de relaciones jerárquicas. Cumplimiento de normas técnicas y de gestión. Sistemas de comunicación, coordinación e integración. Ambiente físico. Sistema de selección, rotación, capacitación y evaluación de personal. Esquemas de reconocimiento e incentivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acercamientos / aproximaciones / propuestas ad-hoc para el desarrollo organizacional que potencie la capacidad.</li> <li>• Esfuerzos individuales para el desarrollo organizacional. Técnicas, herramientas y aproximaciones metodológicas no consolidadas y diversas para el desarrollo organizacional.</li> <li>• Alcance limitado de las iniciativas de innovación organizacional que potencian la capacidad.</li> <li>• Involucramiento mínimo de empleados en el desarrollo organizacional.</li> <li>• Poca dependencia en experticia externa sobre desarrollo organizacional.</li> <li>• Altos niveles de intervenciones manuales y métodos alternativos (rodeos) en la gestión del desarrollo organizacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunos procesos documentados que muestran el desarrollo organizacional en relación con la capacidad.</li> <li>• Reconocimiento de la importancia de la innovación organizacional para potenciar la capacidad.</li> <li>• Mayor involucramiento de ejecutivos y altos directivos en el desarrollo organizacional.</li> <li>• Un propósito principal para explorar la innovación organizacional.</li> <li>• Uso extensivo de modelamiento de procesos simples con mejoras simples aplicables al desarrollo organizacional.</li> <li>• Los primeros ensayos con una metodología estructurada y estándares comunes aplicables al desarrollo organizacional.</li> <li>• Mayor dependencia en experticia externa sobre desarrollo organizacional para potenciar la capacidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un enfoque hacia la administración de las primeras fases del ciclo de vida del desarrollo organizacional.</li> <li>• Uso de herramientas complejas (Ej.: modelamientos dinámicos, aplicaciones server-based [basadas en el servidor], múltiples usuarios distribuidos) para el desarrollo organizacional que potencie la capacidad.</li> <li>• Una combinación de diferentes métodos y herramientas de desarrollo organizacional para potenciar la capacidad.</li> <li>• Propuestas organizacionales que surgen desde la organización.</li> <li>• Un mayor uso de la tecnología para apoyar el desarrollo organizacional (Ej.: disponibilidad de trabajos por proyectos de un sitio intranet).</li> <li>• Sesiones de capacitación formal y comprensiva para los desarrollos organizacionales utilizados para potenciar la capacidad.</li> <li>• Menor dependencia en expertos externos en desarrollo organizacional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una instancia a cargo del desarrollo organizacional que vigila el cumplimiento de los estándares establecidos.</li> <li>• Una exploración de métodos y tecnologías de control del desarrollo organizacional.</li> <li>• Una unión de TI con perspectivas de negocios en desarrollo organizacional (TICs al servicio del desarrollo organizacional)</li> <li>• Cargos formales y asignados para el desarrollo organizacional.</li> <li>• Métodos y tecnologías ampliamente aceptados para el desarrollo organizacional.</li> <li>• Propósitos de desarrollo organizacional integrados.</li> <li>• Orientación a la innovación como un componente obligatorio del desarrollo organizacional.</li> <li>• Extensión y consolidación continua de iniciativas de desarrollo organizacional.</li> <li>• Dependencia mínima en expertos externos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El desarrollo organizacional es parte de las actividades, responsabilidades y medidas de desempeño del gerente.</li> <li>• Una aproximación en toda la organización al proceso de desarrollo organizacional que incorpora clientes, proveedores, distribuidores y partes interesadas.</li> <li>• Gestión del ciclo de vida completo del desarrollo organizacional.</li> <li>• Una instancia a cargo del desarrollo organizacional, que reduce su tamaño a medida que el desarrollo organizacional se convierte en algo inherente a la forma de hacer negocios.</li> </ul>

<p><b>DIMENSIÓN</b></p>	<p>1. Inicial. La organización no fomenta prácticas hacia la innovación o las tiene muy incipientes.</p>	<p>2. Repetible. Más allá de las primeras experiencias se nota un comienzo y acumulación de capacidad, ya hay personas que se inclinan hacia prácticas que promueven la innovación con una perspectiva más o menos clara una del proceso en cuestión</p>	<p>3. Definido. Mayor impulso en la búsqueda hacia el desarrollo de la capacidad, además de realizarlo de una manera consciente aumentando el número de personas que miran a la organización desde una perspectiva hacia la innovación.</p>	<p>4. Gestionado. Actitudes que promueven la innovación son firmemente arraigadas en la composición estratégica de la organización.</p>	<p>5. Optimizado. Disfruta los beneficios de tener Sistema de Gestión de Innovación firmemente arraigado como parte esencial de la gestión estratégica y operacional dentro de la organización</p>
<p><b>ORGANIZACIÓN INFORMAL.</b> Estilo de gerencia y prácticas de la administración. Cultura organizacional. Relaciones interpersonales e interdepartamentales. Roles y arreglos de trabajo informales. Normas sociales.</p>	<p>Procesos de Selección en la compañía son indiferentes a la alineación de la estrategia organizacional con las expectativas personales del empleado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esfuerzos individuales por participar en la construcción de mejoras en la organización.</li> <li>• No existen espacios para el debate o exponer posiciones.</li> <li>• Compartir el conocimiento no es un elemento normativo.</li> <li>• La interdisciplinariedad de los equipos no se valora como un elemento substancial para los proyectos.</li> <li>• Hay indiferencia frente a los errores.</li> <li>• No se contempla la casualidad como una fuente de conocimiento nuevo.</li> </ul>	<p>Acercamientos /aproximaciones/ propuestas Ad-hoc, que vinculan la estrategia organizacional con las expectativas personales del empleado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar en las construcción de mejoras está abierto para todos aquellos que deseen hacerlo</li> <li>• Los espacios para el debate o exponer posiciones son esporádicos.</li> <li>• Compartir el conocimiento es considerado una buena práctica.</li> <li>• La interdisciplinariedad de los equipos se considera sólo cuando es necesario.</li> <li>• Ocasionalmente se busca la causa paliativa de los errores</li> <li>• Ante un elemento casual de nuevo conocimiento se le estudia la viabilidad de convertirlo en un proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La alineación de la estrategia organizacional con las expectativas personales del empleado son consideradas como necesarias para un mejor desempeño laboral.</li> <li>• Participar en la construcción de mejoras en un proceso que involucra a todo el personal que sea necesario.</li> <li>• Los espacios para el debate o exponer posiciones son una práctica común en la organización, aunque no estén reglamentados.</li> <li>• El conocimiento se comparte porque es una necesidad compartida.</li> <li>• El trabajo en equipo se hace buscando la interdisciplinariedad que complementa saberes.</li> <li>• Proactividad de los empelados para la solución de los errores.</li> <li>• Ante un elemento casual de nuevo conocimiento, se tiene como política formular una propuesta de implementación para que sea analizada por los directivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las expectativas personales de los empelados alimentan la estrategia organizacional.</li> <li>• La Mejora continua en un principio corporativo, los empelados lo asumen como su que hacer.</li> <li>• El debate y la exposición de opiniones son valorados como elementos que aportan a la innovación al interior de la organización.</li> <li>• Los empelados son autónomos para compartir información y conocimientos que será útil para otros en la organización.</li> <li>• La conformación de equipos multidisciplinares se genera por iniciativa propia de los empelados.</li> <li>• Se hacen construcciones colectivas para la solución de los errores</li> <li>• Ante un elemento casual de nuevo conocimiento, los empelados gozan de autonomía y recursos para presentar la propuesta ante las directivas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para los empelados la estrategia corporativa se complementa con su proyecto de vida.</li> <li>• Las intervenciones de los empelados son fuentes de mejora y viceversa.</li> <li>• El debate y la exposición de opiniones son prácticas comunes en la organización si se trata de generar ideas.</li> <li>• Los empelados comparten conocimientos e información que generan realimentación a los procesos de innovación en la organización.</li> <li>• Adquirir competencias nuevas al interior es una práctica en la organización que se genera a partir de los equipos interdisciplinares</li> <li>• Se socializan las soluciones como elemento de nuevo conocimiento.</li> </ul>

<p><b>DIMENSIÓN</b></p>	<p>1. Inicial. La organización no fomenta prácticas hacia la innovación o las tiene muy incipientes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acercamientos / aproximaciones / propuestas ad-hoc para gestionar y aplicar las tecnologías que potencian la capacidad.</li> <li>• Esfuerzos individuales para la gestión y aplicación de tecnología.</li> <li>• Técnicas, herramientas y aproximaciones metodológicas no consolidadas y diversas para la gestión y aplicación de tecnología.</li> <li>• Alcance limitado de las iniciativas de innovación de las tecnologías que potencian la capacidad.</li> <li>• Involucramiento mínimo de empleados en la gestión y utilización de tecnologías.</li> <li>• Poca dependencia en experticia externa sobre las tecnologías utilizables en la potenciación de la capacidad.</li> <li>• Altos niveles de intervenciones manuales y métodos alternativos (rodeos) para explorar tecnologías.</li> </ul>	<p>2. Repetible. Más allá de las primeras experiencias se nota un comienzo y acumulación de capacidad, ya hay personas que se inclinan hacia prácticas que promueven la innovación con una perspectiva más o menos clara una del proceso en cuestión</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunos procesos documentados que muestran la gestión y aplicación de tecnologías para potenciar la capacidad.</li> <li>• Reconocimiento de la importancia de la innovación de las tecnologías que potencian la capacidad.</li> <li>• Mayor involucramiento de ejecutivos y altos directivos en la gestión y aplicación de tecnologías.</li> <li>• Un propósito principal para explorar la innovación de las tecnologías.</li> <li>• Uso extensivo de modelo de procesos simples con mejoras simples aplicables a la gestión y aplicación de tecnologías.</li> <li>• Los primeros ensayos con una metodología estructurada y estándares comunes aplicables a la gestión y aplicación de tecnologías.</li> <li>• Mayor dependencia en experticia externa sobre las tecnologías utilizables en la potenciación de la capacidad</li> </ul>	<p>3. Definido. Mayor impulso en la búsqueda hacia el desarrollo de la capacidad, además de realizarlo de una manera consciente aumentando el número de personas que miran a la organización desde una perspectiva hacia la innovación.</p>	<p>4. Gestionado. Actitudes que promueven la innovación son firmemente arraigadas en la composición estratégica de la organización.</p>	<p>5. Optimizado. Disfruta los beneficios de tener Sistema de Gestión de Innovación firmemente arraigado como parte esencial de la gestión estratégica y operacional dentro de la organización</p>
<p><b>TECNOLOGÍA.</b> Tecnologías de proceso, máquinas y equipos para transformar las entradas en salidas. Herramientas y métodos de trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una instancia a cargo de la gestión de tecnología que vigila el cumplimiento de los estándares establecidos para las tecnologías.</li> <li>• Una exploración de métodos y tecnologías de control de la gestión y aplicación de la tecnología.</li> <li>• Una unión de TI con perspectivas de negocios en gestión de tecnología (TICs al servicio de la gestión de tecnología).</li> <li>• Cargos formales y asignados para la de gestión de tecnología.</li> <li>• Métodos y tecnologías ampliamente aceptados.</li> <li>• Propósitos de gestión de tecnología integrados.</li> <li>• Orientación a la innovación como un componente obligatorio de la gestión de tecnología.</li> <li>• Extensión y consolidación continua de iniciativas de gestión de tecnología.</li> <li>• Dependencia mínima en expertos externos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una instancia a cargo de la gestión de tecnología que vigila el cumplimiento de los estándares establecidos para las tecnologías.</li> <li>• Una exploración de métodos y tecnologías de control de la gestión y aplicación de la tecnología.</li> <li>• Una unión de TI con perspectivas de negocios en gestión de tecnología (TICs al servicio de la gestión de tecnología).</li> <li>• Cargos formales y asignados para la de gestión de tecnología.</li> <li>• Métodos y tecnologías ampliamente aceptados.</li> <li>• Propósitos de gestión de tecnología integrados.</li> <li>• Orientación a la innovación como un componente obligatorio de la gestión de tecnología.</li> <li>• Extensión y consolidación continua de iniciativas de gestión de tecnología.</li> <li>• Dependencia mínima en expertos externos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un enfoque hacia la administración de las primeras fases del ciclo de vida del Sistema de Gestión de Innovación.</li> <li>• Uso de herramientas complejas (Ej.: modelamientos dinámicos, aplicaciones server-based [basadas en el servidor], múltiples usuarios distribuidos) para la gestión y aplicación de las tecnologías para potenciar la capacidad.</li> <li>• Algunos desarrollos propios de tecnologías.</li> <li>• Una combinación de diferentes métodos y herramientas de gestión de la tecnología para potenciar la capacidad.</li> <li>• Un mayor uso de la tecnología para llevar y desplegar el proceso y sus procedimientos de procesos a través de un sitio intranet).</li> <li>• Sesiones de capacitación formal y comprensiva para la innovación de las tecnologías utilizadas para potenciar la capacidad.</li> <li>• Menor dependencia en expertos externos en las tecnologías utilizadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La gestión de tecnología es parte de las actividades, responsabilidades y medidas de desempeño del gerente.</li> <li>• Gestión dinámica del cambio y de riesgos.</li> <li>• Una aproximación en toda la organización al proceso de gestión de tecnología que incorpora clientes, proveedores, distribuidores y partes interesadas.</li> <li>• Gestión del ciclo de vida completo de la gestión de tecnología.</li> <li>• Una instancia a cargo de la gestión de tecnología que reduce su tamaño a medida que la gestión de tecnología orientada se convierte en algo inherente a la forma de hacer negocios.</li> </ul>			

<p><b>DIMENSIÓN</b></p>	<p>1. Inicial. La organización no fomenta prácticas hacia la innovación o las tiene muy incipientes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acercamientos/ aproximaciones/ propuestas Ad-hoc para la gestión del recurso humano.</li> <li>• Esfuerzos individuales en la gestión de personal.</li> <li>• Técnicas, herramientas y aproximaciones metodológicas no consolidadas y diversas, para la administración del personal.</li> <li>• Alcance limitado de las iniciativas del personal para la innovación.</li> <li>• Involucramiento mínimo de empleados para la gestión del personal.</li> <li>• Poca dependencia en experticia externa.</li> </ul>	<p>2. Repetible. Más allá de las primeras experiencias se nota un comienzo y acumulación de capacidad, ya hay personas que se inclinan hacia prácticas que promueven la innovación con una perspectiva más o menos clara una del proceso en cuestión</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunos procesos de gestión de recurso humano documentados.</li> <li>• Reconocimiento de la importancia del recurso humano para la innovación.</li> <li>• Mayor involucramiento de ejecutivos y altos directivos para la gestión del personal.</li> <li>• Un propósito principal para explorar la innovación, a través de la gestión del personal.</li> <li>• Uso extensivo de modelamiento de procesos simples con mejoras simples aplicables a la gestión del personal.</li> <li>• Los primeros ensayos con una metodología estructurada y estándares comunes a la gestión del personal.</li> <li>• Mayor dependencia en experticia externa.</li> </ul>	<p>3. Definido. Mayor impulso en la búsqueda hacia el desarrollo de la capacidad, además de realizarlo de una manera consciente aumentando el número de personas que miran a la organización desde una perspectiva hacia la innovación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un enfoque hacia la administración de las primeras fases del ciclo de vida del Sistema de Gestión de Innovación.</li> <li>• Aplicación a formación de alto nivel.</li> <li>• Una combinación de diferentes métodos y herramientas. (coaching, entrenamiento).</li> <li>• Un mayor uso de la tecnología para llevar y desplegar el proceso y sus procedimientos (Ej.: disponibilidad de diseños de perfiles a través de un sitio intranet).</li> <li>• Sesiones de capacitación formal y comprensiva para el personal, para potenciar las capacidades.</li> <li>• Menor dependencia en expertos externos para la gestión del personal.</li> </ul>	<p>4. Gestionado. Actitudes que promueven la innovación son firmemente arraigadas en la composición estratégica de la organización.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una instancia a cargo del seguimiento al cumplimiento de los estándares establecidos hacia la innovación.</li> <li>• Una exploración de métodos y las competencias.</li> <li>• Una unión de TI con perspectivas de negocios en gestión del personal (TICs al servicio de la gestión de tecnología).</li> <li>• Cargos formales y asignados para la de Gestión de innovación.</li> <li>• Métodos y tecnologías ampliamente aceptados.</li> <li>• Propósitos de Gestión del personal integrados.</li> <li>• Orientación en innovación como un componente obligatorio de la gestión del personal.</li> <li>• Extensión y consolidación continua de iniciativas de gestión del personal.</li> <li>• Dependencia mínima en expertos externos.</li> </ul>	<p>5. Optimizado. Disfruta los beneficios de tener Sistema de Gestión de Innovación firmemente arraigado como parte esencial de la gestión estratégica y operacional dentro de la organización</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La Gestión del personal es parte de las actividades, responsabilidades y medidas de desempeño del gerente.</li> <li>• Una aproximación en toda la organización al proceso de gestión del personal que incorpora clientes, proveedores, distribuidores y partes interesadas.</li> <li>• Gestión del ciclo de vida de la gestión del personal.</li> <li>• Una instancia a cargo de la Gestión de Personal que reduce su tamaño a medida que la gestión del personal orientada se convierte en algo inherente a la forma de hacer negocios.</li> </ul>
-------------------------	--	---	--	--	---	---	---	--	--	--

## 4. VALIDACIÓN Y AJUSTE

Si bien se ha elaborado una propuesta para el modelo conceptual, se hace necesario que la validación de la metodología identifique correctivos necesarios y validar las relaciones que conceptualmente se han construido en el modelo, así como el instrumento (cuestionario) y elementos medición propuestos. En este capítulo se tratarán dos temas a saber, el primero de ellos son los elementos que darán sustento a una validación de tipo conceptual, el segundo la validación de la propuesta hecha en el capítulo anterior a partir de la opinión de usuarios expertos de la misma.

### 4.1. Validación Conceptual

Una vez que se ha elaborado la propuesta de modelo, es necesario pasar a la validación del mismo, entendiéndose entonces que un modelo conceptual es la representación abstracta de un sistema real, el cual permite estudiar, predecir o explicar un fenómeno, proceso o metodología con un grado de precisión determinado (Cárdenas, 1976).

Un modelo es una “representación ideal” de la realidad que contiene todos los elementos que se consideran relevantes. Pero para cumplir con esa aproximación es necesario realizar un proceso de validación; para esta investigación se busca que la elección de las capacidades que debe desarrollar la organización haya sido bien seleccionada, así como las dimensiones de la organización sobre las cuales éstas serán evaluadas. El proceso de validación del modelo es indispensable para obtener confianza en su uso posterior y que realmente explique la interrelación de un grupo de capacidades con las dimensiones organizacionales que han de generar condiciones propicias para la innovación.

La validación tendrá lugar al ser evaluada en la construcción misma del modelo. La validación preliminar de los resultados se realizará mediante una consulta a expertos, lo que permitirá determinar la pertinencia de las variables “capacidades” elegidas, y los resultados de la aplicación del modelo conceptual Vs. la realidad.

La validación del modelo debe conducir a la minimización de la incertidumbre que hay frente a la elección o faltante de las variables adecuadas y relevantes y si las relaciones que se establecieron son funcionales. Para el caso de un modelo conceptual también será necesario identificar si los elementos de medición elaborados, a partir del BPM, son idóneos para la obtención de los resultados de salida. De la validación dependerá establecer o no que el modelo representa la realidad o si es necesario hacer ajustes. Cabe anotar que un modelo es sólo una representación de la realidad, lo que varía es su aproximación. Además el proceso de validación del modelo ha de continuar en las etapas de implementación y posterior aplicación del mismo.

El proceso de validación de este modelo se realiza en las siguientes pasos:

1. Diseño del instrumento de aplicación donde se ha dividido diferentes componentes, la administrativa, la modelación, la relacional y la medición.
2. Etapa de validación preliminar, previa a la aplicación del mismo, prueba de escritorio.

3. Ajustes tras la validación preliminar del modelo.
4. Aplicación de piloto y ajustes.
5. Validación continua y se realimentará en con las aplicaciones que se hagan del modelo. Usualmente la validación se consigue a través de un proceso iterativo de comparación del comportamiento del modelo con el del sistema real y su representación.

La fase uno fue cubierta en toda la etapa de diseño y complementada con los elementos de medición y el instrumento de aplicación que se exponen en los numerales 3.3. y 3.4. la validación conceptual se realizará mediante la técnica de *Face Validation* mientras que en numeral 4.2. se presentará la evaluación y ajustes necesario, es decir los pasos 1, 2 y 3. Aplicaciones piloto no hacen parte del planteamiento preliminar y serán objeto de una aplicación posterior a este proyecto.

#### **4.1.1. *Face Validation* o Prueba de Escritorio**

Cuando se valida un modelo se establece que el modelo es una representación creíble del sistema real, cuando se verifica un modelo se determina si la lógica del modelo ha sido correctamente implementada. Dado que los objetivos de la verificación y de la validación son diferentes también lo son las técnicas para realizarlos.

El Modelo diseñado en esta investigación será verificado mediante la técnica de *Face Validation*, que se basa en la mirada cuidadosa que se hace sobre los resultados del modelo. Además permite una rápida evaluación inicial del modelo. La *Face Validation* es particularmente usada en las etapas iniciales del desarrollo de un modelo. Por supuesto el modelo ha de estar bien diseñado, documentado y listo para revisión. Esa revisión debe reflejar alertas significativas respecto a las expectativas, en la medida que los resultados son los esperados se consideran válidos, de lo contrario serán sospechosos. La técnica usa la opinión de expertos para evaluar el desempeño del modelo, pero se debe tener en cuenta que se trata de un método no formal, por sí mismo no es suficiente para validar el modelo, pero sí lo es para detectar errores e inconsistencias. Cabe anotar que si el Modelo ha sido bien documentado la *Face Validation* es suficiente, la informalidad del proceso permite que la opinión de expertos sea la base para determinar la validación, sin embargo al ser una técnica más cualitativa que cuantitativa, se trata de un tipo de validación de gran utilidad para etapas previas a un desarrollo de software (Illgen & Gledhill, 2001 <en línea>).

Además la validación del modelo nos debe dar los elementos necesarios para probar que el planteamiento de la hipótesis de investigación ha sido asertivo y que efectivamente, no sólo es posible el desarrollo de un método de evaluación de la capacidad de gestión para la innovación, si no que el método, en este caso el modelo, cumpla efectivamente con el propósito para el cual ha sido construido, y es la contextualización de realidades situacionales y elecciones acertadas de proyectos de innovación.

#### **4.1.2. Pasos para llevar a cabo una *Face Validation* o Prueba de Escritorio**

Para hacer la respectiva validación se requiere de los siguientes pasos:

1. **La consecución del grupo del experto:** Para ello es necesario convocar a una empresa, o grupo de ejecutivos de una compañía, en este caso, un jefe de calidad de una empresa de manufactura que asumirá este rol.
2. **Documentación sobre el modelo:** Previo a la reunión, los expertos reciben la documentación del modelo, que evidencia cómo se hizo la construcción del mismo (capítulos 1 y 2 de este documento).
3. **Realizar simulación con el experto:** Los integrantes deben aplicar en forma real, para cada uno de sus contextos, en este caso la necesidad de evaluar las capacidades organizacionales para la innovación en una compañía, el modelo y a partir de esta aplicación identificar fortalezas y debilidades en el modelo.
4. **Aplicación de Cuestionario de Validación:** Identificar las relaciones, fallas o puntos a mejorar con el grupo a partir de la aplicación de este cuestionario.

1) ¿Considera que el Modelo de Evaluación de Capacidades, ha sido desarrollado para atender su propósito inicial?

2) ¿En su opinión cuáles son las principales fortalezas del modelo?

3) ¿Cuáles son los puntos a mejorar?

4) ¿Usted cree que este modelo puede ser usado indistintamente en una empresa de manufactura y una empresa de servicios?. ¿Por qué?

5) Finalmente responda a las siguientes preguntas relacionadas con la construcción y presentación del Modelo.

Aspecto	Muy Bueno	Bueno	Aceptable	Malo
Relaciones preestablecidas entre capacidades y dimensiones	()	()	()	()
Elementos de medición utilizados	()	()	()	()
Terminología	()	()	()	()
Representación gráfica	()	()	()	()
Representación de situaciones reales	()	()	()	()

Para llevar a cabo la validación se contactó a un grupo de tres conocedores del tema, en el Anexo 4, aparecen las respuestas del grupo y la identificación de los mismos. Tras la exposición del modelo se introducen algunas de sus apreciaciones en el numeral siguiente y en las conclusiones del trabajo.

## 4.2. Observaciones del Ejercicio de Validación

Tras la realización de prueba de validación preliminar con expertos se identificó que era necesario hacer considerar algunos ajustes en las definiciones del modelo conceptual, que se incorporaron a la propuesta de la Figura 17 y los descriptores de la Tabla 14.

A continuación se presenta un ejemplo que se abordó con los expertos y que ayudó a comprender aún mejor la aplicación del modelo y se presenta un resumen de sus comentarios.

### 4.2.1. Aplicación de Prueba

A continuación se presenta una aplicación de prueba, sólo para una dimensión y algunas capacidades, que ilustra a los expertos en el uso del cuestionario y la forma de cualificar la observación usando la matriz de descriptores de la Tabla 14.

<b>Dimensión: Estrategia y resultados</b>	
<b>1. Capacidad de Dirección estratégica:</b>	<b>Calificación: 2</b>
<p><b>Observación:</b>            Hay claridad en la definición estratégica de la búsqueda de productos innovadores para el crecimiento económico de la empresa. Se evidencia tanto por parte del gerente dueño como de su equipo de líderes.            Se presentan resultados en la creación de nuevos productos en la historia de la empresa. Sin embargo, estos procesos no se han realizado de manera sistemática y estructurada, han sido resultado de iniciativas esporádicas e informales.</p> <p>Hay un procesos organizado para la dirección estratégica de la empresa, sin embargo la innovación no se incorpora de manera explícita.</p> <p>Hay una metodología para la revisión de planes dos veces por año.</p> <p>La contratación con los clientes por periodos de corto ha limitando su perspectiva en los servicios a dichos periodos de tiempo (tres a cinco años).</p> <p>No hay estrategias en la gestión de los contratos la decisión de compra se basa mayormente en precio y por la experiencia y manejo se tienen pocos competidores</p> <p>La relación con el cliente esta manejada en el aspecto técnico con bases de datos establecidas y las reclamaciones fundamentalmente se solucionan con tiempos cortos de respuesta.</p>	<p><b>Características de la Matriz de descriptores asociables</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acercamientos /aproximaciones/ propuestas Ad-hoc, que proponen una estrategia corporativa que se oriente hacia la innovación.</li> <li>• Esfuerzos individuales (IT o negocios)</li> <li>• Técnicas, herramientas y aproximaciones metodológicas no consolidadas y diversas para una propuesta estratégica.</li> <li>• Alcance limitado de las iniciativas para la estrategia de innovación que potencian la capacidad.</li> <li>• Involucramiento mínimo de empleados en la estrategia de innovación.</li> <li>• Poca dependencia en experticia externa para lineamientos estratégicos.</li> <li>• Altos niveles de intervenciones manuales y métodos alternativos (rodeos) en el direccionamiento estratégico.</li> </ul>

A continuación se presenta la forma gráfica de presentación de los resultados, que se propone ante los expertos.





Figura 19. Ejemplo de resultados a partir de la evaluación.  
Fuente: elaboración propia

Es necesario aclarar que una alta calificación (niveles 4. Gestionado y 5. Optimizado), nos hacen pensar que la organización se encuentra en un alto grado de madurez de sus capacidades para la innovación, pero existen limitaciones contextuales de las empresas que dificultarían que empresas, especialmente pequeñas alcancen dichos estados, de ahí la inclusión que se hace al grupo de capacidades propuesta por Yam et al de la capacidad de relacionamiento, ya que permite ampliar el acceso a fuentes para la organización, así como la inserción de la misma en sistemas de Innovación y/o Ciencia y Tecnología.

#### 4.2.2. Resumen de Comentarios de Expertos

A continuación se presenta el modelo definitivo, Figura 20, con un ajuste en la capacidad de relacionamiento, que se constituye en la única observación de los expertos que fue necesario ajustar, pues la demás sugieren seguimientos que necesariamente requieren de la aplicación iterativa del modelo para encontrar posibles convergencias o sesgos.

- Los descriptores de la matriz para la dimensión organización informal, de la Tabla 14 deben ser afinados en la medida que se hagan las aplicaciones en las compañías y buscar algunos patrones de comportamientos, debido a que se hace allí especial énfasis en que los descriptores contemplan aspectos que pueden ser subjetivos
- Ampliar la aplicación de la metodología podría ayudar a encontrar algunos patrones comunes por tipo de compañía definiendo algunas diferenciaciones entre empresas de Servicios y de Manufactura, así como las PYMES y las grandes empresas.
- La evaluación sobre la organización informal, se constituye en un elemento atractivo dentro del modelo.
- Se hace necesario precisar que la capacidad de relacionamiento constituye un doble propósito cuando indaga en la empresa, no sólo por su capacidad para insertarse en los Sistemas de Gestión de innovación, sino también en el relacionamiento con pares y ejercicios comparativos con competidores, como lo presenta el cuestionario.

Capacidades de Innovación (adaptado de Yam et al., 2004)								
	CAPACIDAD	CAPACIDAD DE DIRECCIÓN ESTRATÉGICA	CAPACIDAD DE I+D	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN	CAPACIDAD DE MERCADEO	CAPACIDAD DE APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL	CAPACIDAD DE GESTIÓN DE RECURSOS	CAPACIDAD DE RELACIONAMIENTO
	<b>DESCRIPCIÓN</b>	Capacidad para formular e implementar de manera adecuada las estrategias que requiere la organización, incluyendo aquellas estrategias o componentes de las mismas que sean necesarias para constituir una organización innovadora.	Capacidad para generar ideas; gestionar el portafolio de proyectos de I+D+i; y proteger, valorar, negociar y contratar tecnología.	Capacidad para implementar las innovaciones en los procesos productivos.	Capacidad para publicar y realizar innovaciones con base en el entendimiento de las necesidades de los grupos de interés y las exigencias de la RSE.	Capacidad para gestionar el conocimiento y construir una organización que aprende.	Capacidad para identificar, adquirir y asignar apropiadamente los recursos necesarios para innovar.	Capacidad para insertarse en los sistemas de innovación de diferente orden, bajo los criterios definidos por la estrategia empresarial y la RSE. Propiciando ambientes colaborativos con clientes y proveedores, así como el trabajo en red con posibles competidores y sustitutos.
<b>DIMENSIONES de la Empresa</b> (adaptado de Nadler & Tushman, 1997)	<b>ESTRATEGIA Y RESULTADOS</b>	Lineamientos de política y estrategia. Medición y evaluación de resultados.						
	<b>ORGANIZACIÓN FORMAL</b>	Agrupamiento y estructura formal de relaciones jerárquicas. Cumplimiento de normas técnicas y de gestión. Sistemas de comunicación, coordinación e integración. Ambiente físico. Sistema de selección, rotación, capacitación y evaluación de personal. Esquemas de reconocimiento e incentivo.						
	<b>ORGANIZACIÓN INFORMAL</b>	Estilo de gerencia y prácticas de la administración. Cultura organizacional. Relaciones interpersonales e interdepartamentales. Roles y arreglos de trabajo informales. Normas sociales.						
	<b>TECNOLOGÍA</b>	Tecnologías de proceso, máquinas y equipos para transformar las entradas en salidas. Herramientas y métodos de trabajo.						
	<b>PERSONAL</b>	Conocimiento, experiencia y habilidades requeridas. Necesidades y preferencias. Expectativas de reconocimiento e incentivo.						
		<p><b>El Modelo de Evaluación de Capacidades</b> se aplica a través de un cuestionario que posee preguntas claves en cada una de las entradas de la matriz, indagan por el enfoque, el despliegue, el seguimiento y la mejora, para cada capacidad y en cada dimensión.</p> <p>Se cuantifica con elementos de medición adaptados del CMM (<i>Capability Maturity Model</i>) para el proceso de innovación, que se describen en la matriz de descriptores que acompaña esta propuesta y que brindan la posibilidad de asignar una calificación a las observaciones del evaluador, las mismas que deben además confrontarse con información de fuentes tanto primarias como secundarias de la compañía.</p> <p>Las calificaciones "ideales" serán aquellas que reflejen una evaluación tan precisa de la situación actual que enfrenta la empresa para afrontar la innovación como sea posible, que le permita identificar brechas y por tanto tomar acciones.</p>						

Figura 20: Modelo de Evaluación de Capacidades Final  
Fuente: Elaboración Propia

## 5. CONCLUSIONES

- El papel articulador de los Centros de Desarrollo Tecnológico deber ser protagónico en la medida que el trabajo colaborativo y en red posibilita que los logros sean de mayor impacto y se contextualicen mejor hacia necesidades de las comunidades o sectores donde éstos convocan y vigilantes además de las prácticas socialmente responsables para la innovación.
- Los estudios reseñados en la identificación de necesidades, especialmente los elaborados por el CIDET, revelan la necesidad de las empresas por la gestión e implementación de la Innovación, y demuestran que es necesario desarrollar metodologías que permitan que las soluciones e implementaciones sean adecuadas a los diferentes tipos de empresa, de ahí la necesidad de conocer con antelación las capacidades reales para innovar de una compañía, sin importar su actividad económica o tamaño. De igual manera los resultados de la EDIT II, revelan que son incipientes las prácticas para la innovación en el país.
- Referentes contextuales internacionales, como la familia de normas UNE 166000 o la propuesta de medición de innovación que se hace en el Manual de Oslo, permiten que las practicas de innovación que se llevan a cabo actualmente en las empresas sean evaluadas o al menos identificadas, incluso a nivel país de ese modo se crean referentes a partir de los cuales es posible proponer una gestión adecuada para alcanzar metas y proponer mejoras, acortar brechas o estudios comparativos. Además establecer mecanismos que guiados por la norma, proporcionan elementos idóneos para la gestión de la innovación.
- Existente un interés masivo por la intervención empresarial para desarrollar metodologías que permitan prácticas innovativas, cifras reveladoras como las que presenta la EDIT II e iniciativas de orden gubernamental como la política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación lo demuestran. Sin embargo es claro que en el país aun es necesario formalizar procesos que arraiguen una cultura hacia la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, directrices como las que se están gestando en la política de competitividad propenden por este tipo de intervenciones, incluso a nivel país, sin embargo aún es prematuro para inferir sobre los logros de esta política.
- La construcción de la propuesta conceptual responde a la hipótesis planteada, pues la introducción del modelo para la organización de Nadler y Tushman 1997, modificado por la Escuela de Michigan en 2005, que concibe la organización como un sistema, y la introducción de las capacidades organizacionales elegidas, que posibilitan la identificación y posterior evaluación de las capacidades al interior de las compañías, con la aplicación de los descriptores propuestos para la evaluación. La elección de esas capacidades, refleja además la coincidencia de habilidades mínimas necesarias en las compañías para gestionar la innovación, pues la propuesta de autores internacionales, así como un importante referente nacional como lo es el Premio Colombiano a la Calidad en la Gestión son coincidentes en dichas capacidades, que además fueron enriquecidas en el desarrollo de la propuesta.
- Para esta investigación se establece que la medición se hace en base al cumplimiento de descriptores, basados en el estado de madurez por el que podría atravesar cada

capacidad y en cada dimensión, y que posibilitan la asignación de un valor numérico a una variable inicialmente cualitativa, los descriptores se convierten entonces en facilitadores para el evaluador, además, al igual que el cuestionario guía, son reiterativos en que se refleje la evidencia e las respuestas.

- La introducción del elemento de medición dejó claro que éste es susceptible a ser afinado, una posible aplicación de lógica difusa se podría convertir en un elemento de ayuda para precisar la calificación y establecer mejores posibilidades en el momento de asignar una calificación que mide la madurez de una capacidad organizacional y eliminar apreciaciones subjetivas del calificador.
- El modelo es una representación creíble del sistema real y al ser verificado mediante la técnica de *Face Validation*, que se basa en la mirada cuidadosa que se hace sobre los resultados del mismo, permitió una evaluación inicial. La *Face Validation* es particularmente usada en las etapas iniciales del desarrollo de un modelo. Su uso fue posible ya que el modelo fue debidamente diseñado, documentado y listo para revisión una vez se presentó al grupo de expertos, además, la técnica no es excluyente con la validación vía aplicaciones iterativas, pero si permite que el modelo sea perfeccionado previamente al uso repetitivo del mismo, como efectivamente está planeado hacerse por parte del CDT donde se ha gestado esta iniciativa.

## REFERENCIAS

- Adler, P.S., Goldoftas, B. & Levine, D.I. (1999). Flexibility versus efficiency? A case study of model changeovers in the Toyota productions system. *Organization Science*, 10, 43-68.
- Baden-Fuller, C. & Volberda, H.W. (1997). Strategic renewal: How large complex organizations prepare for the future. *International Studies of Management & Organization*, 27, 95-120.
- Benítez, M. (2006). Los factores que asfixian o instigan las innovaciones en las organizaciones. [http://www.wikilearning.com/monografia/innovacion\\_en\\_las\\_organizaciones](http://www.wikilearning.com/monografia/innovacion_en_las_organizaciones). Fecha de consulta noviembre 2008.
- Calantone, R.J., Cavusgil, S.T. & Zhao, Y. (2002). Industrial Marketing Management Learning Orientation. Firm innovation capability, and firm performance, 31, 515– 524.
- Campbell, A.J. (2003). Creating customer knowledge competence: Managing customer relationship management programs strategically. *Industrial Marketing Management*, 32, 375-383
- Cárdenas, M.A. (1976). Aplicaciones del Análisis de Sistemas. México. Compañía Editorial Continental S.A.
- Charitou, C.D. & Markides, C.C. (2003). Responses to disruptive strategic innovation. *MIT Sloan Management Review*, 44, 55-63.
- Christensen, C.M. (1997). Making strategy: Learning by doing. *Harvard Business Review*, 75, 141-156.
- Cohen, W.M & Levinthal, D.A. (1990): "Absorptive capacity: a new perspective on learning and motivation", *Administrative Science Quarterly*, 35, 128-152.
- Colombia. Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, Departamento Nacional de Planeación DNP & Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas" – Colciencias (2005). Segunda Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica - EDIT II. Innovación y Desarrollo Tecnológico en la Industria Manufacturera 2003 – 2004. Bogotá.
- Colombia. Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología Francisco José de Caldas Colciencias (2008). Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación "Colombia Siembra Futuro". Bogotá.
- Colombia. Corporación Calidad. (2008). Premio Colombiano a la Calidad en la Gestión. Modelo de Excelencia en la Gestión para Organizaciones de Clase Mundial. Guía para las Organizaciones. Bogotá.
- Colombia. Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC (2008). Guía Técnica Colombiana de Responsabilidad Social Empresarial. Bogotá.

Correa, C. (2007). La gestión de la innovación como estrategia competitiva en las empresas constructoras: Aplicación de las normas UNE 166000. DEA de la Tesis Doctoral aún sin publicar. Universidad Politécnica de Valencia (España).

Cuevas G. (1998). Una Guía del CMM. Para Comprender el Modelo de Madurez de Capacidad del Software. Traducción del Inglés "A Guide to the CMM" de Kenneth M. Dymond. [http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo\\_de\\_Capacidad\\_y\\_Madurez](http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_de_Capacidad_y_Madurez). Fecha de consulta octubre 2008.

Damanpour, F. & Gopalakrishnan, S. (2001). The dynamics of the adoption of product and process innovations in organizations. *Journal of Management Studies*, 38, 45-65.

Duran, O. & Aguilo, J. (2006). Selección de máquinas de control numérico usando Fuzzy AHP. *Espacios*, 27, 075-089.

España, AENOR (2007). Asociación Española de Normalización y Certificación. Manual de Normas UNE Serie Calidad y Gestión. Gestión de I+D+i. Madrid.

España. Competinova (2007). Modelo Integral para la Gestión de la Innovación. <http://www.competinova.net/>. Fecha de consulta: noviembre de 2008.

España, COTEC (2006). Club Excelencia en Gestión "Marco de referencia de innovación", Madrid. [www.cotec.es](http://www.cotec.es)

Galbraith, J. R. (1982). Designing the innovating organization. *Organizational Dynamics*. 3, 5-25.

Galunic, D.C. & Eisenhardt, K.M. (2001). Architectural innovation and modular corporate forms. *Academy of Management Journal*, 44, 1229-1249.

García, M. (s.f.), Diagrama de Afinidad. <http://www.slideshare.net/madurga/d-i-a-g-r-a-m-a-d-e-a-f-i-n-i-d-a-d>. Fecha de consulta: noviembre de 2008.

Gonzalez, R. (2006). La innovación en la gestión empresarial. Blog de Raúl González Zorrilla. <http://gonzalez-zorrilla.blogspot.com/2006/05/la-innovacin-en-la-gestin-empresarial.html>. Fecha de consulta: septiembre de 2008.

Govindarajan, V. & Gupta, A.K. (2001). Strategic innovation: A conceptual roadmap. *Business Horizons*, 44, 3-12.

Govindarajan, V. & Trimble, C. (2005). Organizational DNA for strategic innovation. *California Management Review*, 47-76

Illgen, J & Gledhill, D. (2001). 21st Century Verification and Validation Techniques for Synthetic Training Models and Simulations. Illgen Simulation Technologies, Inc. [http://www.mors.org/meetings/test\\_eval/presentations/Plenary\\_Illgen.Gledhill.pdf](http://www.mors.org/meetings/test_eval/presentations/Plenary_Illgen.Gledhill.pdf)

Iberdrola, Política de Innovación. <http://www.iberdrola.es/webibd/corporativa/iberdrola?IDPAG=ESWEBCONPOLRESINNOVACION&codCache=12320493456968107>.

Jeston, J., Nelis, J. (2006), **Business Process Management: Practical Guidelines to Successful Implementations**, Butterworth-Heinemann-Elsevier, Oxford.

Llorens, F.J.; García, V.J.; Verdu, A. (2004): The influence on personal mastery, organizational learning and performance of the level of innovation: adaptive organization versus innovator organization. *international journal of innovation and learning*, 1, 101-115

López, G., Correa, M y Salazar, J. (2003). Merodeando las Capacidades Tecnológicas Nacionales. *Pereira. Scientia Et Technica* N° 21. Universidad Tecnológica de Pereira. 133 - 138

Lozano C. (2007). La inteligencia Competitiva. Conferencia. Leganés – Madrid- Noviembre 2007. [http://www.madrimasd.org/Inteligencia-Competitiva/documentos/Carlos\\_Lozano-IBERDROLA.pdf](http://www.madrimasd.org/Inteligencia-Competitiva/documentos/Carlos_Lozano-IBERDROLA.pdf). Fecha de consulta: octubre de 2008.

Markides, C. (1998). Strategic innovation in established companies. *Sloan Management Review*, 39, 31-42

Matos, R. N. (2007). Cómo surgen las características que distinguen a las organizaciones innovadoras. Documentos de Trabajo No. 19. Universidad ESAN. Lima-Perú.

Midttun, A. y Granda, G. (2007). Innovación y responsabilidad social empresarial. *Revista Corporate Governance*. Emerald Group Publishing Limited, 7.

Mulet, J. y Montejó M. J. (2006). La responsabilidad corporativa. una propuesta para un entorno empresarial más eficiente y socialmente comprometido. Fundación de Estudios Financieros. Papeles de la Fundación N° 16. Graffoffset, S.L. Capítulo ix. Responsabilidad Corporativa e Innovación.

Nadler, D. A. & Tushman, M. L. (1997). *The Power of Organization Architecture*. Oxford: Oxford University Press.

Nadler, D. A. & Tushman, M. L. (1998). *Strategic Organization Design. Concepts, tools & processes*. Scott, Foresman and Co., Glenview.

Nonaka & Takeuchi (1995) *The Knowledge Creating Company*. New York, Oxford University Press.

OCDE (2002). Manual de Frascati, Edición en español de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), Madrid. [www.fecyt.es](http://www.fecyt.es).

OCDE (2005). Manual de Oslo, Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data. Third edition, Paris. [www.oei.es/salactsi/oslo3.htm](http://www.oei.es/salactsi/oslo3.htm).

Pitt, M. & Clarke, K. (1999). Competing on competence: A knowledge perspective on the management of strategic innovation. *Technology Analysis & Management*, 1, 301-316

Renard, L. & Saint-Amant, G. (2003) Capacité, capacité organisationnelle et capacité dynamique: une proposition de définitions. *Les cahiers du Management Technologique*, 43-56.

Revista Dinero (2007). Competitividad primer informe. [http://www.dinero.com/wf\\_InfoArticulo.aspx?idArt=42310](http://www.dinero.com/wf_InfoArticulo.aspx?idArt=42310). Fecha de consulta: agosto de 2008.

Schumpeter J. (1942), *Capitalismo, Socialismo y Democracia México*. (Traducción española 1952 ed.), Aguilar.

Schumpeter, J.A., (1957) *Teoría del desenvolvimiento económico*, México. Fondo de Cultura Económica.

Schein, E. H. (1994). *Innovative cultures and organizations*. En Allen, T. J. y Scott, M. S. *Information technology and the corporation of the 1990's: Research studies*. Nueva York: Oxford University Press, págs. 125-146.

Sher P. J., y Yang, P. Y. (2005). The effects of innovative capabilities and R&D clustering on firm performance: the evidence of Taiwan's semiconductor industry. *Technovation*, 25, 33–43.

Teece, D.J., Pisano, G. & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18, 509-533.

Tushman, M. L. & Nadler, D. A. (1986). Organizing for Innovation. *California Management Review*, 28, 74-92.

Tushman, M. L., O'Reilly III, C.A. (1998). *Innovación*. México. Prentice Hall,.

Tushman M.L., Anderson P., O'Reilly C. (1997), "Technological Cycles, Innovation Streams and Ambidextrous Organizations: Organizational Renewal Through Innovation Streams and Strategic Change", in Tushman M.L. e Anderson P., "Managing Strategic Innovation and Change", Oxford University Press.

Wang, C., Lu I., Chen C. (2007). *Technovation* [www.elsevier.com/locate/technovation](http://www.elsevier.com/locate/technovation) Evaluating firm technological innovation capability under uncertainty.

Wolfe, R. A. (1994). Organizational innovation: Review, critique, and suggested research directions. *Journal of Management Studies*, 31, 405-431.

Yam, R. C. M., Guan, J. C., Pun, K. F. y Tang, E. P. Y. (2004) An audit of technological innovation capabilities in Chinese firms: some empirical findings in Beijing, China. *Research Policy*, 33, 1123–1140.

Zahra, S. A. & Nielsen, A.P. (2002). Sources of capabilities, integration and technology commercialization. *Strategic Management Journal*, 23, 377-398.

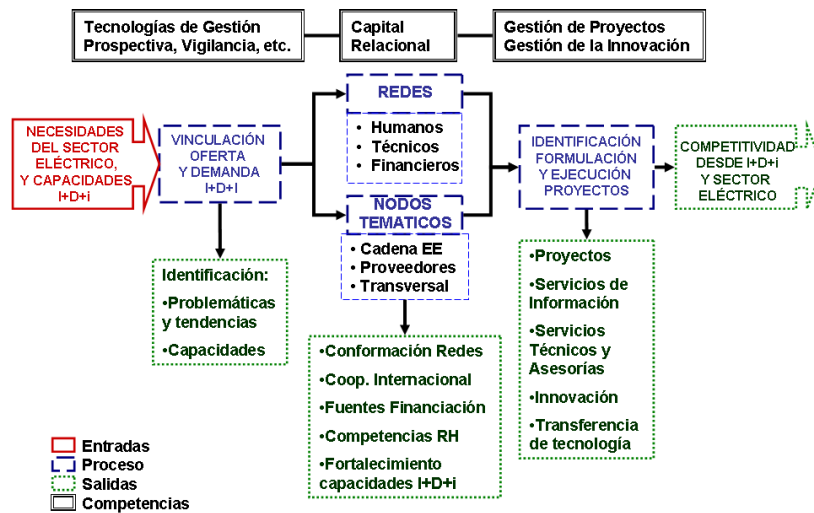
Zott, C. (2003). Dynamic capabilities and the emergence of intraindustry differential firm performance: Insights from a simulation study. *Strategic Management Journal*, 24, 97-125.



## **ANEXOS**

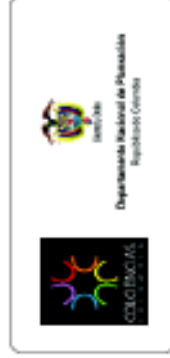
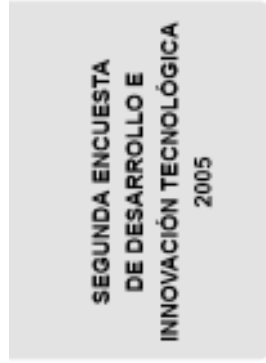
## ANEXO 1. MODELO DE I+D+I DEL CIDET

El modelo consiste en la construcción y consolidación de unos procesos dentro de la organización para la vinculación de la oferta y la demanda de investigación, desarrollo tecnológico e innovación desde el Sector Eléctrico colombiano a través de la estructuración de redes, la formación de nodos temáticos y la identificación, formulación y ejecución de proyectos de investigación sobre temas Sectoriales. Con esta actualización del modelo, se busca alcanzar el gran objetivo de mejorar la competitividad del Sector Eléctrico en general, además de ampliar las capacidades investigativas y de gestión de la corporación.



Para el éxito del modelo se considera de gran relevancia que la organización conserve su legitimidad dentro del Sector Eléctrico colombiano, pues es una condición necesaria para que el CIDET cumpla el papel de promotor de las soluciones a partir de la investigación y el desarrollo tecnológico del Sector. Además, es muy importante que la organización lidere la creación de redes de asociatividad entre las empresas del Sector, las universidades y los centros de investigación, de tal manera que se aprovechen los recursos y las capacidades de cada uno de los actores para ejecutar proyectos conjuntos; desarrollar un recurso humano altamente capacitado y con un elevado nivel de competencias; mantener una constante vigilancia sobre el desarrollo del Sector Eléctrico colombiano, para que así se puedan identificar oportunamente las problemáticas que lo aquejan y proponer soluciones desde un enfoque investigativo; mantener el compromiso de todas las entidades del Sector, y sobre todo, arrojar resultados a corto plazo que sustenten la confianza en el CIDET y la viabilidad de este modelo de investigación y gestión de proyectos.

## ANEXO 2 FORMULARIOS DE LA EDIT II



CONFIDENCIAL: los datos que el DANE sustraen de esta encuesta son redistribuidos comercialmente y en ningún caso tienen fines fiscales ni pueden utilizarse como prueba judicial (Ley 76 de 1985, Art. 57).

### FORMULARIO ÚNICO PARA EMPRESAS

#### IDENTIFICACIÓN

Razón social

NTT

Número de orden

**CAPÍTULO I - INVERSIÓN EN ACTIVIDADES DE DESARROLLO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA 2003 - 2004**

Este capítulo tiene por objetivo caracterizar las actividades que lleva a cabo la empresa para adquirir, asimilar e innovar tecnología. Indique el valor invertido en cada una de las actividades de desarrollo e innovación tecnológica. Identifique la orientación de la inversión y su importancia dentro de la estrategia competitiva de la empresa.

Actividades de desarrollo e innovación tecnológica	Realizó actividades de desarrollo tecnológico en el 2003		Monto invertido durante el año 2003	Realizó actividades de desarrollo tecnológico en el 2004	Monto invertido durante el año 2004	País de origen	Orientación de la inversión			Calificación de las actividades desarrolladas
	SI	S					No	N	1. Producto	
	1	2	3	4	5	6	7			
<b>NUMERAL 1. Tecnologías incorporadas al capital</b>										
1. Adquisición de maquinaria y equipo nuevo destinado a la modernización tecnológica de la producción de bienes y servicios										
2. Adquisición de maquinaria y equipo de segunda o usado destinado a la modernización tecnológica de la producción de bienes y servicios	M			M						
3. Adquisición de equipos de laboratorio, y otros equipos especiales, utilizados en las actividades de investigación y desarrollo tecnológico	I			I						
4. Adquisición de equipos de laboratorio de pruebas, ensayos y calidad	I			I						
5. Adquisición de nuevas tecnologías biológicas y genéticas	E			E						
6. Adquisición de nuevos equipos de información y comunicaciones	E			E						
7. Total inversión en maquinaria y equipo (rangiones 1 a 6)	S			S						
8. Control numérico										
9. Diseño Asistido por Computador - CAD										
10. Manufactura Asistida por Computador - CAM										
11. Manufactura integrada por Computador - CIM										
12. Total inversión en maquinaria para automatización (rangiones 8 a 11)	U			U						
13. Total inversión en tecnologías incorporadas al capital (rangiones 7 + 12)	E			E						
<b>NUMERAL 2. Tecnologías de gestión</b>										
14. Gestión de la calidad de bien y/o servicio										
15. Mejoramiento continuo - Kaizen	P			P						
16. Administración de calidad total - TQM	A			A						
17. Aplicación de las normas ISO de la serie 9000	S			S						
18. Otras (Buenas Prácticas de Manufactura - BPM, Análisis de Valor y de Puntos Críticos - HACCP)	S			S						
19. Total inversión en gestión de calidad (rangiones 14 a 18)	U			U						
20. Justo a Tiempo - JIT										
21. Cambios en la estructura de las líneas de producción de bienes y/o servicios	E			E						
22. Reingeniería de procesos productivos de bienes y/o servicios										

	1	2	3	4	5	6	7
<b>NUMERAL 2. Tecnologías de gestión (continuación)</b>							
23. Referenciación Competitiva - Benchmarking							
24. Desintegración vertical - Outsourcing							
25. Desintegración horizontal - Sucesión de líneas							
26. Manufactura flexible							
27. Logística							
28. Mantenimiento Productivo Total - TPM							
29. Celdas flexibles de manufactura		100					
30. Desarrollo de métodos y movimientos en producción de bienes y/o servicios							
31. Total Inversión en gestión de producción de bienes y/o servicios (rangiones 20 a 30)		j		j			
32. Programas reducción de emisiones		j		j			
33. Manejo de residuos sólidos							
34. Manejo de residuos líquidos		e		e			
35. Manejo de residuos peligrosos		s		s			
36. Manejo de residuos a través de procesos biológicos							
37. Aplicación de normas ISO de la serie 14000							
38. Total Inversión en gestión ambiental (rangiones 32 a 37)		d		d			
39. Planeación estratégica							
40. Planeación por objetivos		e		e			
41. Planeación por escenarios							
42. Unión Económica Agrarizada - EUA							
43. Prospectiva							
44. Reingeniería de procesos administrativos		p		p			
45. Análisis Causa Efecto - ZIGOP							
46. Total Inversión en tecnologías de administración (rangiones 39 a 45)		e		e			
47. Total Inversión en tecnología de gestión (rangiones 19 + 31 + 38 + 46)		s		s			
<b>NUMERAL 8. Tecnologías transverales</b>							
48. Adquisición de patentes / registros de propiedad							
49. Adquisición de licencias		o		o			
50. Adquisición de publicaciones técnicas, códigos, manuales, normas técnicas, guías							
51. Asistencia a ferias especializadas		s		s			
52. Asistencia técnica y consultoría							
53. Total Inversión en actividades de transferencia o adquisición de tecnología (rangiones 48 a 52)							
54. Software para producción de bienes y/o servicios							
55. Software para administración							
56. Tecnologías de comercialización							
57. Páginas Web, acceso a Internet							

**CAPÍTULO I - INVERSIÓN EN ACTIVIDADES DE DESARROLLO TECNOLÓGICO 2003 - 2004 (conclusión)**

Este capítulo tiene por objetivo caracterizar las actividades que lleva a cabo la empresa para adquirir, asimilar e innovar tecnología. Indique el valor invertido en cada una de las actividades de desarrollo tecnológico, identifique la orientación de la inversión y su importancia dentro de la estrategia competitiva de la empresa.

Actividades de desarrollo e innovación tecnológica	Realizó actividades de desarrollo tecnológico en el 2003		Monto invertido durante el año 2003		Realizó actividades de desarrollo tecnológico en el 2004		Monto invertido durante el año 2004		País de origen		Orientación de la inversión				Calificación de las actividades desarrolladas	
	SI	N	SI	N	SI	N	SI	N	1. Producto	2. Proceso	3. Organizacional	4. Comercialización	Muy importante	Importante	Poco importante	No importante
	1	2	3	4	5	6	7									
<b>NUMERAL 3. Tecnologías transversales (continuación)</b>																
58. Total inversión en TICs (regiones 54 a 57)																
59. El código genético. Tecnologías referentes a ADN																
60. Las unidades funcionales. Tecnologías referentes a proteínas y otras moléculas																
61. Cultivos e ingeniería celular y de tejidos																
62. Biotecnología																
63. Organismos multicelulares																
64. Total inversión en actividades de biotecnología (regiones 59 a 63)																
65. Adquisición o inversión en nuevos diseños de bienes y/o servicios																
66. Adquisición o inversión en nuevos diseños de prototipos o modelos																
67. Adquisición o inversión en nuevos diseños de maquinaria y equipo																
68. Total inversión en programas de diseño industrial (regiones 65 a 67)																
69. Total inversión en tecnologías transversales (regiones 53 + 58 + 64 + 65)																
<b>NUMERAL 4. Proyectos de investigación y desarrollo</b>																
70. Realización de proyectos de investigación básica																
71. Realización de proyectos de investigación aplicada																
72. Realización de proyectos de desarrollo experimental																
73. Total inversión en proyectos de investigación y desarrollo (regiones 70 a 72)																
<b>NUMERAL 6. Capacitación tecnológica</b>																
74. Total inversión en capacitación tecnológica																
75. Total inversión en desarrollo tecnológico (regiones 13 + 47 + 68 + 73 + 74)																

**OBSERVACIONES**

---



---



---



---

**CAPÍTULO II - PERSONAL OCUPADO PROMEDIO DURANTE EL AÑO 2004**

(Este capítulo tiene por objetivo caracterizar el personal promedio ocupado por el área o departamento y su nivel de calificación. En segundo lugar, se busca establecer el valor de la inversión en capacitación tecnológica y de gestión.

**NUMERAL 1. Personal ocupado promedio por área o departamento, según tipo de vinculación y nacionalidad**

Tipo de vinculación según nacionalidad	Número de personas por área o departamento dónde laboró en el año 2004 (promedio)																								
	1. Administración		2. Ventas y comercialización		3. Diseño		4. Ingeniería		5. Investigación y Desarrollo		6. Producción		7. Calidad, pruebas y ensayos		8. Ambiental y manejo de residuos		9. Salud y Seguridad Ocupacional		10. Informática y sistemas		11. Otra cual:		12. Total personal ocupado		
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	
1. Permanente																									
a) Nacional																									
b) Extranjero																									
2. Temporal																									
a) Nacional																									
b) Extranjero																									
<b>Total (Ita = Itb + 2a + 2b)</b>																									
3. Costo laboral del personal permanente y temporal																									
4. Otros costos laborales																									

**NUMERAL 2. Personal ocupado promedio por área según nivel educativo**

Nivel educativo	Número de personas según nivel educativo por área o departamento dónde laboró en el año 2004																								
	1. Administración		2. Ventas y comercialización		3. Diseño		4. Ingeniería		5. Investigación y Desarrollo		6. Producción		7. Calidad, pruebas y ensayos		8. Ambiental y manejo de residuos		9. Salud y Seguridad Ocupacional		10. Informática y sistemas		11. Otra cual:		12. Total personal ocupado		
1. Doctorado (PhD)																									
2. Maestría																									
3. Especialización																									
4. Profesional																									
5. Pasante profesional																									
6. Técnico																									
7. Técnico																									
8. Aprendiz SENIA																									
9. Educación secundaria																									
10. Educación primaria																									
11. Otro																									
<b>(12. Total (rangones 1 a 11))</b>																									

OBSERVACIONES







NUMERAL 1. Objetivos y resultados (continuación)												
Asociados al proceso de producción												
19.	Aumentar la flexibilidad de la producción											
20.	Aumentar la capacidad productiva											
21.	Reducir tiempos muertos											
22.	Mejorar la gestión ambiental (producción más limpia o eficiente)											
23.	Mejorar las condiciones de seguridad industrial											
Asociados a comercialización												
24.	Mejorar el servicio al cliente											
25.	Creación o mejora de canales de distribución											
26.	Mejorar el empaque y empaque											
27.	Creación o mejora de métodos de entrega de producto											
Asociados a materias primas e insumos												
28.	Usar nuevos materiales											
29.	Uso de insumos o productos a partir de microorganismos											
30.	Uso de biosensores obtenidos a partir de organismos vivos											
31.	Uso de vacunas obtenidas a partir de partes de organismos vivos											
32.	Uso de kits de diagnóstico obtenidos a partir de partes de organismos vivos											
33.	Uso de biocatalizantes y/o bioprotectores obtenidos a partir de organismos vivos											
Asociados al sistema de innovación tecnológica												
34.	Logro de regulaciones o estándares											
35.	Aprovechar instrumentos de política pública											
36.	Aprovechar conocimientos científico-tecnológicos nuevos											
Asociados a la gestión organizacional (governance)												
37.	Obtener fuentes de financiamiento											
38.	Aumentar la eficiencia de procesos administrativos											
39.	Adoptar códigos de buenas prácticas											
40.	Adopción de prácticas de outsourcing											
41.	Cumplir con la regulación (normas técnicas, normatividad, leyes)											
42.	Optimizar las relaciones entre el proceso productivo y la gerencia											
43.	Diseñar mecanismos de control (auditorías, controladas, reglamentos)											
44.	Asegurar la provisión de insumos específicos (contratos de largo plazo)											

**OBSERVACIONES**

---



---



---

**CAPÍTULO III - OBJETIVOS, RESULTADOS Y FUENTES DE IDEAS PARA LA INNOVACIÓN ENTRE EL AÑO 2003 Y EL 2004 (conclusión)**

Señale la importancia de los objetivos propuestos, indique los resultados a los que están orientados y los factores que obstaculizaron la innovación entre los años 2003 y 2004. Adicionalmente, señale el origen y la importancia de las fuentes de ideas de innovación.

NUMERAL 2. Fuentes de ideas			Fuentes de donde provienen las ideas de innovación tecnológica		
Fuentes de donde provienen las ideas de innovación tecnológica	Origen	Calificación	Fuentes de donde provienen las ideas de innovación tecnológica	Origen	Calificación
	Nacional Internacional	Muy importante Importante Poco importante No importante		Nacional Internacional	Muy importante Importante Poco importante No importante
<b>Internas a la empresa</b>			<b>Grupos especializados</b>		
1. Departamento interno de I+D			13. Agrupaciones y asociaciones sectoriales		
2. Departamento de producción			14. Cámaras de comercio		
3. Departamento de ventas y mercado			15. CDT		
4. Otro departamento de la firma			<b>Relaciones externas</b>		
5. Grupos interdisciplinarios			16. Universidad: centro de investigación o desarrollo tecnológico		
6. Directivos de la empresa			17. Consultores o expertos		
7. Trabajadores			18. Ferias y exposiciones		
<b>Con otras empresas</b>			19. Seminarios y conferencias		
8. Otra empresa relacionada (¿hace parte de un conglomerado?)			20. Revistas o catálogos		
9. Casa matriz			21. Sistemas de información de propiedad industrial (Banco de patentes)		
10. Clientes			22. Sistemas de información de derechos de autor		
11. Competidores			23. Internet		
12. Proveedores			24. TICs		
			25. Bases de datos científicas		

**OBSERVACIONES**

---



---



---



---



---



---



---



---

**CAPÍTULO IV - FINANCIAMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DE DESARROLLO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DURANTE EL AÑO 2003 - 2004**  
 Indique las fuentes de financiamiento que ha utilizado para la realización de actividades o inversiones en desarrollo tecnológico y señale según la escala, la importancia de las dificultades que se mencionan a continuación. Finalmente, califique los instrumentos públicos que conozca.

Fuentes de financiación	¿Conoce el fuente de financiamiento? SI S NO N	Valor financiado en el año 2003	Valor financiado en el año 2004 (si responde, continúe en el siguiente renglón)	Califique su utilidad Muy Útil MU Útil U Poco Útil PU NO Útil NU	Encuentro dificultades con la financiación SI S NO N (continúe con el siguiente renglón)	Califique por tipo de problema el grado de importancia						
						1. Formulación del proyecto	2. Tiempo del trámite	3. Requisitos del trámite	4. Evaluación financiera	5. Inversión básica de seguros pto	6. Incentivos Insuficientes	7. Riesgo empresarial
<b>I. Sector público</b>												
1. Fomento												
2. BENA (LEY 344/1996)												
3. Coleccios - Línea Universitario- Empresa		M	M									
4. Concercias - otras líneas												
5. Pronata		i	i									
6. Proceport												
<b>II. Sector público</b>												
7. Inversión en activos fijos y diferidos - BANCOLEX -		e	e									
8. Excepyme Multirreosido - BANCOLEX		s	s									
9. Financiación de Programas de Gestión de Calidad y Gestión Ambiental - BANCOLEX												
10. Modalidad de crédito para Proyectos Empresariales de Productividad, Innovación y Desarrollo Tecnológico - BANCOLEX- COLLENCING		d	d									
11. Modalidad de crédito - BANCOLEX		e	e									
12. Programa para el desarrollo de la Microempresa Rural - PADEMER		p	p									
13. Proyecto de apoyo a alianzas productivas (AAP)		e	e									
14. Funder		s	s									
15. Ecolono		s	s									
16. Frago		o	o									
17. Fondos departamentales o municipales												
18. Fondo Nacional de Garantías		s	s									
19. Fondo Agropecuario de Garantías												
20. Otras (¿cuáles?)												

NUMERAL 1. Fuente de financiación de las actividades de desarrollo e innovación tecnológica									
III. Banca privada									
21. Banca de inversión									
22. Bancos comerciales									
23. Compañías de financiamiento comercial		III							
24. Corporaciones financieras		I							
25. Fondos de inversión o fiduciarias		I							
IV. Sector externo									
26. Banca de inversión		e							
27. Banca comercial internacional		s							
28. Apoyos casa matriz									
29. Organismos internacionales - OEA, ONU, UE		d							
30. Cooperación internacional									
31. Programa CARPANA									
V. Otros recursos									
32. Recursos de universidades		e							
33. Centros de desarrollo tecnológico									
34. Fondos de capital de riesgo		p							
35. Cajas de compensación familiar		e							
36. Fondos parafiscales									
VI. Empresariales									
37. Recursos propios		s							
38. Financiamiento otras empresas del grupo		o							
39. Financiamiento otras empresas (socios, clientes, proveedores)		s							
40. TOTAL									

NUMERAL 2. Líneas de financiación									
La principal razón por la cual no utiliza las líneas de financiamiento que ofrece el sector público es:									
1	2	3	4	5					
Falta de información	Desconocimiento de instrumento	Oculturas para cumplir requisitos	Tiempo de trámite	Otros	¿Cuáles?: _____				

OBSERVACIONES									

**CAPÍTULO V: EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA PÚBLICA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

Evalúe los principales instrumentos para actividades de innovación, investigación y desarrollo tecnológico utilizados por la empresa durante el año 2003 - 2004.

Agentes	Valor financiado durante 2003	Valor financiado durante 2004 (el número 0, significa ningún apoyo)	Indique el grado de satisfacción en esta relación así:			Cualifique el grado de satisfacción de la relación de acuerdo con el servicio recibido:													
			Totalmente Satisfactorio	Satisfactorio	Poco Satisfactorio	Insatisfactorio	NA	Totalmente Satisfactorio			S								
								1. Ensayos	2. Información	3. Capacidad	4. Investigación y desarrollo	5. Diseño	6. Asistencia técnica	7. Asesorías	8. Otros servicios				
<b>Sistema Nacional de Innovación – SNI</b>																			
1. Centros de desarrollo tecnológico																			
2. Centro Nacional de Productividad	M	M																	
3. Centros regionales de productividad	i	i																	
4. Incubadoras de empresas de tecnología	i	i																	
5. Universidades y centros de investigación públicos y privados	i	i																	
6. Centros de innovación de las empresas	e	e																	
7. Centros de servicios tecnológicos	s	s																	
8. Consultores en innovación y desarrollo tecnológico	s	s																	
9. Redes de innovación (centros tecnológicos, universidades, empresas, gobierno)																			
<b>Instrumentos para la competitividad y el desarrollo productivo</b>																			
10. Comités Asesores Regionales de Comercio Exterior (CARCES)	d	d																	
11. PROEXPORT	e	e																	
12. Centros de desarrollo empresarial																			
13. Centros de desarrollo productivo																			
14. Centros regionales de información, inversión y tecnología	p	p																	
15. Servicios de apoyo de gremios y cámaras de comercio	e	e																	
16. CORPOMIXTA	s	s																	
17. CORPOICA	s	s																	
<b>Instrumentos de educación nacional y de formación profesional y para el trabajo</b>																			
18. Centros de Formación Técnica del SENA	o	o																	
19. Centros de información para el empleo	s	s																	
20. Universidades																			
21. Escuelas tecnológicas y técnicas																			

**OBSERVACIONES**

---



---



---



**CAPÍTULO VI: PROPIEDAD INTELECTUAL (PROPIEDAD INDUSTRIAL Y DERECHOS DE AUTOR) Y CERTIFICACIONES**

Indique el estado de los registros de propiedad intelectual que ha solicitado la empresa, derecho de autor y de los servicios tecnológicos prestados por la empresa

Registros (si la respuesta es 00, pase a columna 7)	Descripción del registro	Tramites En proceso Negada Obliviada	Nombre del país donde se realiza o realizo el tramite	Si obtuvo el registro de propiedad, cuá fue el:			Dificultad principal en la obtención del registro	La causa principal para NO solicitar el registro de propiedad es:
				Tiempo de obtención (meses)	Tiempo de vigencia (años)	1		
1	1	2	3	4	5	6	7	
1. ¿Cuántas patentes ha solicitado en el periodo 1996 - 2004? □□								
2. ¿Cuántos registros de modelo de utilidad ha solicitado en el periodo 2003 - 2004? □□								
3. ¿Cuántos registros de diseños industriales ha solicitado en el periodo 2003 - 2004? □□								
4. ¿Cuántos registros de signos distintivos y marcas ha solicitado en el periodo 2003 - 2004? □□								



**NUMERAL 1. Propiedad Intelectual (continuación)**

	1	2	3	4	5	6	7
5. ¿Cuántos registros de derechos de autor ha solicitado en el periodo 2003 - 2004? <input type="checkbox"/>	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
6. ¿Cuántos registros de software ha solicitado en el periodo 2003 - 2004? <input type="checkbox"/>	1						
	2						
	3						
	4						
	5						

Derechos de autor

**NUMERAL 2. Servicios tecnológicos prestados por la empresa 2003 - 2004**

Tipo de servicio	Valor total		Pais 1		Pais 2		Pais 3		Valor	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
1. Venta de licencias										
2. Laboratorio pruebas y ensayos										
3. Subcontratación servicios especializados										
4. Otros										

**OBSERVACIONES**

---



---



---



---



---





**CAPÍTULO VII: CERTIFICACIONES DE CALIDAD, NORMAS TÉCNICAS Y REQUISITOS DE DESEMPEÑO (conclusión)**

Indique el estado de las certificaciones de proceso y producto (bien o servicio).

**NUMERAL 3. Reglamentos técnicos**

1. ¿La empresa aplica reglamentos técnicos obligatorios en el área de producción expedidos por las entidades públicas? SI  1 Continúe No  2 (pase al numeral 4)

2. ¿Cuales entidades publicas le obligan a cumplir estos reglamentos?

	SI	No		SI	No		SI	No
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
Ministerio de Transporte	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	Ministerio de Interior y Justicia	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	Ministerio de Defensa	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
Ministerio de Comunicaciones	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	Ministerio de Minas y Energía	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	Ministerio de Protección Social	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
Ministerio de Educación Nacional	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	Corporaciones Autónomas Regionales	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	INVIMA	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
Superintendencia de Industria y Comercio	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	Otras	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	Cuales:	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2

**NUMERAL 4. Razones de No certificación (solo para empresas que no tienen certificación de calidad)**

1. La principal razón por la cual no tiene certificación es:

Falta de información	<input type="checkbox"/> 1	Desconocimiento del instrumento	<input type="checkbox"/> 2	Dificultad para cumplir requisitos	<input type="checkbox"/> 3
Tiempo de trámite	<input type="checkbox"/> 4	Otros	<input type="checkbox"/> 5	Cuales:	

**NUMERAL 5. Servicios tecnológicos prestados por la empresa 2003 - 2004**

1. ¿Su empresa ha provisto bienes o servicios a alguna entidad del Estado durante el periodo 2000 - 2004?

SI  1 Continúe No  2 Pase al anexo 1

2. ¿En los procesos de contratación con el Estado, le han exigido el cumplimiento de algun reglamento técnico?

SI  1 Continúe No  2 (pase al anexo 1)

3. ¿Para qué bien o servicio contratado con el Estado, la empresa ha tenido que cumplir un reglamento técnico?

\_\_\_\_\_ (pase al anexo 1)

**OBSERVACIONES**

---



---



---



---

**ANEXO 1: RECURSOS HUMANOS**

Indique el listado de ocupaciones en la empresa, y el número de personas ocupadas por área o departamento.

Nro	Listado de ocupaciones en la empresa (escriba el nombre común de la ocupación y la tarea principal)	Número de personas ocupadas por área departamento											Necesidades de capacitación durante el año 2004			Entidad capacitadora que prefiere: 1. Inemsa 2. Univas 3. Instituto Tecnológico 4. SENA 5. CDT 6. Casa matriz 7. Gremios o cámaras de comercio 8. Profesor nacional 9. Profesor extranjero 0. Ninguna		
		1. Administración	2. Ventas	3. Crédito	4. Ingeniería	5. HD	6. Producción	7. Calidad	8. Ambiental	9. Salud y seguridad ocupacional	10. Informática	11. Otras	1. Actualización	2. Entrenamiento	3. In uso de nuevas tecnologías			
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		
30																		
TOTAL																		

**ANEXO 2: MAQUINARIA**

Describe la maquinaria más importante para el desarrollo de las actividades propias de la empresa en términos de producción de bienes y servicios

Nro.	Descripción del equipo o la maquinaria	Número de máquinas	Marca	Modelo	Fecha de adquisición	País de origen	Este equipo o maquinaria es: Manual M Automática A Semiautomática SA	Tipo de propiedad Propia P Arrendo L Leasing L	¿Ha invertido recursos para actualizar esta máquina? SI S NO N
		1	2	3	4	5	6	7	8
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									



## ANEXO 3. NIVELES DEL BPM

### Etapa 1 – Etapa Inicial

Una organización con una madurez BPM en la Etapa 1 no tiene esfuerzos BPM, o los tiene muy poco coordinados y muy poco estructurados. Dicha organización típicamente puede presentar una combinación de las siguientes características:

- Acercamientos/aproximaciones/propuestas *Ad-hoc*
- Esfuerzos individuales (TI o negocios)
- Técnicas, herramientas y aproximaciones metodológicas no consolidados y diversas
- Alcance limitado de las iniciativas BPM
- Participación mínima de empleados
- Poca dependencia en habilidades BPM externas;
- Altos niveles de intervenciones manuales y métodos alternativos (rodeos)

### Etapa 2 – Repetible

Una organización con una madurez BPM en la Etapa 2 habrá progresado más allá de las primeras experiencias BPM y estará empezando a acumular capacidad BPM e incrementando el número de personas que miran a la organización con una perspectiva de procesos. Dicha organización típicamente puede presentar una combinación de las siguientes características:

- Los primeros procesos documentados
- Reconocimiento de la importancia del BPM
- Mayor participación de ejecutivos y altos directivos
- Un objetivo principal para explorar BPM
- Uso extensivo de modelamientos de procesos simples con repositorios simples
- Los primeros ensayos con una metodología estructurada y estándares comunes
- Una mayor dependencia en habilidades BPM externas

### Etapa 3 – Definido

Una organización con una madurez BPM en la Etapa 3 experimentará un mayor impulso en su búsqueda hacia el desarrollo de capacidad BPM y de aumentar el número de personas que miran a la organización desde una perspectiva de proceso. Dicha organización puede típicamente presentar una combinación de las siguientes características:

- Un enfoque hacia la administración de las primeras fases del tipo de vida del proceso
- Uso de herramientas complejas (Ej.: modelamientos dinámicos, aplicaciones *server-based*, múltiples usuarios distribuidos)



- Una combinación de diferentes métodos y herramientas de Gestión de Procesos (Ej.: re-diseño de procesos, gestión de *workflow* y gestión de riesgos basados en procesos)
- Un mayor uso de la tecnología para llevar y comunicar BPM (Ej.: disponibilidad de diseños de procesos a través de un sitio intranet)
- Sesiones de capacitación en BPM formales y comprensiva
- Menor dependencia en expertos externos

#### **Etapa 4 – Gestionado**

Una organización con una madurez BPM en la etapa 4 disfrutara los beneficios de tener BPM firmemente radicado en la composición estratégica de la organización. Dicha organización puede típicamente presentar una combinación de las siguientes características:

- Un Centro de Excelencia en Gestión de Procesos que vigila los estándares establecidos
- Una exploración de métodos y tecnologías de control de procesos de negocios
- Una unión de TI con perspectivas de negocios en Gestión de Procesos (Ej.: gestión de *workflow* y costos basados en actividades)
- Cargos de Gestión de Procesos formales y designadas
- Métodos y tecnologías ampliamente aceptadas
- Objetivos de Gestión de Procesos integradas
- Orientación en procesos como un componente obligatorio de proyectos
- Extensión y consolidación continua de iniciativas de gestión de procesos
- Dependencia mínima en expertos externos

#### **Etapa 5 – Optimizado**

Una organización con una madurez BPM en la Etapa 5 disfrutara los beneficios de tener BPM firmemente arraigado como parte esencial de la gestión estratégica y operacional dentro de la organización. Dicha organización puede típicamente presentar una combinación de las siguientes características:

- La Gestión de Procesos es parte de las actividades, responsabilidades y medidas de desempeño del Gerente
- Una unión de TI con perspectivas de negocios en Gestión de Procesos (Ej.: gestión de *workflow* y costos basados en actividades)
- Métodos y tecnologías ampliamente usadas y aceptadas
- Una aproximación en toda la organización al proceso de gestión de negocios que incorpora clientes, proveedores, distribuidores y partes interesadas
- Gestión del ciclo de vida de procesos de negocios establecidos
- Un Centro de Excelencia en Gestión de Procesos que reduce su tamaño a medida que la gestión de procesos se torna simplemente en la manera de conducir los negocios

## ANEXO 4. RESPUESTA DE EXPERTOS

### Experto No. 1.

Consultor organizacional, especialista en administración de plantas de producción, en desarrollo gerencial, cuenta con formación en gerencia del día a día , estandarización, QFD, talleres de evaluación y de acompañamiento en planeación, mantenimiento y mejoramiento de procesos en organizaciones en Brasil y Colombia con el asesor Ichiro Miyauchi, *The Quality Management Program*, hace parte de la Red Latinoamericana de Consultores entrenados en Japón, LAJACONET- Brasil 2002, posee formación en Gestión Integral de Calidad y ha publicado “*El nuevo sistema de gestión para las PYMEs*”, publicación grupo editorial Norma, casos de empresas. También es especialista en procesos de Facilitación.

### Respuestas del Experto No. 1.

1) ¿Considera que el Modelo de Evaluación de Capacidades, ha sido desarrollado para atender su propósito inicial?

El modelo de gestión de la innovación es un esquema que permite orientar las capacidades actuales de la organización hacia desarrollo de dimensiones ligadas a la innovación y desarrollo de nuevos productos

2) ¿En su opinión cuáles son las principales fortalezas del modelo?

La integralidad de los elementos entre dimensiones y capacidades que en las organizaciones no se controlan y se encuentran desarticuladas

Los resultados del proceso de evaluación permiten focalizar los esfuerzos en lo fundamental. Es una herramienta muy sencilla fácil de aplicar y con resultados contundentes en el camino hacia la innovación

3) ¿Cuáles son los puntos a mejorar?

Considero que es una primera versión, que es necesario aplicarla en muchas organizaciones para ir ajustando y mejorando el esquema

4) ¿Usted cree que este modelo puede ser usado indistintamente en una empresa de manufactura y una empresa de servicios?. ¿Por qué?

El modelo no discrimina productos y servicios y como se ve se presenta en capacidades y dimensiones que son aplicables a cualquier tipo de organización

5) Finalmente responda a las siguientes preguntas relacionadas con la construcción y presentación del Modelo.

Aspecto	Muy Bueno	Bueno	Aceptable	Malo
Relaciones preestablecidas entre	( )	(x)	( )	( )

capacidades y dimensiones

Elementos de medición utilizados	( )	(x)	( )	( )
Terminología	0	(x)	( )	( )
Representación gráfica	(x)	( )	( )	( )
Representación de situaciones reales	( )	(x)	( )	( )

### Experto No. 2.

Ingeniero electricista, especialista en transmisión y distribución de energía eléctrica, docente catedrático en diferentes escuelas de ingeniería, cuenta con formación y experiencia en mercados de energía, ha participado y coordinado diferentes ejercicios de prospectiva del sector eléctrico y actualmente trabaja como investigador en el centro de investigación y desarrollo tecnológico del sector eléctrico.

### Respuestas del Experto No. 2.

1) ¿Considera que el Modelo de Evaluación de Capacidades, ha sido desarrollado para atender su propósito inicial?

Si.

2) ¿En su opinión cuáles son las principales fortalezas del modelo?

La medición para la calificación.

Su posibilidad de aplicación a cualquier empresa, incluyendo PYMES

3) ¿Cuáles son los puntos a mejorar?

Ninguno

4) ¿Usted cree que este modelo puede ser usado indistintamente en una empresa de manufactura y una empresa de servicios?. ¿Por qué?

Si, porque en las dos es necesario realizar innovaciones para ser competitivos y en las dos se debe gestionar la innovación.

5) Finalmente responda a las siguientes preguntas relacionadas con la construcción y presentación del Modelo.

Aspecto	Muy Bueno	Bueno	Aceptable	Malo
Relaciones preestablecidas entre capacidades y dimensiones	(x)	( )	( )	( )
Elementos de medición utilizados	(x)	( )	( )	( )
Terminología	(x)	( )	( )	( )
Representación gráfica	(x)	( )	( )	( )

