

1-1-2003

## Conceptualización sobre innovación empresarial

Carlos Eduardo Botero  
*Universidad de La Salle, Bogotá*

Nohora Alexandra Fonseca  
*Universidad de La Salle, Bogotá*

Follow this and additional works at: [https://ciencia.lasalle.edu.co/maest\\_administracion](https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_administracion)

---

### Citación recomendada

Botero, C. E., & Fonseca, N. A. (2003). Conceptualización sobre innovación empresarial. Retrieved from [https://ciencia.lasalle.edu.co/maest\\_administracion/381](https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_administracion/381)

This Tesis de maestría is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Administrativas y Contables at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Maestría en Administración by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact [ciencia@lasalle.edu.co](mailto:ciencia@lasalle.edu.co).

**CONCEPTUALIZACION SOBRE INNOVACIÓN EMPRESARIAL**

**CARLOS EDUARDO BOTERO J.  
NOHORA ALEXANDRA FONSECA M.**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
DIVISIÓN DE FORMACIÓN AVANZADA  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN  
Bogotá, D. C, Diciembre 2003**

**CONCEPTUALIZACION SOBRE INNOVACIÓN EMPRESARIAL**

**CARLOS EDUARDO BOTERO J.  
NOHORA ALEXANDRA FONSECA M.**

**Asesor  
Mauricio Cabrera  
Magister en Educación**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
DIVISIÓN DE FORMACIÓN AVANZADA  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN  
Bogotá, D. C, Diciembre 2003**

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

**Este trabajo está dedicado a:**

*A Andrea Liliana, mi amada esposa, mi único tesoro, por su incondicional apoyo en cada uno de los retos que me propongo.*

*Carlos Eduardo Botero*

*Dios por ser fuente de inspiración,  
a mi familia por su apoyo constante  
y a todas aquellas personas que encuentran en  
nuestras empresas una oportunidad para  
Innovar, Soñar y volver a Creer.*

*Nohora Alexandra Fonseca*

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todos y a cada uno de los Docentes que nos acompañaron durante nuestra formación, quienes nos enriquecieron con sus conocimientos y experiencias dentro de los que se encuentran el Dr. **Peregrino Salcedo**, el Dr. **Orlando Salinas** y especialmente el **Dr. Cesar Augusto Bernal**, quien siempre nos impulsó y motivó para hacer realidad este sueño.

Al Doctor **Mauricio Cabrera**, asesor de este trabajo investigativo, que con su experiencia y conocimiento en este campo delimitó y canalizó nuestros expectativas frente al objeto de investigación.

Al Doctor **Henry Fajardo**, jurado de este trabajo investigativo, por sus valiosos aportes para lograr la versión final del presente documento.

A la Doctora **Leticia Rangel** Decana y la Doctora **Nydia Jaramillo Villegas** Secretaria Académica de la División de Formación Avanzada, quienes siempre estuvieron atentas a nuestras necesidades e inquietudes, en miras de ofrecernos la mejor formación

A nuestros amigos y compañeros con quienes aprendimos y compartimos nuestros anhelos y esperanzas, frente a la responsabilidad que tenemos como Magíster en Administración con nuestro país, ya que es tiempo de volver a creer y fortalecer nuestras empresas.

## CONTENIDO GENERAL

	Pág
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1 PLANTEAMIENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>4</b>
1.1.1 Enunciado del problema .....	4
1.1.2 Formulación del problema .....	5
<b>1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.....</b>	<b>5</b>
1.2.1 Objetivo General.....	5
1.2.2 Objetivos Específicos .....	5
<b>1.3 JUSTIFICACION Y DELIMITACION .....</b>	<b>5</b>
1.3.1 Justificación .....	5
1.3.2 Delimitación del Problema .....	6
<b>1.4 MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>6</b>
1.4.1 Marco antropológico .....	6
1.4.2 Marco Teórico.....	7
<b>1.5 TIPO DE INVESTIGACION .....</b>	<b>8</b>
<b>1.6 FUENTES PARA LA OBTENCION DE LA INFORMACIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>2 DEFINICION Y TIPOS DE INNOVACIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 DEFINICIÓN DE INNOVACIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 DIFERENCIA ENTRE INNOVACIÓN Y CREATIVIDAD .....</b>	<b>12</b>
<b>2.3 TIPOS DE INNOVACIÓN .....</b>	<b>14</b>
2.3.1 Innovación Tecnológica .....	14
2.3.2 Definición de Innovación Empresarial .....	17
<b>3 INNOVACIÓN EMPRESARIAL .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1 LA INNOVACIÓN EN EL CONTEXTO EMPRESARIAL .....</b>	<b>20</b>

<b>3.2</b>	<b>TIPOS DE INNOVACIÓN EMPRESARIAL .....</b>	<b>22</b>
3.2.1	Innovación Empresarial según su origen.....	22
3.2.2	Innovación Empresarial según el Objeto .....	22
<b>3.3</b>	<b>PRINCIPIOS DE LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL.....</b>	<b>24</b>
3.3.1	La innovación sistematizada e intencional .....	24
3.3.2	La innovación conceptual y perceptiva.....	25
3.3.3	La innovación simple y centrada. ....	25
3.3.4	La innovación progresiva.....	25
3.3.5	La innovación líder. ....	26
<b>3.4</b>	<b>CONCEPCIONES EQUIVOCADAS DE LA INNOVACIÓN.....</b>	<b>26</b>
3.4.1	No tratar de ser “astuto”. ....	27
3.4.2	No diversificar.....	27
3.4.3	No innovar para el futuro. ....	27
<b>3.5</b>	<b>CLASIFICACION DE PERSONAS INNOVADORAS .....</b>	<b>28</b>
3.5.1	Generadoras de ideas .....	28
3.5.2	Porteros y extensores de fronteras.....	29
3.5.3	Los vencedores o campeones.....	29
3.5.4	Los patrocinadores .....	30
3.5.5	Gerentes de proyecto .....	30
<b>4</b>	<b>TAXONOMIA Y FUENTES DE LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL.....</b>	<b>32</b>
<b>4.1</b>	<b>TAXONOMÍA DE LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL SEGÚN FREEMAN Y PÉREZ (1988).....</b>	<b>32</b>
4.1.1	Las innovaciones incrementales.....	32
4.1.2	Las innovaciones radicales.....	32
4.1.3	Los cambios en los sistemas tecnológicos .....	33
4.1.4	Las Revoluciones tecnológicas .....	33
<b>4.2</b>	<b>TAXONOMÍA DE LAS INNOVACIONES, SEGÚN CLARK Y STAUNTON (1989) .....</b>	<b>33</b>
4.2.1	Las innovaciones genéricas .....	34
4.2.2	Innovaciones sectoriales del momento.....	34
4.2.3	Innovaciones alteradoras .....	34
4.2.4	Innovaciones canalizadas .....	34
4.2.5	Innovaciones incrementales, .....	34
<b>4.3</b>	<b>FUENTES DE LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL.....</b>	<b>35</b>
4.3.1	Fuentes de la Innovación Empresarial ( Peter Drucker 1986) .....	35
4.3.2	Fuentes de la Innovación Empresarial ( Allan Afuah 1999) .....	39

<b>5</b>	<b>MODELOS DE INNOVACIÓN EMPRESARIAL .....</b>	<b>46</b>
<b>5.1</b>	<b>MODELOS ESTÁTICOS .....</b>	<b>47</b>
5.1.1	Innovación incremental contra innovación radical .....	48
5.1.2	Modelo de Abernathy-Clark .....	51
5.1.3	Modelo de Henderson-Clark.....	52
5.1.4	Cadena de valores agregados de la innovación.....	54
5.1.5	Modelo de Criterio de liderazgo estratégico .....	54
5.1.6	Modelo de Matriz de familiaridad.....	55
5.1.7	Modelo de Cantidad y calidad del nuevo conocimiento.....	56
5.1.8	Modelo de Teece: Apropiabilidad y activos complementarios: .....	58
5.1.9	Medio ambiente local.....	60
5.1.10	Modelo de Opción estratégica .....	61
<b>5.2</b>	<b>MODELOS DINÁMICOS .....</b>	<b>62</b>
5.2.1	Modelo dinámico de innovación de Utterback-Abernathy.....	62
5.2.2	Modelo de Tushman-Rosenkopf del ciclo de vida de tecnología.....	64
5.2.3	Modelo de la curva en forma de S.....	66
5.2.4	Modelo de Cadena de Ganancias .....	67
<b>6</b>	<b>MODELOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA .....</b>	<b>71</b>
<b>6.1</b>	<b>EL MODELO DE LA INNOVACIÓN LINEAL .....</b>	<b>71</b>
<b>6.2</b>	<b>MODELO DE INNOVACIÓN EN CADENA .....</b>	<b>72</b>
6.2.1	La cadena de innovación.....	73
6.2.2	Cadenas de retroalimentación.....	74
<b>6.3</b>	<b>EL MODELO INTERACTIVO.....</b>	<b>74</b>
<b>7</b>	<b>CONTEXTO INTERNACIONAL DE LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL .....</b>	<b>76</b>
<b>7.1</b>	<b>INNOVACION EMPRESARIAL Y GLOBALIZACIÓN .....</b>	<b>76</b>
<b>7.2</b>	<b>COMPETITIVIDAD INTERNACIONAL DE LA EMPRESA .....</b>	<b>77</b>
7.2.1	Modelos clásicos de internacionalización de las empresas.....	79
7.2.2	El proceso de internacionalización de las empresas .....	81
7.2.3	Estrategias de Competitividad Internacional.....	83
<b>8</b>	<b>CONTEXTO NACIONAL DE LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL .....</b>	<b>86</b>
<b>8.1</b>	<b>APRENDIZAJE INTERACTIVO E INNOVACIÓN ( Lundvall 1995) .....</b>	<b>86</b>
8.1.1	Definición y estructura del modelo.....	87

8.1.2	Aprendizaje institucional .....	87
<b>8.2</b>	<b>SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN .....</b>	<b>89</b>
8.2.1	Centros Tecnológicos Sectoriales .....	90
8.2.2	Centros Tecnológicos “ Virtuales ” .....	91
8.2.3	El Sistema Colombiano de Innovación y de Ciencia y Tecnología .....	92
<b>8.3</b>	<b>MANUAL DE BOGOTA.....</b>	<b>94</b>
8.3.1	Marco Conceptual para la Adaptación del Manual de Oslo al Manual de Bogotá. 95	
8.3.2	Enfoque .....	95
8.3.3	Definiciones .....	98
8.3.4	Aspectos de Medición .....	100
<b>8.4</b>	<b>ESTRATEGIAS Y POLÍTICAS DE DESARROLLO .....</b>	<b>102</b>
<b>9</b>	<b>GERENCIA DE INNOVACIÓN.....</b>	<b>103</b>
<b>9.1</b>	<b>LA INNOVACIÓN COMO HERRAMIENTA DEL CONTROL GERENCIAL</b>	<b>103</b>
<b>9.2</b>	<b>LA INNOVACION COMO HERRAMIENTA PARA LA COMPETIVIDAD..</b>	<b>105</b>
<b>9.3</b>	<b>LA INNOVACION Y EL APRENDIZAJE ORGANIZACIÓN .....</b>	<b>106</b>
9.3.1	Cultura Organizacional .....	106
9.3.2	La Estrategia .....	106
9.3.3	La Estructura .....	106
9.3.4	El Ambiente .....	107
<b>9.4</b>	<b>LA INNOVACION Y EL PERFIL DE EMPRESARIO.....</b>	<b>107</b>
9.4.1	El empresario innovador.....	108
9.4.2	El empresario al interior de la Empresa.....	109
<b>10</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>110</b>
<b>11</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>112</b>
<b>12</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>113</b>
<b>13</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>115</b>

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 SISTEMA DE INNOVACIÓN EN COLOMBIA .....	115
ANEXO 2 EJEMPLOS DE INNOVACIONES EMPRESARIALES.....	139
ANEXO 3 MANUAL DE BOGOTÁ .....	150

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Innovaciones tecnológicas de procesos introducidas en el establecimiento industrial colombiano (porcentaje de frecuencias positivas ).....	17
Tabla 2 Diferencias entre los productos que se procesan en volumen y los productos que se basan en conocimiento. ....	58

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Fuentes funcionales de Innovación .....	40
Figura 2. Aspectos de la Innovación .....	46
Figura 3 Innovación: Implicaciones organizacionales y económicas .....	49
Figura 4 Terminología de Abernathy-Clark: El papel de las capacidades tecnológicas y de mercado.....	52
Figura 5 Innovación arquitectónica. ....	53
Figura 6 Impacto de una innovación en la cadena de valores agregados de una innovación .....	56
Figura 7. ¿Quién se beneficia de las innovaciones?.....	59
Figura 8 Incertidumbre y papel de factores no técnicos.....	66
Figura 9 Curva en forma de S de Foster.....	67
Figura 10 Modelo integrado para explorar cómo obtener ganancias de una innovación. ....	70
Figura 11 Etapas en el proceso de internacionalización de una empresa .....	82
Figura 12 Tipos de Innovación.....	105
Figura 13 Resultados de la Innovación.....	105

## GLOSARIO

**Análisis dinámico:** Análisis que adopta una visión longitudinal y observa los sucesos a través del tiempo

**Análisis estático:** Análisis que únicamente toma una vista transversal, examinando solo un punto en el tiempo

**Cadena de Valor:** Serie de Actividades dentro de una compañía, cada una de las cuales agrega valor a lo que posteriormente será un producto o un servicio.

**Cadena de valores agregados de la Innovación:** Proveedores, fabricantes, innovadores complementarios, distribuidores y clientes que añaden cada uno a una innovación en la medida en que ésta se abre paso hasta el usuario final

**Colaboradores-competidores:** Proveedores, clientes, competidores, innovadores complementarios e industrias afines con quienes una compañía tiene que colaborar o competir a fin de triunfar.

**Conocimiento nuevo:** conocimiento que una compañía no ha utilizado antes para ofrecer un producto para el mercado de que se trate.

**Cultura corporativa:** sistema de valores compartidos (lo que es importante) y opiniones (como funciona las cosas) que interactúa con el personal de la organización, las estructuras organizacionales y sistemas para producir normas de conducta (el modo en que se hacen las cosas)

**Destrucción creativa:** Fenómeno en el que un cambio tecnológico ofrece una ventaja de desempeño de un orden de magnitud tal sobre las tecnologías anteriores, pero en los procesos, da como resultado la obsolescencia de las capacidades.

**Discontinuidad Tecnológica:** Cambios fundamentales no vaticinables en el conocimiento que sustenta el ofrecimiento de productos o servicios y que tienen como resultado nuevos productos.

**Era de innovación incremental:** Fase del ciclo de vida de una tecnología, después del surgimiento de un diseño dominante.

**Estrategia de innovación:** Patrón de actividades acerca de cuándo y cómo utilizar nuevo conocimiento para ofrecer nuevos productos y servicios.

**Estructura orgánica:** Organización flexible y adaptativa que hace énfasis en responsabilidades definidas vagamente, comunicaciones laterales e influencia basada en la experiencia.

**Estructuras mecanicistas:** Organización inflexible que hace énfasis en las comunicaciones verticales, en las responsabilidades definidas rígidamente e influencia basada en la jerarquía.

**Fuentes circunstanciales de innovación:** Corresponde a determinar en qué circunstancias se puede esperar la innovación.

**Fuentes funcionales de innovación:** Donde se origina una innovación dentro de la cadena de valores o el medio ambiente de una empresa.

**Generación de ideas:** Proceso de búsqueda y expresión de nuevas ideas que pueden conducir a nuevos productos o servicios.

**Global:** Estrategia en que las empresas ubican sus instalaciones de desarrollo donde el medio ambiente es más propicio para las innovaciones tecnológicas y desde allí, desarrollan productos destinados a mercados mundiales.

**Innovación:** Utilización de nuevo conocimiento para ofrecer nuevos productos o servicios que desean los consumidores.

**Innovación de Procesos:** Uso de nuevos métodos, técnicas, materiales, especificaciones de tareas o equipos en las operaciones de fabricación o servicio de una organización para ofrecer un producto de menor costo o de mejor calidad.

**Innovación drástica:** Innovación que vuelve no competitivos a los productos existentes. Es lo mismo que una Innovación radical en el sentido económico.

**Innovación Incremental:** La Innovación es incremental en el sentido organizacional si el conocimiento necesario para explotarla se apoya en el conocimiento existente. Es incremental en el sentido económico si permite que los productos existentes sigan siendo competitivos.

**Innovación radical:** Una Innovación es radical en el sentido organizacional, si el conocimiento que sustenta la Innovación es muy distinto del conocimiento existente.

**Innovaciones complementarias:** Otras innovaciones que desempeñan un papel importante dentro de un proceso de Innovación.

**Medio Ambiente Local:** Proveedores, clientes, competidores, innovadores complementarios, gobierno e industria relacionadas con las que interactúa un innovador a medida en que se desarrolla una Innovación.

**Portero:** Individuo dentro de una compañía quien comprende las idiosincrasias de esta y las del exterior y que actúa como el traductor entre una compañía y el mundo exterior.

**Propiedad Intelectual:** Patentes, derechos de autor, secretos comerciales y otros conocimientos prácticos que sirven de base a una innovación.

**Recurso:** Competencias, cualidades y capacidades.

**Ventaja competitiva:** La que posee una empresa y la hace superior a sus competidores.

## RESUMEN

Debido a la importancia de integrar dentro de la organización el concepto de la innovación, como un proceso que permite hacer de ésta más competitiva y productiva, no solo como una respuesta a la necesidad de cambio que están demandando nuestras empresas colombianas, sino como una respuesta efectiva a las exigencias mundiales es que surge el presente documento.

La innovación no es solo es la aplicación de técnicas métodos y estrategias diferentes a las convencionales. Por el contrario, la innovación es toda una nueva concepción de hombre, de sociedad, de empresa, en la que se demanda el hecho de desarrollar todas sus capacidades y potencialidades hacia la generación y transformación de la organización.

No es lo mismo crear e innovar, porque la creatividad es la capacidad para lograr resultados diferentes; en cambio, innovación es el proceso para mejorar estados actuales, es decir, transformar las ideas en valor. Para innovar, primero hay que crear, y crear sin aplicación (innovar) no agrega valor, es por esto que estos dos conceptos se hacen complementarios.

Existen dos tipos de innovación: *Innovación Tecnológica e Innovación Empresarial*. Es necesario precisar que el concepto de innovación, como “una nueva manera de hacer las cosas” o como “la utilización de conocimiento nuevo para ofrecer un nuevo producto o servicio” no cambia en ninguna de las dos innovaciones referidas, la diferencia entre estas dos radica principalmente en el campo sobre el cual se aplicará la innovación, es decir la Innovación tecnológica estará direccionada a la transformación de métodos, procesos y técnicas que son parte de un producto o un servicio y la empresarial está encaminada a cambiar y transformar lo relacionado con la estructura organizacional y sus procesos administrativos.

La Innovación Empresarial integra a la empresas nuevos conocimientos y procesos orientados a la elaboración de productos y servicios capaces de atender las necesidades y expectativas de los clientes y usuarios, creación de nuevas formas de comercialización de un producto lo cual demanda una transformación de la organización.

Es importante tener en cuenta los principios de la Innovación Empresarial, los que se convierten en herramientas que permiten liderar una gerencia innovadora

dentro de la organización, dentro de ellos se encuentra el considerar la innovación como un proceso sistematizado, conceptual, simple, centrado y progresivo.

Cuando se habla de procesos innovadores dentro de la organización, indiscutiblemente integran el capital humano con el que se cuenta, es así como se encuentra dentro de la organización, diferentes tipos o perfiles de personas innovadoras, algunos son los llamados los generadores de ideas, que son los encargados de conocer el mercado y encontrar nuevas ideas que permitan crear nuevos productos o servicios. Los porteros y extensores de fronteras son aquellos innovadores que están más centrados en conocer el contexto de la organización y establecer canales de comunicación con las otras empresas. Por otra parte, los vencedores o campeones son aquellos que en muchas ocasiones son los que llamamos emprendedores, personas arriesgadas y con una alta convicción y credibilidad.

Saber de donde provienen las innovaciones se convierte en un conocimiento importante para el gerente, es así como se encuentran que lo inesperado puede convertirse en una fuente de la innovación. Lo incongruente también puede ser el origen de una idea innovadora, los cambios en la percepción y los nuevos conocimientos son así mismo fuentes para transformar la organización.

Existen modelos de Innovación Empresarial que se encuentran clasificados en dinámicos y estáticos, dentro de los primeros se encuentra el de Abernathy-Clark, Herderson-Clark, que sustenta que existen dos clases de conocimientos: Tecnológico y de mercado. Así mismo, se encuentran los modelos de Cadena de Valores Agregados, Matriz de familiaridad, entre otros. En cuanto a los dinámicos se encuentran Utterback-Abernathy, Cadena de ganancias y algunos más. Con estos modelos se busca que los gerentes puedan adecuarlos, adaptarlos o simplemente tomar los elementos primordiales como fundamento para orientar su Innovación Empresarial.

Los Modelos de la Innovación Tecnológica, son importantes tenerlos en cuenta, aunque no son estrictamente necesarios para una Innovación Empresarial, si pueden ser complementarios. Dentro estos se encuentran el lineal, el de innovación en cadena y el interactivo.

Teniendo en cuenta los conceptos de Innovación Empresarial, tipos y modelos se hace indispensable conocer el contexto Internacional en el que se llevará a cabo la Innovación, las implicaciones de la Globalización y como entrar en los mercados internacionales. La competitividad también se convierte en una tendencia mundial que resulta de la globalización y es hacia ella que se deben enfocar las estrategias de la innovación, ya que sin este componente sería difícil que una empresa se mantuviese en el mercado internacional.

No se pudo desconocer el contexto nacional, las estrategias políticas y gubernamentales existentes y los centros a través de los cuales se apoya y fomenta la Innovación en nuestro país.

Para poder entender la manera como la innovación empresarial se ha convertido en los últimos años en una necesidad de nuestras empresas colombianas, se deben tener en cuenta la relación entre el aprendizaje interactivo y la innovación. Así mismo, el sistema nacional de Innovación conformado por las instituciones encaminadas se convierte en conocimiento importante para el gerente que quiera iniciar un proceso de innovación empresarial.

Se resaltan las políticas establecidas en Colombia, respecto de la innovación y el desarrollo tecnológico, que tienen en cuenta que el sistema productivo de las empresas debe fortalecer sus capacidades tecnológicas para la competitividad y la internacionalización de la economía. En tal sentido el estado colombiano, reconoce la necesidad inminente de apoyar el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas para la competitividad y la internacionalización de la economía.

El Manual para la Normalización de indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe, conocido como “Manual de Bogotá”, se considera como una guía para la formulación conceptual de los procesos de desarrollo tecnológico e innovación en América Latina en el que se proponen pautas para la normalización de los indicadores de innovación tecnológica, mediante los cuales se refleja la importancia creciente que los países latinoamericanos y del Caribe asignan a la medición de los procesos innovativos, de acuerdo con las principales tendencias internacionales, haciendo resaltar la importancia del papel estratégico que la innovación tecnológica cumple en su desarrollo, tanto económico, como social.

El Manual de Bogotá está inspirado en el Manual de Oslo, de la Organización para la Cooperación del Desarrollo Económico -OCDE-, mediante el cual igualmente se resalta la preocupación por que los indicadores a utilizar respondan a criterios y procedimientos que aseguren su comparabilidad, tanto a escala regional como internacional.

La Gerencia de innovación es el proceso sistemático y estructurado a través del cual una empresa busca mejorar su posición competitiva en el mercado, alterando el modo tradicional de hacer las cosas para generar nuevas maneras de satisfacer a su cliente. En este sentido es necesario que el Gerente asuma esto como un reto.

## INTRODUCCIÓN

En esta época de acelerada globalización económica, para dar un paso adelante y lograr que nuestro país se ubique en condiciones de competitividad y equidad, se requiere de cambios conceptuales y operativos relacionados con la necesidad de fomentar la innovación empresarial, de ahí la importancia del presente trabajo mediante el cual se presenta la construcción de un Marco Teórico sobre esta temática, para que los gerentes, administradores y demás personas interesadas encuentren los conceptos necesarios para comprender las dimensiones de que significa la innovación empresarial, de tal manera que con esta claridad puedan convertirla en hechos reales y estrategias efectivas dentro de la organización.

A través del presente Marco Teórico se encontrará un cambio de paradigma frente a lo que algunos autores presentaban como innovación, quienes la asociaban a las investigaciones científicas y al desarrollo de tecnologías más complejas, propias de los grandes países y de las grandes empresas. Innovar en su sentido más amplio se refiere a "crear una nueva forma de hacer las cosas". Innovar no puede verse orientada únicamente a fabricar y lanzar productos avanzados al mercado. Es una nueva manera de concebir la realidad, es lograr trabajar de forma más dinámica y efectiva permitiendo que los problemas que surjan en la organización se vean desde diferentes ópticas.

Esta "nueva manera de hacer las cosas" es lo que debe motivar al gerente a transformar los procesos y procedimientos de su organización, ya sea grande, pequeña o mediana empresa, en tal sentido se puede deducir que la innovación no discrimina empresas, ya que todas por necesidad, deben convertirse en innovadoras o de lo contrario no podrán competir ni interna, ni externamente.

De hecho son muchos los autores que actualmente tratan el tema de la innovación empresarial, pero teniendo en cuenta la realidad colombiana es que se presenta este Marco Teórico, con la finalidad de que se convierta en una herramienta práctica para los lectores, aclarando las dudas y ampliando el conocimiento que a este respecto se tenga.

Es necesario aclarar, que este trabajo no es únicamente la recopilación de ideas, conceptos, modelos propuestos por diferentes autores, ya que nunca se terminaría, por el contrario es el resultado de haber realizado una revisión acerca de la manera como es concebida la Innovación Empresarial y sus implicaciones en el contexto nacional. A partir de esto se diseñó la estructura teórica que hace que este trabajo tenga coherencia interna, por cuando cada capítulo es la base para el siguiente. Los capítulos no son apartes aislados o recuentos teóricos, están

diseñado de tal manera que a medida que el lector avance encuentre cada vez más interrelación entre ellos y la sumatoria de todos generará un Marco de Referencia General sobre la Innovación Empresarial.

En el primer capítulo se describe lo relacionado con el planteamiento del problema de investigación, objetivos, justificación y marco de referencia. A partir de los siguientes capítulos se encuentra el desarrollo de esta investigación, comenzando con la definición de Innovación, lo cual es tratado en el segundo capítulo, la diferencia entre innovación y creatividad y terminando con los tipos de innovación, la tecnológica y la empresarial que en últimas es el eje que fundamenta el presente trabajo.

En el tercer capítulo, se profundiza sobre la Innovación dentro del contexto empresarial, de ahí se concluye que la innovación es una nueva manera de hacer las cosas dentro de la organización, cuyo resultado se verá reflejado al hacerla más competitiva y productiva. Complementario a esto, se tratan los planteamientos de Peter Drucker en cuanto a los principios de la Innovación Empresarial, las concepciones equivocadas que existen a este respecto y la clasificación de las personas innovadoras.

Con base en los anteriores elementos, el lector ya puede comprender y precisar lo relacionado con la taxonomía y fuentes de la Innovación Empresarial, lo cual es tratado en el capítulo cuatro, encontrando dos de las clasificaciones que consideramos las más apropiadas, por un lado la planteada por Freeman y Perez (1988) y Clark y Staunton (1989), seguidamente se precisará acerca de las fuentes de la Innovación Empresarial consideradas por Peter Drucker (1985) y se completará con las presentadas por Allan Afuah (1999).

En cuanto a los modelos de innovación empresarial, estos serán tratados en el capítulo cinco, los cuales se encuentran clasificados en estáticos y dinámicos, dentro de los primeros se hará mención al de Abernathy-Clark, Herderson-Clark, Cadena de Valores Agregados, Matriz de familiaridad, entre otros. En cuanto a los dinámicos se encuentran Utterback-Abernathy, Cadena de ganancias y algunos más. Lo importante es que esta información le permita al lector conocer los elementos y las características de cada uno de estos modelos de tal forma que pueda adecuarlos, adaptarlos o simplemente tomar los elementos primordiales como fundamento para orientar su Innovación Empresarial.

A pesar de que desde el capítulo dos quedó establecido que el objeto de estudio de la presente investigación es la Innovación Empresarial, se considera importante, en el capítulo seis, hacer referencia a los Modelos de la Innovación Tecnológica, por cuanto en algún momento pueden complementar los modelos referidos en el capítulo anterior, haciendo la claridad, que no necesariamente una Innovación Empresarial necesita de una Innovación Tecnológica, por cuanto la primera está relacionada con la estructura organizacional y los procesos

administrativos, mientras que la segunda hace referencia al conocimiento de componentes, vinculaciones entre componentes, métodos, procesos o técnicas que son parte de un producto o servicio.

Teniendo en cuenta los conceptos de Innovación Empresarial, tipos y modelos se hace indispensable conocer el contexto Internacional en el que se llevará a cabo la Innovación, las implicaciones de la Globalización y como entrar en los mercados internacionales, esto se tratará en el capítulo siete, el cual se encuentra estrechamente relacionado con el capítulo ocho, en el que se hace referencia al contexto nacional, las estrategias políticas y gubernamentales existentes y los centros a través de los cuales se apoya y fomenta la Innovación en nuestro país.

Finalmente, en el capítulo nueve se tratará un aspecto que se considera importante para el desarrollo de nuestro país, el cual consiste en construir, liderar y generar en nuestras organizaciones una Gerencia de la Innovación. Se espera que en este capítulo, el lector encuentre los elementos teóricos y prácticos que les permitan ser líderes proactivos para la transformación de nuestras empresas, proyectándolas hacia la entrada y la conquista de los mercados internacionales.

Si como resultado del presente trabajo el lector se siente motivado a generar estrategias Innovadoras dentro del Contexto Empresarial y capaz de transformar esta revisión teórica en estrategias prácticas, se ha logrado el objetivo propuesto.

# 1 PLANTEAMIENTO

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1.1 Enunciado del problema

Teniendo en cuenta que actualmente los cambios sociales, económicos y políticos se encuentran influenciados por la globalización, se hace necesario que al interior de las empresas se replanteen y creen nuevas formas de organización que garanticen una mayor productividad y competitividad. Lograr esto demanda contar con una concepción innovadora y transformadora permanente, la cual debe ser el reto del nuevo gerente.

Como una manera de enfrentar la globalización a través de las organizaciones colombianas, las cuales deben ser unidades sistémicas integrales y transformadoras, se hace necesario integrar dentro de ella el concepto de innovación como elemento fundamental para lograr un verdadero cambio conceptual y teórico que haga de la práctica del gerente un proceso de cambio dinámico.

El concepto de innovación ha sido integrado en la organización como una tendencia que caracteriza a lo que llamaría Alvin Toffler "La Tercera Ola" es decir que el hombre ha dejado de ser un simple receptor de conocimientos para convertirse en un transformador y productor de ellos.

Desde esta perspectiva adquiere sentido la innovación, ya que se deja de ver únicamente en relación con las investigaciones científicas y con el desarrollo de tecnologías más complejas, propias de los grandes países y de las grandes empresas y se integra en la organización en un sentido más amplio ya que se refiere a "crear una nueva forma de hacer las cosas"<sup>1</sup>.

La innovación no es solo la aplicación de técnicas métodos y estrategias diferentes a las convencionales. Por el contrario, la innovación es toda una nueva concepción de hombre, de sociedad, de empresa, en la que se demanda el hecho de desarrollar todas sus capacidades y potencialidades hacia la generación y transformación de un contexto que, para nuestra investigación, es la organización.

Con base en lo anterior, la investigación que se desarrollará consiste en hacer una revisión teórica de lo que se ha escrito sobre innovación, específicamente en el contexto empresarial.

---

<sup>1</sup> M.E Porter, The Competitive Advantage of Nations, Free Press, Nueva York, 1990, p.780

Esta revisión implica hacer referencia a los diferentes conceptos que se le han dado a la innovación, así como los modelos que han sido objeto de estudio en este campo y las implicaciones que demandan su implementación en la organización.

### **1.1.2 Formulación del problema**

- ¿Cómo ha sido definida la innovación empresarial?
- ¿Qué conceptos, tipos y modelos existen sobre innovación empresarial?
- ¿Cuál es el marco nacional e internacional de la innovación empresarial?

## **1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION**

### **1.2.1 Objetivo General**

Elaborar un Marco Teórico sobre el tema de innovación empresarial.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Realizar una revisión bibliográfica de los conceptos que se están utilizando en el tema de la innovación empresarial
- Analizar las diferentes tipologías o tipos existentes de innovación empresarial.
- Revisar los distintos modelos que explican la innovación empresarial.
- Elaborar un documento donde se muestre el Marco Teórico del tema de innovación empresarial.

## **1.3 JUSTIFICACION Y DELIMITACION**

### **1.3.1 Justificación**

Esta investigación parte de un concepto central, sobre el que gira todo su desarrollo: es absolutamente imprescindible, para mejorar el desarrollo económico y social de nuestro país mejorar la competitividad de sus empresas a partir de estrategias de innovación.

La justificación de esta idea es clara: en el entorno económico actual, con la desaparición de los mercados protegidos, la generalización de mercados abiertos

y, en definitiva, con la globalización de la economía, sólo son viables los desarrollos basados en empresas innovadoras y, por lo tanto, más competitivas.

Estas estrategias deben tener en cuenta a todo un sistema de innovación, formado por la administración, los organismos de apoyo y las empresas, interrelacionados en estrecha colaboración para la consecución de los objetivos marcados. Todos son, a la vez, necesarios pero no suficientes: unos, para la materialización de la innovación (sin empresas no puede haber innovación) otros, para actuar como generadores de conocimiento y apoyo técnico y otros, finalmente (administración) para dinamizar, catalizar y apoyar todo el proceso.

Además, las actuaciones que materialicen las estrategias definidas deben partir de un sentido amplio del concepto de innovación: la Innovación es un proceso complejo que conlleva una parte de creación de conocimiento y otra de aplicación del mismo, para convertirlo finalmente en una mejora que suponga nuevas ventajas competitivas para las empresas, de cara al mercado

En tal sentido, a través de esta investigación se busca realizar una revisión teórica acerca de lo que actualmente se está tratando en relación con la innovación empresarial tecnológica o relacionada con el mercado<sup>2</sup>, de tal manera que se convierta en una herramienta conceptual y práctica que le permita al empresario mejorar los procesos productivos, financieros y administrativos de su organización.

### **1.3.2 Delimitación del Problema**

La investigación está diseñada para ser una herramienta teórica para los administradores de empresas y demás personas interesadas de otras ramas del conocimiento, en comprender conceptualmente el significado de la innovación empresarial, ya sea a nivel tecnológico o de mercado.

## **1.4 MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1 Marco antropológico**

La situación socioeconómica mundial de principios del siglo XXI tiene como característica primordial el cambio, por lo tanto, cualquier organización o entidad social debe enfrentar los intrincados retos que supone operar inmersa en un mercado global y en una época de incertidumbre.

Teniendo en cuenta que estos retos son complejos, enormes y para superarlos son muchas las propuestas, todas presentan una característica en la cual

---

<sup>2</sup> P.F. Drucker, "The discipline of Innovation" en Innovation. editado por Harvard Business Review, Cambridge, Massachusetts 1991

coinciden fundamentalmente: la innovación es la impulsora de los cambios acelerados y que para conseguirla es imprescindible liderar la creatividad de quienes están en el seno de la organización<sup>3</sup>.

Por ello, es necesario conocer lo que en la actualidad se ha adelantado teóricamente acerca de lo que es la innovación empresarial, de tal manera que se pueda contar con los elementos necesarios para asumir una posición al respecto y generar procesos de cambio al interior de las organizaciones y responder efectivamente al ambiente competitivo, donde la versatilidad en este tema es tan importante como la calidad y la productividad, pues resulta determinante para alcanzar el éxito empresarial.

Todo lo anterior, implica la necesidad de conseguir una disposición mental y cultural en las organizaciones, es decir en su sistema de valores compartidos que identifican el personal de la organización, la estructura de la misma y determina unas normas de conducta, es por eso que se incluye una revisión minuciosa de los supuestos sobre los que descansa la gestión empresarial para la cual la creatividad y la innovación se convierten en facilitadores de las etapas requeridas para la innovación.

#### **1.4.2 Marco Teórico**

El marco teórico de la presente investigación está diseñado sobre aspectos tales como la definición de la Innovación Empresarial, ya sea entendida como una nueva manera de hacer las cosas como lo plantea Porter o la adopción de ideas que son nuevas para la organización que la adopta como la define E. M Rogers, o como la presenta F. Damanpour en la que diferencia la innovación técnica de la administrativa.

Otro aspecto que será tratado consiste en que dependiendo del objeto al que afecta la innovación, se pueden encontrar las innovaciones en el producto, en el proceso y en la organización o gestión empresarial. A esta revisión, se le ha denominado tipos de la Innovación Empresarial<sup>4</sup>.

Igualmente se revisarán algunos de los modelos que se han desarrollado a través de los años en un esfuerzo por explicar las razones por las cuales algunas empresas tiene más éxito que otras. Dentro de ellos se encuentran los estáticos, con el Modelo de Abernathy-Clark, en el que sustenta que existen dos clases de conocimiento que sustenta una innovación: tecnológico y de mercado<sup>5</sup>.

---

<sup>3</sup> Schumpeter, Joseph Alois. Capitalismo, socialismo y democracia, Barcelona 1988 Ed. Orbis pág. 77

<sup>4</sup> SISK L., Henry y Mario Sverdlik. Administración y Gerencia de Empresas. South-western publishing co. U.s.a., 1979, 638 págs

<sup>5</sup> W.Abernathy y K.B. Clark," Mapping the winds of creative destruction "Research Policy 14:3-33

Igualmente, dentro de este grupo se encuentra el Modelo de Henderson-Clark quienes llegaron a definir cuatro clases de innovaciones: incremental, radical, arquitectónica y modular.

Dentro de los Modelos dinámicos se encuentran los desarrollados por Utterback-Abernathy en el que se detallan los procesos dinámicos que tienen lugar en las industrias y las empresas durante la evolución de una tecnología<sup>6</sup>. Así mismo se revisará el Modelo de Tushman-Rosenkopf del ciclo de vida de tecnología<sup>7</sup>

Una vez revisadas las definiciones que se le han dado a la Innovación Empresarial, se continuará con el estudio acerca de los tipos de innovación que se pueden encontrar dentro de la empresa. Para entenderlos es necesario, advertir, en primer lugar, que innovar es un concepto que abarca toda la empresa y no sólo a una área o persona en particular. En todos los lugares de la empresa puede haber innovación y por consiguiente tener oportunidades de mejoramiento. Sin embargo, como resultado de los estudios adelantados en este campo, se pueden identificar: Innovaciones en procesos, productos u organización.

## **1.5 TIPO DE INVESTIGACION**

El tipo de investigación es documental ya que a través de ella se revisará los principales enfoques, de los más reconocidos autores que han tratado el tema de la innovación empresarial. Se destacan dentro la investigación algunos aspectos relacionados con lo que significa la innovación, los modelos que se han desarrollado y los tipos de innovación que se encuentran.

A partir de estos conceptos, el gerente o aquel académico interesado en la innovación en el contexto empresarial, podrá integrar no sólo conceptualmente sino prácticamente la innovación como un aporte para la construcción de una nueva organización, haciendo que su gestión sea más efectiva.

## **1.6 FUENTES PARA LA OBTENCION DE LA INFORMACIÓN**

La información requerida para la investigación se obtendrá de fuentes secundarias como investigaciones y estudios relacionados con la innovación, más específicamente relacionada con el campo empresarial. Igualmente se revisarán algunos estudios realizados en diferentes organizaciones en las que innovación es parte fundamental. Como base de información se tomaron las fuentes bibliográficas en las bibliotecas Luis Ángel Arango, y las especializadas de universidades como los Andes, la Nacional, Javeriana, Sabana y Salle.

---

<sup>6</sup> W.J. Abernathy y J.M. Utterback, "2 Patterns of innovation in technology" *Technology Review* 80:40-47, 1978

<sup>7</sup> M.L. Tushman y I. Rosenkopf "Organizational determinants of technological change "Research in Organizational Behavior 14:311-347 1992

## 2 DEFINICION Y TIPOS DE INNOVACIÓN

### 2.1 DEFINICIÓN DE INNOVACIÓN

Debido a la diversidad de enfoques y autores que hacen referencia al concepto de innovación, se ha considerado para el presente trabajo tomar como mínimo tres definiciones que se consideran que están conceptualmente bien fundamentadas, ya que permiten precisar lo que significa la Innovación Empresarial, la cual es el eje de esta investigación.

Se encuentra en tal sentido, el concepto presentado por C. Freeman quien considera que "la innovación es la utilización de conocimiento nuevo para ofrecer un nuevo producto o servicio que desean los clientes", es decir, que el hombre debe utilizar las bases conceptuales que posee para la generación de nuevas ideas, las cuales se deben ver materializada en productos y servicios a acordes a las necesidades de los usuarios o consumidores. En otras palabras, es considerar la innovación como el resultado de la sumatoria de invención + comercialización.<sup>8</sup>

Por otra parte, se tiene el planteamiento de M. Porter, quien define la innovación como "una nueva manera de hacer cosas (denominada *invención* por algunos autores) que se *comercializa*. A este respecto, es necesario aclarar, que este autor propone esta definición a partir de su modelo de competitividad y productividad, es así como a través de los conceptos que utiliza se puede interpretar que Porter, parte del hecho que existen ideas y conocimientos, tecnologías en continua transformación y productos creados, lo importante es descubrir e inventar otras maneras de conocer el mundo, llegar a nuevos saberes, perfeccionar las tecnologías y transformar o crear nuevos productos, altamente competitivos. Es así como el concluye que el "proceso de innovación no se puede separar del contexto estratégico y competitivo de una compañía"<sup>9</sup>.

Este nuevo conocimiento como se describe anteriormente puede relacionarse a nivel tecnológico, representándose en nuevas técnicas o podría estar enfocado en el mercado a través de nuevas estrategias. En el primero se hace referencia al conocimiento de componentes, vinculaciones entre componentes, métodos, procesos y técnicas que son parte de un producto o servicio y el segundo, el del mercado, consiste en conocimiento de canales de distribución, aplicaciones del producto y expectativas, preferencias, necesidades y deseos del cliente. Sea el enfoque que se le de a la innovación, en tecnología o en relación con el mercado, el resultado que genera ya sea un producto o servicio, se considera que es nuevo

---

<sup>8</sup> C. Freeman, *The Economics of Industrial Innovation*. MIT Press, 1982. E. B. Roberts, "What we've learned: Managing invention and innovation", *Research Technology Management* 31(1): 11-29, Cambridge, Massachusetts, 1988.

<sup>9</sup> M. E. Porter, *The Competitive Advantage of Nations*, Free Press, Nueva York, .1990, p. 780.

ya sea por la disminución en su costo, por el perfeccionamiento de algunas de las características, que con relación a las anteriores le generan un valor agregado haciéndolo más competitivo.

Por otra parte, se encuentra definida la innovación como lo plantea E. M. Rogers *"la adopción de ideas que son nuevas para la organización que la adopta"*.<sup>10</sup> Esto quiere decir, que con relación a la empresa, es producir nuevas ideas o adecuar una nueva con la finalidad de generar un producto o un servicio deseable para los clientes. Para considerarse una innovación, necesariamente debe atender las expectativas de los clientes o usuarios, es por ello, que la clave no está en presentar estos productos o servicios innovadores sino en demostrar qué realmente es lo que querían y esperaban los usuarios. En otras palabras la innovación debe estar siempre relacionada con al invención y comercialización.

Se puede seguir haciendo referencia a ilimitadas definiciones de innovación, pero el enfoque de esta investigación no es hacer un discurso sobre este tema, sino presentar los conceptos y las ideas que le permitan al lector tener claridad sobre lo que significa, no solo conceptualmente sino de manera práctica la innovación empresarial, de tal forma que cuente con las ideas necesarias para integrarlas dentro de su organización.

De esta manera se está aportando para que los empresarios, administradores y personas interesadas en este tema, dejen de creer que la innovación sólo tiene que ver con la investigación y las tecnologías más complejas, propias de grandes empresas industriales, comerciales o de servicios orientadas a fabricar y lanzar productos avanzados, por el contrario lo que queremos es que comprendan que innovar es tratar de trabajar de una manera más inteligente, enfrentándose a los problemas desde nuevos ángulos, imaginando fórmulas para hacer mejor las cosas ya sea en grandes o pequeñas empresas.

Desde esta perspectiva es necesario precisar que al hablar de Innovación Empresarial, no puede existir distinción en cuanto a lo que ofrece la empresa ya sea en servicios o productos o su magnitud, es decir, se reafirma el hecho de que por la misma transformación de la sociedad, las pequeñas y medianas empresas (pymes) están demandando una atención muy especial, ya que deben estar preparadas para asumir el reto de salir a competir en el mercado internacional. Es por ello, que se resalta la importancia de integrar en estas empresas el concepto de la Innovación, como un medio para hacer de éstas, empresas exitosas y dejar de relegarlas a un segundo plano.

---

<sup>10</sup> E. M. Rogers, *Diffusion of Innovations*, Free Press, Nueva York, 1983. G. W. Downs y L. B. Mohr, "Conceptual issues in the study of innovation", *Administrative Science Quarterly* 21:700-14, 1976.

Continuando con el análisis del concepto de innovación y más específicamente el relacionado con la Innovación Empresarial, que es el objeto de estudio del presente documento, como resultado de la revisión se ha encontrado que existen dos tipos de innovación: *Innovación Tecnológica e Innovación Empresarial*.<sup>11</sup>

Al respecto, es necesario precisar que el concepto de innovación, como “una nueva manera de hacer las cosas” o como “la utilización de conocimiento nuevo para ofrecer un nuevo producto o servicio” no cambia en ninguna de las dos innovaciones referidas, la diferencia entre estas dos radica principalmente en el campo sobre el cual se aplicará la innovación, es decir la Innovación tecnológica estará direccionada a la transformación de métodos, procesos y técnicas que son parte de un producto o un servicio y la empresarial está encaminada a cambiar y transformar lo relacionado con la estructura organizacional y sus procesos administrativos.

Para hacer más sencillo la comprensión de este documento a continuación se definen cada una de ellas.

- **La innovación tecnológica**

Esta innovación hace referencia a productos, servicios o procesos mejorados o completamente nuevos. Según Damanpour, las innovaciones de productos "son nuevos productos o servicios introducidos para satisfacer una necesidad externa y de mercado", que no necesariamente pueden requerir o no innovación empresarial

- **La innovación empresarial,**

Se encuentra relacionada con la estructura organizacional y los procesos administrativos y puede afectar o no la innovación tecnológica. De otra manera, esta innovación son "nuevos elementos que se introducen en las operaciones de producción o servicio de una organización: materiales de insumo, especificaciones de tareas, mecanismos de trabajo y flujo de información, y equipo utilizado para producir un producto o prestar un servicio".<sup>12</sup> Con la finalidad de lograr un mejoramiento continuo de la empresa y garantizando de esta manera la productividad y competitividad.

Por ser este el objeto de investigación, es que el presente trabajo investigativo se encuentra estructurado sobre los modelos, características, fuentes, y demás aspectos relacionados con éste último tipo de innovación, la Empresarial. En algún

---

<sup>11</sup> F. Damanpour, "Organizational innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators", *Academy of Management journal* 34:355-5 90, 1991.

<sup>12</sup> F. Damanpour, "Organizational innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators" (1991). J. M. Utterback y W. Abernathy. "A dynamic model of process and product innovation", *Omega* 33:639-56, 1975.

momento se tomarán a manera de información algunos conceptos relacionados con lo que es la innovación tecnológica pero a de manera general.

## 2.2 DIFERENCIA ENTRE INNOVACIÓN Y CREATIVIDAD

Teniendo en cuenta que en la actualidad muchos autores relacionan al concepto de la innovación, la creatividad, se hace necesario presentar algunos argumentos sobre la diferencia que existe entre estos dos conceptos que son complementarios.

La creatividad, en la mayoría de los casos, se encuentra relacionada con la novedad y con aspectos tales como transformación y procesos de reestructuración, tal vez por su origen. Creatividad viene del verbo *crear* que es de origen latino (**creare**) y significa *producir algo partiendo de la nada, engendrar, procrear*. Hacia 1097, surge de ésta el verbo **criar** como sinónimo de “nutrir, instruir o educar”. Con base en la definición de **engendrar o procrear** que son capacidades de todos los seres vivos, podemos afirmar que crear es una facultad exclusiva del ser humano y la que ha permitido su evolución hasta la actualidad. Por esto último, cobra importancia en el ámbito empresarial.

**Innovar**, en cambio, significa *renovar o cambiar*, es decir, su función es alterar y/o perfeccionar los conceptos establecidos.

Por lo anterior, no es lo mismo crear e innovar, porque la creatividad es la capacidad para lograr resultados diferentes; en cambio, innovación es el proceso para mejorar estados actuales, es decir, transformar las ideas (creadas) en valor (evolucionar). Por lo anterior es que no se puede establecer una diferencia radical entre los dos conceptos, por lo contrario, son conceptos complementarios. Para innovar, primero hay que crear, y crear sin aplicación (innovar) no agrega valor.

Debido a que se están viviendo épocas difíciles, no se debe desconocer que en la crisis hay oportunidades y la creatividad y la innovación son dos factores claves para encontrar y generar esas oportunidades. Es necesario que como empresarios se siga creando e innovando para agregar valor a las empresas; ya que es la única forma de seguir *evolucionando* y creciendo y hacer de estas organizaciones altamente competitivas y productivas.

Por otra parte, se hace indispensable hacer claridad acerca de que en algunos casos la Innovación es confundida con la investigación y desarrollo, o ciencia y tecnología. Aunque son importantes aspectos de la innovación, ésta en sí misma, involucra actitudes y prácticas que tienen un rango más amplio de actividades. La innovación se limitaba hasta hace poco al ámbito tecnológico o a la actividad de *I+D*<sup>13</sup>, pero ha ido pasando poco a poco a ocupar un puesto representativo en las

---

<sup>13</sup> *I+D = Investigación más desarrollo*

áreas del entorno empresarial, por la misma necesidad que demanda los cambios actuales de contar con empresas competitivas y altamente productivas, en condiciones de salir a comercializar productos y servicios a otros países.

En la actualidad en que los cambios del mercado se producen cada vez a mayor velocidad y las ventajas competitivas, como las diferencias en el precio o en el producto, son fácilmente imitables y están dejando de agregar valor, la innovación se ha convertido en la principal estrategia que una organización puede utilizar para ser competitiva y enfrentar efectivamente la tendencia mundial de la globalización.

La Innovación Empresarial, en la gestión, en el servicio, es potenciación de la creatividad de las personas que trabajan en la empresa, es decir de su capital humano. Tales capacidades como la creatividad, la transformación, la acción y la disposición al cambio son las verdaderas ventajas competitivas de una organización empresarial. Por ello, innovar se está convirtiendo en la opción más estratégica que puede permitirse cualquier organización sea cual fuere su tamaño o la actividad de su negocio.

La globalización de los mercados ofrece oportunidades paralelas tanto a las grandes como a las pequeñas y medianas empresas. Afortunadamente, en Colombia, aunque con grandes dificultades, las Pymes están dándose cuenta rápidamente de la oportunidad que tienen ante sí y se están preparando para responder con agilidad al enfoque de la innovación, no desconocemos que este cambio es a largo plazo, ya que involucra no solo el sector industrial y empresarial sino al estado Colombiano. De esta manera la innovación, no solo es un paradigma que se integra a las grandes empresas, sino que involucra a las pequeñas y medianas organizaciones, las cuales pueden hacer uso de ella, para ser competitivas.

En otras palabras la innovación es una manera efectiva de potenciar las ideas, lo cual no esta, en algunos casos, sujeta ni dependiente a nuevo conocimiento o tecnología lo que permite que su integración dentro de la organización sea exitosa en cada sector y en todos los aspectos de los negocios: finanzas, mercadotecnia, operaciones, diseño, administración, investigación y desarrollo, lo que demanda igualmente contar con un capital humano receptivo a nuevas ideas.

La innovación es difícil de medir y de hacerla tangible. Algunos indicadores, sin embargo, pueden ayudar en su análisis y en comparar su desarrollo respecto a las compañías o países competidores. Tal es el caso del gasto en Investigación y Desarrollo (I+D), y de la cantidad que éste representa del producto interno bruto. Sin embargo, la efectividad del gasto es un asunto más de calidad que de cantidad. Estos datos sólo presentan una parte de la realidad; lo importante está en lo que hay detrás de la innovación, lo que distingue a las compañías verdaderamente innovadoras, esto es: la cultura organizacional que facilita la aceptación del cambio, el mejoramiento continuo, la administración, el asumir

riesgos; la forma en que estos valores se traducen en respuestas al cliente y en el interés por escucharlo.

En síntesis, cuando se hace referencia al concepto de innovación no necesariamente se está excluyendo a la creatividad, por el contrario son ideas complementarias debido a que en la práctica, y para nuestro caso, la Innovación empresarial, para que exista es necesario primero la creación, debido a que la innovación es la transformación de lo existente en algo mejor. Contar con estos dos conceptos dentro de la empresa, garantiza una transformación más efectiva dentro de la organización, en miras de ser productivas, competitivas y altamente gerenciales, preparadas para la globalización.

## **2.3 TIPOS DE INNOVACIÓN**

A través del presente documento se ha referido en algunos apartes a la innovación como la generación de una idea nueva, un producto nuevo, ahora se hace necesario precisar los tipos de innovación que existen: Tecnológica y Empresarial, teniendo claridad que se enfatizará en la segunda, la Innovación Empresarial, por ser esta el eje central del marco teórico que se presenta.

### **2.3.1 Innovación Tecnológica**

Para establecer la definición de este concepto se tomará como referencia la recopilación que realiza Alvaro Turriago Hoyos en su libro “Temas de Innovación Tecnológica”<sup>14</sup> (1998) quien retoma lo que dijo a este respecto Schumpeter, para quien son innovaciones tecnológicas, la introducción de un nuevo método o sistema de producción, comercialización o gestión en la actividad económica .

En tal sentido, Schumpeter especifica que una innovación tecnológica es ante todo el establecimiento de nuevas funciones de producción. En otras palabras, en la medida que se obtengan mayores niveles de producción por combinaciones novedosas de trabajo y capital, se puede hablar de la existencia de una innovación.

Por otra parte, están las definiciones contenidas en el Manual para la Normalización de indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe, al que se le denomina “Manual de Bogotá”<sup>15</sup>, el cual puede ser considerado como un hito en la formulación conceptual de los procesos de desarrollo tecnológico e innovación en la zona en el que se toman en cuenta el

---

<sup>14</sup> Turriago Hoyos Álvaro, Temas de Innovación Tecnológica. Universidad de la Sabana 1998 Pág. 67 – 73.

<sup>15</sup> Jaramillo H, Lugones G y Salazar M. Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe - MANUAL DE BOGOTÁ

contexto del Manual de Oslo<sup>16</sup>, en el que se definen las innovaciones tecnológicas como aquellas que abarcan nuevos productos y nuevos procesos y cambios tecnológicos significativos de productos y procesos. Una innovación se implementa si ha sido introducida en el mercado (innovación de producto) o utilizada dentro de un proceso productivo (innovación de proceso). En consecuencia estas innovaciones incluyen una serie de actividades científicas, tecnológicas, organizacionales, financieras y comerciales.

Con base en este planteamiento, igualmente en el Manual de Oslo, se establecen dos clases de innovaciones tecnológicas: la innovación de productos y la innovación de procesos<sup>17</sup>.

La innovación de productos puede a su vez asumir dos formas: innovaciones significativas de productos (major product innovation), e innovaciones incrementales de productos (incremental product innovation).

Las innovaciones significativas de productos son un producto cuyo propósito de utilización, características funcionales, atributos, propiedades de diseño o uso de materiales y componentes, difieren significativamente – al hacer una comparación – de aquellos productos de su misma línea manufacturados previamente. Este tipo de innovaciones incorpora nuevas tecnologías radicales o pueden basarse en una combinación de tecnologías existentes si se les da un nuevo uso.

Las innovaciones incrementales de productos aparecen en productos existentes cuyas aplicaciones han sido significativamente realizadas o reajustadas. Esta situación puede nuevamente tomar dos formas. Un solo producto que ha sido mejorado (en términos de mejoras para su aplicación o utilización en términos de rebaja de costos) a través de la aplicación de mejores componentes o materiales, o de un producto complejo que consiste de un número de subsistemas técnicos integrados que han sido mejorados por cambios parciales de los subsistemas.

Las innovaciones de proceso consisten en la adopción de nuevos o significativos desarrollos en los métodos de producción. Estos métodos pueden incorporar cambios en los equipos o en la organización de la producción o en ambos. Los métodos pueden perseguir la producción o desarrollo de nuevos productos, que no son producidos en plantas convencionales o con los métodos de producción convencionales, o esencialmente incrementar la eficiencia en la producción de los productos existentes.

En el resumen del Manual de Frascati<sup>18</sup> de 1.993 se define la innovación científica y tecnológica como la “transformación de una idea en: un producto nuevo o

---

<sup>16</sup> Turriago Hoyos Alvaro, Temas de Innovación Tecnológica. Universidad de la Sabana 1998 pag. 67 – 73.

mejorado puesto en el mercado, en un proceso nuevo o renovado utilizado en la industria o en el comercio” ( 1.994, pp. 5 – 6 ).

Las innovaciones tecnológicas se entiende que han sido instrumentadas si se las ha puesto en el mercado – innovación de productos – o si se la ha utilizado en un proceso de producción – innovación de procesos -.

Las innovaciones tecnológicas en consecuencia incluyen una serie de actividades científicas, tecnológica, organizativas, financieras y comerciales. Además de las actividades de Investigación y Desarrollo, tenemos la Instalación de Maquinaria Apropiaada, los trabajos de Ingeniería Industrial necesarios para implementarlas, la Puesta en Marcha de las Plantas de Producción, los Desarrollos Previos a la Producción, la Comercialización de Nuevos Productos, La Adquisición de Tecnologías no Incorporadas en el Capital, la Adquisición de Tecnología Incorporada al Capital y el Diseño.

No se puede ignorar dentro de estas definiciones la apreciación de Blaug (1963, p.13) quien resalta la incidencia de las innovaciones tecnológicas en la estructura de costos de las empresas: “Definimos una innovación de proceso como todo mejoramiento de la técnica que disminuya los costos medios por unidad de producto, a pesar de que los precios de los insumos permanezcan constantes.”<sup>19</sup>

También toda invención por muy novedosa y atractiva que resulte si no pasa la exigente prueba del mercado, difícilmente puede ser catalogada como innovación. Si los consumidores por ejemplo no ratifican sus preferencias hacia la innovación, esta no reportará beneficios a la empresa y difícilmente podemos aceptar su existencia como innovación. En el fondo es aceptar la premisa de que todo acto innovador debe ser rentable.

En síntesis, una vez revisado los planteamientos de Turriago con relación a la manera como algunos autores definen lo que es Innovación Tecnológica se podría considerar como la creación de nuevos productos y nuevos procesos al interior de las empresas y en su entorno inmediato: el mercado en el que se debe buscar ser altamente competitivos y productivos para poder mantenerse. Un elemento fundamental, es que el objetivo de la innovación tecnológica es contribuir al mejoramiento de la estructura de costos de producción de la empresa para ser aceptada plenamente en los mercados.

A manera de ejemplo, en la Tabla 1 se relacionan diferentes tipos de innovaciones tecnológicas presentadas en el sector industrial colombiano, como resultado de la encuesta realizada por el Departamento Nacional de Planeación en 1997, en la que se puede observar que el mayor porcentaje de frecuencia exitosa (90.1%) se

---

<sup>18</sup>Cfr. OCDE, 1992, párrafo 97

<sup>19</sup> Blaug, Mark. 1963 “ A survey of theory of process-innovations”, *Económica*, Febrero, pp. 13-32

logró implementando mejoras exitosas a procesos existentes, seguidamente se encuentran los casos en que la Innovación estuvo asociada con la adquisición de maquinaria y equipo (86.9%).

**Tabla 1. Innovaciones tecnológicas de procesos introducidas en el establecimiento industrial colombiano (porcentaje de frecuencias positivas )**

<b>INNOVACIONES TECNOLÓGICAS</b>	<b>FRECUENCIA POSITIVA %</b>
Proceso nuevo asociados con un nuevo producto	30.4%
Proceso nuevo asociado con I&D, no existente en el mercado	12.0%
Mejora tecnológica a proceso existente	90.1%
Adquisición de maquinaria y equipo que implica nueva tecnología de proceso para el establecimiento	86.9%

Fuente: Departamento Nacional de Planeación, 1997, "Encuesta sobre desarrollo tecnológico en el establecimiento industrial colombiano" pág. 26

### **2.3.2 Definición de Innovación Empresarial**

Retomando los conceptos propuestos de los autores mencionados al comienzo del presente capítulo que han trabajado sobre el tema de la innovación y teniendo en cuenta que esta investigación está orientada principalmente a construir el marco teórico de la Innovación Empresarial, es importante resaltar que como resultado de los estudios que se han realizado sobre el tema se encuentran diferentes definiciones. Por una parte están posiciones teóricas en las que se considera la innovación como la utilización de conocimiento nuevo para ofrecer un nuevo producto o servicio deseado por los clientes, otra en la que se considera como el resultado de invención más comercialización<sup>20</sup> y la propuesta por M. Porter, para quien es "una nueva manera de hacer las cosas".<sup>21</sup>

Con base en estos conceptos, se considera que si se tuviera que dar una definición de lo que es la Innovación Empresarial, se podría decir que ésta consiste en *obtener una solución novedosa a los problemas económicos que se van presentando, dando una respuesta a las demandas de la sociedad*. En otras palabras, se trata por tanto de la introducción a la empresa, de nuevos procesos, formas y conocimientos orientados a la elaboración de bienes o servicios

<sup>20</sup> C.Freeman, The Economics of Industrial Innovation, MIP Press, 1982. E.B. Roberts Cambridge, Massachusettes, 1988

<sup>21</sup> M.E Porter, The Competitive Advantage of nation, Free Preesm, Nueva York, 1990, p.780

altamente competitivos. Es igualmente la Innovación Empresarial la creación de nuevos canales de comercialización de productos, así como la modificación de la organización.

Nuevo conocimiento se refiere a conocimiento que no se ha utilizado antes para generar y ofrecer el servicio o el producto del cual se está tratando. Esto incluye aquel conocimiento que nunca existió, es decir, que ha sido creado y es utilizado para alterar el modo de hacer las cosas y lograr beneficios adicionales a los que antes se obtenían.

Desde este marco de referencia, la Innovación Empresarial puede ser de un producto o un proceso. Según Damanpour, las innovaciones de productos “son nuevos productos o servicios introducidos para satisfacer una necesidad externa y de mercado”, mientras las innovaciones de procesos son “nuevos elementos que se introducen en las operaciones de producción o servicios de una organización: materiales de insumo, especificaciones de tareas, mecanismos de trabajo y flujo de información, y equipo utilizado para producir un producto o prestar un servicio”<sup>22</sup>

Teniendo en cuenta estos marcos de referencia, se puede observar la importancia que tiene para la organización integrar la innovación como el medio que le permite entre otras, adaptarse al medio cambiante que nos rodea, donde todos los días surgen nuevas tecnologías, conocimientos, competidores, productos sustitutos, sistemas de distribución alternativos, cambios regulatorios, influencia de productores externos, etc.

Una segunda razón, igualmente importante, es que la innovación es una respuesta a las necesidades del cliente o a modificaciones en la estructura de los mercados. Nuevas tendencias, cambios en los patrones de conducta de los consumidores, decadencia en las ventas, entre otras, suelen ser señales poderosas sobre expectativas diferentes en el mercado. Todo empresario debe estar alerta ante esos signos.

A través de esta revisión teórica relacionada con la manera como ha sido definida la innovación se podría considerar que es un proceso multifuncional especialmente condicionado por la estructura, los recursos financieros disponibles, el sector y el entorno, lo que, evidentemente, predetermina las posibles estrategias de renovación y mejora. Además, la innovación es una actividad compleja y diversificada que engloba numerosas fases y actividades como investigación y desarrollo, adquisición de tecnología inmaterial, formación, cambios de

---

<sup>22</sup>F.Damanpour, “ Organizational innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators”(1991) J.M. Utterback y W. Abernathy. “ A Dynamic model of process and product innovation “ Omega 33:639-56, 1975

F.Damanpour, “ Organizacional innovation: 2

organización, lanzamiento de la fabricación, comercialización de nuevos productos, entre otros.

Igualmente podría permitir comprender mejor la manera como en la última década, según los expertos<sup>23</sup>, para la mayoría de las pymes la innovación es considerada como un factor clave para alcanzar mayores niveles de productividad, rentabilidad y competitividad. Sin embargo, son muchas las que reconocen su retraso y aseguran estar, todavía, en desventaja. Con base en esto se podría concluir que en la actualidad se habla de innovación empresarial tanto en lo relacionado con grandes, pequeñas y medianas empresas, dejando de ser exclusivo para las primeras.

Por ser este tema de Innovación Empresarial el fundamento de la construcción de este marco teórico en los capítulos siguientes, serán ampliados los aspectos relacionados con los modelos de Innovación Empresarial, Tipos de Innovación empresarial, Fuentes de Innovación, descripción de las personas innovadoras, principios de esta innovación en el contexto empresarial, entre otros aspectos.

---

<sup>23</sup> ZERDA, Álvaro. Apertura, nuevas tecnologías y empleo. Bogotá 1992

### **3 INNOVACIÓN EMPRESARIAL**

Retomando lo tratado en el capítulo anterior, se inicia el presente a partir de lo que se considera como Innovación Empresarial, la cual es entendida como una nueva manera de hacer las cosas, es decir, es integrar a las empresas nuevos conocimientos y procesos orientados a la elaboración de productos y servicios capaces de atender las necesidades y expectativas de los clientes y usuarios, creación de nuevas formas de comercialización de un producto lo cual demanda una transformación de la organización. En otras palabras la Innovación Empresarial se podría decir que consiste en obtener una solución novedosa a los problemas económicos que se van presentando, dando una respuesta a las demandas de la propia sociedad.

#### **3.1 LA INNOVACIÓN EN EL CONTEXTO EMPRESARIAL**

Como se observa con este concepto de Innovación Empresarial se estaría desvirtuando lo que muchos empresarios creían respecto a que la innovación sólo tiene que ver con la investigación y las tecnologías complejas, propias de grandes empresas industriales por lo que no se veía posible considerarla dentro de las pequeñas y medianas empresas comerciales o de servicios. Es así, como se plantea concebir la innovación como un proceso sistemático dentro de la organización que va más allá de fabricar y lanzar productos avanzados. En otras palabras, la Innovación empresarial, es tratar de trabajar de una manera más inteligente y efectiva, con posibilidad de enfrentar los problemas desde nuevos ángulos, imaginar fórmulas para hacer mejor las cosas y esto se encuentra al alcance de cualquier empresa por grande o pequeña que sea.

Este es el reto que deben asumir los empresarios de este país, hacer de las organizaciones escenarios en los cuales, en compañía del capital humano que las conforma, se promueva la creación de más productos y servicios, se construya una nueva concepción de sociedad, de empresa, de persona que permita afrontar la globalización y salir a competir en los mercados internacionales de manera competitiva y productiva.

En tal sentido, se debe considerar la Innovación Empresarial, como una disposición mental, una nueva forma de pensar acerca de las estrategias y prácticas de los negocios, que nos puede ayudar a lograr el éxito comercial y financiero de una empresa y al mismo tiempo, lograr un impacto en el desarrollo tecnológico, económico y social de nuestro país.

La experiencia de las empresas colombianas exitosas en innovación, muestra que la innovación está en el centro de las estrategias del crecimiento de los negocios,

y la responsabilidad de su consolidación y despliegue recae en la alta gerencia y las juntas directivas, de esta manera, la cultura organizacional se transforma en una nueva ideología del conocimiento y en nuevas capacidades empresariales para conquistar y permanecer en mercados competitivos. Así mismo, potencia valores y principios de ética, calidad, responsabilidad social y desarrollo humano sostenible.

La Gerencia Moderna de las organizaciones consiste en la creación de una mentalidad innovadora, enfocada hacia el aprendizaje permanente, que sirva de pilar al crecimiento de la competitividad empresarial en el largo plazo.

La innovación es una actividad compleja y diversificada que engloba numerosas fases y actividades como investigación y desarrollo, adquisición de tecnología inmaterial, formación, cambios de organización, lanzamiento de la fabricación, comercialización de nuevos productos. Actualmente, para las empresas es considerada la innovación como un factor clave para alcanzar mayores niveles de productividad, rentabilidad y competitividad. Sin embargo, son muchas las organizaciones que aceptan que aun no han logrado integrar ni liderar procesos innovadores que logren y garanticen su desarrollo. Pero este es el reto que se debe asumir, la sociedad demanda que nuestras empresa sean innovadoras.

Por ello, con este marco teórico se espera que el administrador de empresas, empresarios y demás personas interesadas en el tema se inquieten por la necesidad de dinamizar y generar una auténtica gestión de la innovación en las organizaciones, convirtiendo el capital humano de la empresa en personal cualificado para desempeñar tareas de innovación. Igualmente, que comprendan la importancia de las asociaciones empresariales para apoyar las innovaciones, Logren identificar, priorizar y canalizar las necesidades y requerimientos comunes de los diferentes sectores. Así mismo, se motiven a crear programas de modernización basados en la generación y utilización de tecnologías nacionales, tomando conciencia de la importancia de las innovaciones gerenciales y comerciales, además de las tecnológicas.

La innovación empresarial es un compromiso de todos para lo cual se podría pensar en poner en marcha actividades de divulgación, prácticas basadas en casos empresariales de éxito, proponer al gobierno la necesidad de que las empresas dispongan de recursos oficiales para ser más eficaces y flexibles. Así mismo, reducir barreras económicas, diseñar actividades y financiación para adaptación efectiva de los resultados de la I+D al entorno empresarial. Promover la existencia de los servicios de apoyo al proceso de creación (empresas de capital, servicios de asesoramiento, adecuación de la legislación, tratamiento fiscal preferencial, etc) y promover el uso de modelos globales de gestión orientados hacia la innovación y el aprendizaje continuo.

## 3.2 TIPOS DE INNOVACIÓN EMPRESARIAL

### 3.2.1 Innovación Empresarial según su origen

A este respecto se encuentra que las innovaciones empresariales se pueden clasificar teniendo en cuenta su originalidad, en **radicales** e **incrementales**.

- Las **innovaciones radicales** se refieren a aplicaciones completamente novedosas (nuevos diseños, nuevas tecnologías, nuevos usos, nuevas formas organizativas,...) y dan lugar a bienes o servicios anteriormente inexistentes, y por tanto, completamente nuevos.
- Las **innovaciones incrementales** se refieren a mejoras que se realizan dentro de la estructura existente, y que no modifican sustancialmente la utilidad del producto.

### 3.2.2 Innovación Empresarial según el Objeto

Teniendo en cuenta el **objeto** al que afecta la innovación, existen innovaciones en el producto, en el proceso y en la organización o gestión empresarial:

#### 3.2.2.1 Innovación en Procesos

La fuente más potencial de innovación se encuentra en el mejoramiento de los procesos empresariales, es decir, la forma como se hace habitualmente las cosas. Esto quiere decir, que en todo proceso empresarial existe siempre un **objetivo**, es decir, lo que nos proponemos hacer, lo que queremos lograr, con sus características o especificaciones. Alrededor de ese objetivo, existe un conjunto de **recursos**: humanos, tecnológicos, físicos, financieros, de información u organización que se aglutinan y coordinan en una forma determinada para lograr el objetivo. Un proceso empresarial supone la existencia de un procedimiento, es decir, la forma como se hacen o desarrollan las actividades que permiten lograr el objetivo. Finalmente, debe existir un instrumento de medida que permita evaluar si el proceso está cumpliendo el objetivo para el cual fue diseñado, si se comporta en términos normales o si está fuera de control.

La esencia de la innovación, en este caso, es la convicción de que siempre existirán mejores formas de hacer lo que hacemos. El estudio sistemático del objetivo, los recursos, el procedimiento y los instrumentos de medida de un proceso ofrecen fuentes ilimitadas de cambio y mejoramiento. Las teorías actuales sobre reingeniería se fundamentan en este pensamiento. Las técnicas sobre el mejoramiento continuo, la calidad total, el enriquecimiento del trabajo, entre otras, se alimentan también del mismo principio.

El mejoramiento o cambio de los procesos empresariales es una herramienta capaz de producir innovaciones de gran profundidad y duración. Es una misión compleja y en ocasiones costosa. Con frecuencia el cambio de procesos obedece a la incorporación de nuevas tecnologías: equipos nuevos, materias primas diferentes, software y hardware moderno, nuevas formulaciones, nuevos sistemas de comunicación, transporte, almacenamiento, entre otros.

### **3.2.2.2 Innovación de Organización**

En ocasiones, es suficiente alterar la forma como se está estructurado al interior de una empresa para lograr una fuente potencial de innovaciones. Las mismas personas, en el mismo sitio y aún con las mismas herramientas, son capaces de aportar muchas cosas distintas si se organizan en forma diferente. Frecuentemente el proceso de innovaciones en la organización está acompañado por elementos de nuevo conocimiento, mayor entrenamiento y el desarrollo de otras habilidades.

No es despreciable el número de casos empresariales donde la estructura de organización no acompaña la estrategia y la orientación general de la empresa, causando más problemas que soluciones. Como las personas suelen ser tan "territoriales", defienden con vehemencia lo que hacen y como lo hacen, sin ser conscientes si están obrando dentro de las mejores oportunidades y necesidades de la empresa. Muchas tradiciones, privilegios y pensamientos se ocultan en la estructura de organización de una empresa, lo cual las vuelve extremadamente difíciles de cambiar.

La Gerencia de Innovación está llamada a hacer consciente a la empresa sobre la necesidad de introducir cambios en su estructura de organización. La innovación en organización generalmente no es tan costosa como la que se hace en procesos, pero puede ser igualmente efectiva. Por su parte, esta última suele estar acompañada por innovaciones en la organización que son una respuesta al cambio de procesos.

### **3.2.2.3 Innovación en Productos**

En términos comerciales, este aspecto es igualmente importante. Consiste en cambiar las especificaciones o condiciones de entrega del producto final para satisfacer necesidades del cliente, aprovechar nuevas oportunidades o mejorar la posición competitiva frente a productos sustitutos o ante una mayor agresividad de la competencia.

La innovación en productos tiene por objeto crear ventajas competitivas y por tanto pretende superar el producto del competidor, antes que simplemente imitarlo. Para

ello hay que apoyarse en el análisis cuidadoso sobre dónde está el verdadero valor agregado para el cliente, por el cual está dispuesto a pagar y con el que generaría una fidelidad y permanencia como cliente de la empresa.

Con frecuencia la innovación de productos consiste sólo en el cambio o realce de las características, el servicio o el sistema de venta, la promoción y distribución del producto actual (revitalización de productos). Pero también, puede realizarse en el lanzamiento de nuevos productos (nacimiento de productos) o, alternativamente, la supresión de un producto por otro (sustitución de productos).

La innovación de productos puede ser una respuesta a las condiciones y demandas del mercado o una alternativa generada por el uso de nuevas tecnologías o invenciones. Y pueden conducir, a su vez, a cambios en los procesos o en la organización.

Es obvio que una empresa generará una ventaja competitiva fundamental si es capaz de desarrollar una Gerencia de Innovación con alta capacidad de desempeño. Los autores modernos del desarrollo de los países y de las empresas, hablan sobre la ventaja en costos y la capacidad de innovación como elementos decisivos para ser competitivos y exitosos en el futuro. Así, los principios básicos que deben acompañar a la Alta Gerencia de las empresas en el mundo globalizado de hoy son: precio competitivo, calidad óptima, buen servicio y tiempo de innovación estratégico.

### **3.3 PRINCIPIOS DE LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL**

Como complemento a lo descrito hasta el momento en cuanto a lo que es la Innovación Empresarial, es necesario referirlos acerca de sus principios tratados por Peter Drucker (1986) en su libro “La Innovación y el empresario innovador”, ya que a través de cada uno de estos, el empresario puede encontrar las herramientas para liderar una gerencia innovadora dentro de la organización. Estos principios son:

#### **3.3.1 La innovación sistematizada e intencional**

Esta se inicia con el análisis de las oportunidades. Empieza buscando e ideando las “fuentes” de oportunidades que podrían considerarse óptimas para innovar. En campos diferentes, las distintas fuentes tendrán distinta importancia en diferentes momentos.

En otras palabras, esta innovación hace referencia a que las fuentes que la generen deben ser consecuentes con el objetivo para el cual se está realizando. Es así que el gerente innovador debe tener claridad del resultado que espera con

la innovación que está implementando de tal manera que pueda ser más asertivo y selectivo con la información que requiere para llevar a cabo el proceso innovativo.

En conclusión se deben analizar en forma sistemática todas las fuentes de oportunidades para innovar. Esta búsqueda debe ser organizada y sobre una base sistemática y regular.

### **3.3.2 La innovación conceptual y perceptiva.**

Para lograr innovar es necesario salir a observar, preguntar y escuchar, es fundamental estar receptivos frente a los logros de las otras organizaciones y las metodología empleadas. Es así como se debe estar estudiando permanentemente el comportamiento en cifras y a las personas ya que son el capital fundamental con el que cuenta un gerente. Es necesario ante una posible innovación planear analíticamente como debe ser, de tal manera que satisfaga las expectativas y necesidades de los usuarios o clientes y de esta manera convertirla en una oportunidad. El gerente debe observar a los clientes, a los usuarios, para saber cuáles son sus expectativas, sus valores y sus necesidades. La receptividad puede ser percibida como los valores. Se puede percibir que este o aquel enfoque no sirve para las expectativas, los hábitos, el comportamiento de la gente que debe usar la innovación.

### **3.3.3 La innovación simple y centrada.**

El gerente innovador debe hacer una sola cosa, iniciada la innovación debe hacer el seguimiento permanente, ya que de otra manera puede generar confusión y no lograr el éxito esperado. Hay que recordar que todo lo nuevo tiene problemas. Si una innovación es complicada, no puede implementarse con facilidad. Drucker concluye que todas las innovaciones efectivas son maravillosamente simples. Por lo tanto, el mejor elogio que puede recibir una innovación es que la gente diga: “Es obvio. ¿Por qué no se me ocurrió a mí?” Hasta la innovación que crea usos nuevos y mercados nuevos debe tener una aplicación clara y específica. Debe estar centrada en una necesidad específica a la que satisface. En conclusión se espera que la innovación produzca un resultado final sin necesidad de agregados.

### **3.3.4 La innovación progresiva**

En las palabras de Peter Drucker, quiere decir que las innovaciones empiezan siendo pequeñas, es decir que el gerente debe estar dispuesto a aceptar que muchas veces sus innovaciones no son grandiosas. Hay que tratar de hacer una sola cosa específica. Se puede hacer algo que haga posible que un vehículo extraiga energía eléctrica si corre sobre rieles. Esa fue la innovación que hizo posible el tranvía. O puede ser la idea elemental (o así lo parece al menos) de colocar el mismo número de fósforos en una cajita (solía ser 50) lo que hizo

posible el llenado automático de las cajas de fósforos y eso proporcionó a Suecia el monopolio mundial de los fósforos durante casi medio siglo.

Las cosas grandiosas, las que tienden a “revolucionar la industria”, por lo general, no funcionan. También resultan favorables que las innovaciones puedan empezar con poco: poco dinero, poca gente y un mercado limitado. De otro modo no hay tiempo suficiente para hacer los ajustes y cambios que son casi siempre necesarios para que la innovación triunfe. No es frecuente, que las innovaciones funcionen siempre bien al principio, por el contrario muchas veces requieren modificaciones que por encontrarse a pequeña escala demandan para su perfeccionamiento menos recursos y personal. En síntesis, la constancia, la perseverancia y la continua motivación del equipo de trabajo deben ser características permanentes del empresario.

### **3.3.5 La innovación líder.**

Peter Drucker hace referencia a la innovación líder como una innovación exitosa en su campo, esto quiere decir, que algunas veces no necesariamente se trata que la innovación empresarial se convierta en un gran negocio. Es muy difícil determinar y ni siquiera el empresario lo puede hacer, predecir si la innovación terminará siendo un “gran negocio” o un logro modesto.

Si una innovación no tiene como objetivo ser líder desde el primer momento es probable que no sea lo suficientemente innovadora; no es probable que pueda establecerse por sí misma. Las estrategias varían muchísimo, desde las que apuntan a dominar una industria o mercado a las que tienden a encontrar y ocupar un “nicho ecológico” en un proceso o mercado. Por lo anterior, Drucker afirma que todas las estrategias del empresario innovador, es decir, todas las estrategias que explotan una innovación, deben aspirar al liderazgo en un campo determinado. De otra manera sólo crean la oportunidad para la competencia. Desde esta perspectiva debe analizarse que es mejor que la innovación se convierta en valor agregado dentro del mismo campo, a que trate de competir en todos los campos perdiendo su dirección.

## **3.4 CONCEPCIONES EQUIVOCADAS DE LA INNOVACIÓN**

Como complemento a los principios propuestos por Peter Drucker (1986), se encuentran una serie de ideas que se consideran oportunas para ser mencionadas en el presente marco de referencia por cuanto se relacionan con los errores que un empresario innovador no debe cometer. Esto debido a que como resultado de esta revisión se encuentra que aún para muchas empresas y empresarios, hablar de la innovación dentro de sus organizaciones lo ven como algo imposible y difícil de llevar a la práctica, este el paradigma que se quiere

reemplazar con este documento, ya que el gerente debe prepararse para cambiar de mentalidad y para ver en la innovación una oportunidad para mejorar.

#### **3.4.1 No tratar de ser “astuto”.**

Drucker al respecto sugiere a los gerentes que no deben olvidar que las innovaciones van a ser manejadas por seres humanos comunes, por el contrario se debe reconocer el interés la receptividad del capital humano con el que se cuenta y no se debe desconocer estas capacidades. No muchas veces el mejor y el más preparado garantiza éxito en la innovación, sino que cuenta la experiencia y la convicción para su ejecución.

#### **3.4.2 No diversificar.**

La innovación no debe estar encaminada a cumplir varias funciones, es necesario centrarse en el proceso o producto que se quiere innovar ya que las innovaciones que se ramifican a partir de un núcleo es probable que se vuelvan difusas, por lo que muchas veces entonces permanecen como ideas pero no como innovaciones.

Drucker continúa afirmando que el fin no necesariamente es tecnológico o un conocimiento nuevo, puede ser el mercado. En realidad el conocimiento del mercado proporciona un fin unificador a cualquier empresa, ya sea comercial o de servicios públicos, mejor que el que puede aportar el conocimiento o la tecnología, pero debe existir un fin unificador de los esfuerzos innovadores o éstos podrían dispersarse.

En conclusión el empresario no debe olvidar que una innovación necesita la energía concentrada del esfuerzo unificado que hay detrás de ella. Y eso también requiere unidad, un núcleo común. La diversificación pone en peligro al núcleo.

#### **3.4.3 No innovar para el futuro.**

Peter Drucker, hace una reflexión bien interesante a este respecto, proponiéndoles a los empresarios que tienen que tener presente que no se debe innovar para el futuro sino para el presente y consecuentemente con esto la innovación empresarial puede hacer impacto a largo plazo. Si no existe una aplicación inmediata, la innovación será como los esquemas de Leonardo Da Vinci: una “idea brillante”. Y muy pocos tienen el talento de Leonardo y pueden esperar que sus cuadernos con esquemas les aseguren la inmortalidad. Es probable que el primer innovador que lo haya entendido haya sido Edison. Alrededor de 1.860 o 1.865 , muchos empezaron a trabajar en lo que sería la lamparilla eléctrica. Edison esperó diez años; esperó hasta que estuvieron disponibles los conocimientos necesarios; hasta entonces el trabajo para lograr el bulbo eléctrico era para el “futuro”, no para el “presente”, Edison organizó sus tremendas energías y un personal de

extraordinaria capacidad y se concentró por un par de años en esa oportunidad para innovar.

A veces las oportunidades para innovar tienen largos períodos preparatorios. En síntesis cualquier proceso innovador debe pensarse en términos presentes o de lo contrario quedaría como simplemente ideas que nunca se llevaron a la práctica.

Para finalizar, se debe destacar que la innovación tiene efecto en la economía y en la sociedad; significa un cambio en el comportamiento de los clientes, de los maestros, de los campesinos, de la gente en general y puede representar un cambio en un proceso, en cómo la gente trabaja y produce algo. Por consiguiente, la innovación debe estar siempre cerca del mercado, enfocada en el mercado y dirigida hacia el mercado.<sup>24</sup>

### **3.5 CLASIFICACION DE PERSONAS INNOVADORAS**

Profundizando sobre lo que es la Innovación Empresarial y estableciendo una relación con lo mencionado por Peter Drucker anteriormente, en cuanto a la importancia que tiene para cualquier innovación reconocer el capital humano que la va a desarrollar, no se podría dejar de mencionar este recurso pues es a través de él que se idea, diseña, propone y orientan los procesos necesarios para materializar en la organización la transformación de la misma, en cuanto a los productos, procesos o su comercialización. Es decir que es el capital humano fuente fundamental para llevar a cabo la innovación dentro de la organización.

A continuación se hará referencia a la clasificación que presenta Allan Afuah en su libro “La dinámica de la innovación organización” (1999 pág. 50) en cuanto a las características de las personas innovadoras.

Como resultado de los estudios adelantados sobre este tema se encuentran las personas innovadoras clasificados en: generadores de ideas, porteros y extensores de fronteras, vencedores, patrocinadores y gerentes de proyecto. Cuanto más efectivos sean estos individuos, mejor se desempeñará su empresa.

#### **3.5.1 Generadoras de ideas**

Hace referencia a personas que tienen la capacidad de procesar grandes cantidades de información de mercado y tecnológica a fin de encontrar ideas que conduzcan a nuevos productos o servicios.<sup>25</sup> Tienen el talento y el conocimiento para encontrar nuevos procedimientos, métodos o estrategias que sean eficaces

---

<sup>24</sup> DRUCKER P. .La innovación y el empresario innovador. Bogotá 1986 pp 43 a 46

<sup>25</sup> Un análisis sobre los generadores de ideas se puede hallar en E. B. Roberts y A. R. Fusfeld, "Staffing the innovative technology-based organization, Sloan Management Review 19-34, 1981.

respecto del costo y respecto del tiempo para los problemas. Poseen lo, que en inglés se llama T-skills<sup>26</sup> es decir, profunda experiencia en una disciplina en combinación con un conocimiento lo bastante amplio en otras para ver las vinculaciones entre ellas. Estas habilidades son decisivas en la integración de diferentes funciones como investigación y desarrollo, diseño, comercialización, fabricación, servicio al cliente; para sintetizar un producto o servicio, en ver la conexión existente entre una tecnología y sus aplicaciones, o en convertir las expectativas de los clientes en productos.

### **3.5.2 Portereros y extensores de fronteras**

Las ideas del generador de ideas pueden originarse desde fuera de su organización, o ser complementadas en gran medida por ideas procedentes del exterior. Un problema: con frecuencia, una información dentro de una organización puede tener un sentido local en que quizá sea una fuerte función de la cultura, el lenguaje, la necesidad y la historia de la organización. Los portereros vinculan la organización local con fuentes externas de información.<sup>27</sup> Actúan como traductores entre su organización y el exterior. Comprenden las idiosincrasias de la compañía y las del exterior, y pueden hacer preguntas internas, traducirlas en un lenguaje que comprenda el mundo exterior, obtener respuestas y traducirlas al idioma local de la organización. Los llamados Portereros y extensores de fronteras, también funcionan como repositorios de ciertos tipos de conocimiento para sus organizaciones. En ocasiones, todo lo que hacen es dirigir a individuos hacia las fuentes idóneas de información. Mientras el portero es el traductor para la información intercompañías, el extensor de fronteras es el traductor para la información intracompañía.

### **3.5.3 Los vencedores o campeones**

Los que frecuentemente se llaman emprendedores, son los que D. Schon (1963) denomina los vencedores o campeones, quienes toman una idea, de ellos o de un generador de ideas, para generar un nuevo producto o servicio y hacen todo lo que está dentro de sus posibilidades para garantizar el éxito de la innovación.<sup>28</sup>

---

<sup>26</sup> La terminología de T-skills es de M. Iansiti, Real-world R&D. Jumping the product generation gap", Harvard Business Review 138-147, mayo-junio-de 1993."

<sup>27</sup> El concepto de portereros (gatekeepers) fue originado por Allen. Véase T. Allen, Managing the Flow of Technology, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1984. Véase también M. Tushman y D. Nadler, "Organizing for innovation", California Management Review 28(3):74-92, 1986.

<sup>28</sup> El concepto de vencedores o campeones (champions) fue desarrollado por primera vez por Schön en un importantísimo artículo: D. A. Schön, "Champions for radical new inventions", Harvard Business Review 41:77-86, 1963. Véase también J. M. Howell y C. A. Higgins, "Champions of technological innovation", Administrative Science Quarterly 35: 317-341, 1990. E. B. Roberts y A. R. Fusfeld, "Staffing the innovative technology-based organization" (1981).

En el proceso arriesgan sus posiciones, su reputación y su prestigio. Fomentan activamente la idea, inspirando a otros con su visión del potencial de la innovación. Tienen que ser capaces de relacionarse con toda la cadena de valores y, por tanto, requieren una profunda experiencia en una disciplina (T-skills). A pesar de una frecuente oposición, en especial ante una innovación radical, los vencedores persisten en la expresión y promoción de su visión de la innovación. Por lo general, surgen de las filas de la organización y no se pueden contratar y preparar con el propósito de que sean vencedores. Al comunicar a la manera de un emprendedor la visión del potencial de una innovación, un vencedor puede recorrer un largo trayecto en ayudar a una organización a comprender mejor la razón fundamental que se halla tras la innovación y su potencial.

### **3.5.4 Los patrocinadores**

También denominado entrenador o mentor, un patrocinador es un gerente del más alto nivel que proporciona apoyo tras bastidores, acceso a recursos y protección contra enemigos políticos. Tal apoyo y protección sirven a dos fines.<sup>29</sup> En primer lugar, envía una señal a los enemigos políticos de la innovación que tienen que vérselas con el alto gerente y patrocinador. En segundo lugar, da seguridades al vencedor y a otros individuos clave de que cuentan con el apoyo de un alto directivo.

### **3.5.5 Gerentes de proyecto**

Aunque los vencedores son líderes con una visión del potencial de una innovación y la capacidad para comunicar esa visión al resto de la organización, los gerentes de proyecto son los planificadores, con la disciplina de un contador, quienes cuidadosa y metódicamente planean quién debe hacer qué y cuándo. El gerente de proyecto es al cumplimiento de los programas lo que el vencedor de la innovación es a la expresión de su visión del potencial de la innovación. En él o ella hay que detenerse para la toma de decisiones, preguntas e información sobre el proyecto.

Todas estas características deben hacer parte del perfil del gerente, ya que son la garantía para que pueda adelantar procesos de innovación empresarial en su organización.

En síntesis con los elementos teóricos tratados en el presente capítulo, hasta el momento ya se tiene claramente identificado, no solamente lo que es la innovación sino sus implicaciones dentro del contexto empresarial. Se tiene

---

<sup>29</sup> E. B. Roberts y A. R. Fusfeld, " Staffing the innovative technology-based organization" (1981). M. A. Maidique, "Entrepreneurs, champions, and technological innovation", Sloan Management Review 59-76, invierno de 1980.

diferenciado que existen dos tipos de innovaciones empresariales determinadas por su origen o por su objeto, también se dejan algunos principios a tener en cuenta por el gerente como base para el diseño e implementación de estrategias en la organización.

## **4 TAXONOMIA Y FUENTES DE LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL**

Con el fin de continuar precisando el conocimiento relacionado con la innovación empresarial se hace necesario en el presente capítulo precisar dos aspectos fundamentales: el primero relacionado con las fuentes de la innovación empresarial, es decir el conocer de donde surgen las nuevas ideas que serán integradas dentro de la organización, para ello se tomarán los planteamientos de Peter Drucker y algunos apartes de la recopilación que a este respecto realizó Allan Afuah (1999) y el segundo hace referencia a dos de las clasificaciones relacionadas con las innovaciones empresariales que consideramos complementan el presente marco teórico.

### **4.1 TAXONOMÍA DE LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL SEGÚN FREEMAN Y PÉREZ (1988)**

De las principales taxonomías de las innovaciones y dentro de las que consideramos más se adecua al presente trabajo investigativo se encuentra la sugerida por Freeman y Pérez (1988, p.45 – 47) quienes proponen que sean clasificada en: Innovaciones incrementales, innovaciones radicales, cambios en sistemas tecnológicos y cambios en paradigmas tecnoeconómicos o revoluciones tecnológicas. A continuación presentamos una descripción de cada una de ellas:

#### **4.1.1 Las innovaciones incrementales**

Son aquellas de tipo acumulativo y completo, se presentan de forma más o menos continua en las empresas y las industrias. No son tanto el resultado de procesos definidos de Investigación y Desarrollo (I&D) y sí más bien son el fruto de la experiencia recogida por ingenieros y personal directamente vinculado a los procesos de producción (learning by doing). Así también, su fuente puede encontrarse en iniciativas que provienen de los usuarios de tecnologías, procesos o productos (learning by using).

#### **4.1.2 Las innovaciones radicales**

Las innovaciones radicales se logran casi siempre como resultado de procesos planificados y definidos de I&D en los laboratorios de institutos especializados de índole pública o privada. Estas innovaciones son explosivas y rompen y acaban con todo lo que anteriormente existía. Las innovaciones incrementales y las radicales son complementarias, no se dan la una sin la otra.

Olleros<sup>30</sup>, hace referencia a estos tipos de innovaciones aclarando que: “Sin embargo, sus efectos específicos en cada industria tienden a ser diametralmente opuestos. Así, por ejemplo, la incremental tiende a refinar y extender las tecnologías establecidas, favoreciendo las empresas que se encuentran en el mercado y reforzando de esta manera el status quo. Las radicales, por su parte, tienden a deteriorar y a desplazar al grupo establecido de competidores, en I&D, producción o marketing ”.

#### **4.1.3 Los cambios en los sistemas tecnológicos**

Son cambios muy avanzados en tecnología, que afectan muchos sectores de la economía e igualmente hacen que surjan nuevos sectores en la actividad económica. Los cambios se producen como fruto de combinaciones de innovaciones incrementales y radicales unidos con cambios significativos en tecnologías gerenciales y organizacionales. Un ejemplo bastante conocido es el que se produce como fruto del desarrollo de la industria petroquímica y de todos los materiales sintéticos derivados del plástico.

#### **4.1.4 Las Revoluciones tecnológicas**

Las Revoluciones tecnológicas, para Freeman y Pérez<sup>31</sup> consisten en cambios tecnológicos de tal envergadura que sus efectos tienen influencia en absolutamente todos los sectores de la actividad económica. Un cambio de este tipo implica aglomeraciones o “racimos” de innovaciones incrementales, radicales así como también cambios en los sistemas tecnológicos. Un ejemplo de esto es las innovaciones sucesivas que han desarrollado a raíz del desarrollo de los computadores.

### **4.2 TAXONOMÍA DE LAS INNOVACIONES, SEGÚN CLARK Y STAUNTON (1989)**

Clark y Staunton (1.989), sugieren otra clasificación, en razón a que obviamente se presentan problemas en medir una variable estrictamente dinámica como es el caso de la innovación empresarial. Este tipo de clasificación, en su opinión facilitan la aplicación de algunos modelos que describen la dinámica industrial producida como fruto del surgimiento de estas innovaciones.

---

<sup>30</sup> Olleros, Javier. 1996, “Industrias emergentes y , quema, de pioneros. Bogotá ed. Universidad de la Sabana , p.5).

<sup>31</sup> Freeman, Christopher y perez, Carlota. 1988, “Structural Crises of Adjustment,business cycles and investment behaviour” Londres :Pinter Publissers

#### **4.2.1 Las innovaciones genéricas**

Conducen a la aparición de nuevos paradigmas tecnológicos. Las innovaciones genéricas ordinariamente saturan la capacidad de las redes institucionales existentes en los procesos de adaptación e incorporación. Por ejemplo la amplia y efectiva difusión y adaptación de las redes eléctricas urbanas cuando se empezó a dar esta situación a principios del siglo XX.

#### **4.2.2 Innovaciones sectoriales del momento**

Siendo ante todo un subconjunto de las innovaciones genéricas; son de considerable magnitud y están confinadas a ser introducidas a sectores o actividades particulares y específicas. En Colombia, un ejemplo de este tipo de innovación es la que se encuentra en el sector del transporte, siendo el Transmilenio uno de los últimos avances que ha mejorado este sector en cuanto a eficiencia, calidad y servicio al punto que está siendo tomado como modelo en otras ciudades a nivel nacional e internacional.

#### **4.2.3 Innovaciones alteradoras**

Introducen importantes alteraciones a nivel administrativos, financiero, de mercadeo en las empresas. Tal fue el caso de los puntos de venta al detal por medio de tarjetas electrónicas, o de los mismos cajeros electrónicos en el sistema financiero que significaron definitivas transformaciones en los procesos contables de las empresas que asimilaron esta nueva tecnología.

#### **4.2.4 Innovaciones canalizadas**

Modifican los métodos existentes, pero prosiguen y mantienen una misma línea tecnológica. En este caso se producen desarrollos incrementales muy cuidadosos que acumulándolos en el tiempo representan desarrollos significativos. Un ejemplo de esta innovación son los cambios progresivos en los computadores, en cuanto velocidad y capacidad de almacenamiento de información, los cuales hacen que permanentemente estemos atentos a las innovaciones para actualizar nuestros equipos.

#### **4.2.5 Innovaciones incrementales,**

En las que no se presentan nuevos insumos, sino que justamente estos últimos son reconfigurados para alcanzar nuevos y mayores niveles de producción en el sistema.

Otra interesante clasificación de las innovaciones es la que resulta de su posibilidad de ser ahorradoras de mano de obra y ahorradoras de capital, según

los efectos que produzca su implementación en los procesos productivos en la contratación de los insumos capital o trabajo.

### **4.3 FUENTES DE LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL**

Cuando se hace referencia en cuanto a que la innovación es tomar las competencias y cualidades de una empresa y transformarla en nuevas ideas, convirtiéndolas en novedosos procesos y productos que la hacen altamente productiva y competitiva, surge el cuestionamiento respecto de un interrogante en cuanto de donde surgen las nuevas ideas, si del interior o del exterior de la organización. Al respecto, se tratará de dar respuesta a estas inquietudes ya que dependiendo de su aclaración, el empresario innovador sabrá hacia adonde orientar sus esfuerzos para transformar efectivamente su organización.

Como referente teórico se tomarán los planteamientos de Peter Drucker planteados en su libro: "La Innovación y el Empresario Innovador (1986)" y de Allan Afuah en: "La dinámica de la innovación organizacional" (1999)

#### **4.3.1 Fuentes de la Innovación Empresarial (Peter Drucker 1986)**

Teniendo en cuenta que para Peter Drucker, la innovación es sistemática, es decir, que consiste en una búsqueda organizada con un objetivo claro respecto a los cambios y a las oportunidades que el empresario debe tener presente, plantea como fuentes de la innovación siete áreas:

Las cuatro primeras están dentro de la empresa, sea ésta una organización pública o privada, una industria o del sector de mantenimiento. En otras palabras, se hace referencia a que esta fuente de innovación empresarial se encuentra al interior de ella, pero son indicadores de alta confiabilidad de los cambios que ya han ocurrido o que pueden hacerse con poco esfuerzo. Estos son:

- Lo inesperado: el éxito inesperado, el fracaso inesperado, la sorpresa.
- Lo incongruente: entre la realidad como es y lo que se supone "debía de ser".
- La innovación que se basa en la necesidad de un proceso.
- El "desmoronamiento": el cambio súbito en la estructura de la industria o del mercado que lo toma desprevenido.

El segundo conjunto de fuentes de innovación se encuentra en los cambios producidos fuera de la industria o de la empresa.

Consta de tres áreas:

- Cambios demográficos.
- Cambios en la percepción, modalidad y significado.
- Nuevos conocimientos, tanto científicos como no científicos.

Es necesario tener claridad acerca de que ninguna de las áreas clasificadas por Peter Drucker (1986) es más importante o más productiva que otra. Todas y cada una de ellas se pueden convertir en fuentes significativas para la innovación empresarial, es tan probable que surjan innovaciones grandes del análisis de los síntomas de cambio (como el éxito inesperado de lo que se consideraba un cambio insignificante en un producto o en un precio) como que surjan de la aplicación masiva de los nuevos conocimientos que ha proporcionado un descubrimiento científico.

Sin embargo, el orden que se le ha dado si es de tenerse en cuenta ya que según como lo presenta Drucker está en orden decreciente de confiabilidad y predictibilidad. Pues contrariamente a lo que comúnmente se considera, el nuevo conocimiento (y en particular los nuevos conocimientos científicos) no es la fuente de innovación exitosas que posea mayor confiabilidad ni predictibilidad. A continuación se describirán cada una de ellas.

#### **4.3.1.1 Lo inesperado**

En muchas ocasiones el desarrollo de las innovaciones se presenta gracias a un éxito o a un fracaso inesperado. Se trata en este caso de evaluar los cambios en las formas tradicionales de hacer las cosas. Lo inesperado siempre implica apartarse de la forma tradicional de hacer las cosas. No siempre los productos cuidadosamente diseñados y elaborados han tenido éxito en los mercados. En ocasiones es más común enfrentarse a un accidente o situaciones inesperadas en los procesos para dar con el camino apropiado de llevar a cabo las cosas. Lo inesperado implica un cuidadoso análisis del entorno para identificar las oportunidades que se pueden presentar.

#### **4.3.1.2 Lo incongruente**

Por incongruente se entiende la situación en la que se da una discrepancia, entre lo que es, lo que debiera ser y lo que todos suponen que es. Las incongruencias se dan en las realidades económicas, por ejemplo no siempre un aumento en la demanda de un producto da como resultado mejoras en la producción. Esto último puede ser la oportunidad para un innovador de descubrir una buena forma de actuar. Las incongruencias también se presentan entre las expectativas que tiene un cliente de un producto y los agentes productores de dicho producto. En los

procesos productivos se presentan incongruencias entre la lógica y el ritmo de un proceso.

#### **4.3.1.3 La necesidad del proceso**

La llamada necesidad de un proceso por parte de Drucker, es un trabajo que hay que realizar y consiste en muchos frentes que se deben atender en una empresa. Así por ejemplo, perfeccionar un proceso que ya existe, reemplazar un eslabón débil, rediseñar un proceso antiguo sobre las bases de nuevos conocimientos. Drucker (1.986, p.89) sostiene, por ejemplo, que el desarrollo de la robótica corresponde a un ejemplo típico de innovación que resulta de rediseños de los procesos productivos. Ordinariamente, para satisfacer la necesidad del proceso, hacen falta siempre nuevos conocimientos que deben ser aplicados

#### **4.3.1.4 El desmoronamiento**

En atención a los cambios radicales que producen los vientos de “destrucción creadora”, hay dinámicas especialmente fuertes y dramáticas en las estructuras de los mercados y de las industrias. Un cambio de esta naturaleza siempre brindará oportunidades de adelantar innovaciones, lo importante es identificar estas oportunidades.

Entre los indicadores más relevantes de estos cambios, tenemos por ejemplo un rápido crecimiento de una industria, por crecimiento rápido debe entenderse por ejemplo, tasas por encima del crecimiento del PIB o del crecimiento poblacional. Otro indicador es cuando se empieza a presentar convergencia en la utilización de tecnologías que antes parecían separadas y definidas. Como en el reciente caso de unificación de los computadores, con los teléfonos y con la televisión. Las innovaciones potenciales resultantes de este tipo de situaciones son en principio abundantes.

#### **4.3.1.5 Cambios demográficos**

Si existe un factor relevante en la determinación de las necesidades del futuro, son los cambios en las estructuras demográficas. Una forma de tener certeza en las predicciones sobre la estructura futura de los mercados, es el estudio la población, es decir la estructura por edades de la población. Este ejercicio permite conocer en qué momentos del tiempo aparecerá un segmento determinado de población, facilitando la estimación aproximada sobre cuáles serán sus gustos, su poder de compra y sus necesidades. Con base en este ejercicio prospectivo, la determinación de nuevos productos y nuevos procesos será de alguna manera más precisa.

#### **4.3.1.6 Cambios de percepción, modalidad y significado**

Este aspecto está vinculado con variables de orden cultural. Actualmente la salud como factor clave en la vida de las personas ha cambiado, en el sentido que se le da muchísima más importancia, pues es además una manifestación de mejoramiento en el nivel material de vida. En razón a esta tendencia han aparecido nuevos productos y servicios como la medicina prepagada, que se trató en su momento de una verdadera innovación. En los Estados Unidos, incluso llevó a lo que Drucker (1.986, p.120) llamó “una ola de hipocondría en la nación”. En cuanto a Colombia, vemos reflejado este aspecto con la Ley 100 de 1993 con la que entran a funcionar las Administradoras del Régimen Subsidiado en Salud (ARS) cuya finalidad es garantizar la salud de los ciudadanos y sus familias en estrato 1 y 2 del SISBEN.

Los cambios en los horarios de trabajo, las jornadas continuas, entre otros han conducido a significativos cambios en las dietas y el surgimiento de servicios muy propios de este fin de siglo, como por ejemplo las comidas rápidas. En este caso se descubren fuentes importantes de innovación.

La participación de las mujeres como nueva fuerza de trabajo, el despertar de una mayor conciencia ecológica son, entre otros, aspectos muy evidentes de cambios de percepción, en los cuales se encontrarán oportunidades claras para llevar a cabo procesos de innovación. El uso masivo de los computadores, la integración cada vez en mayor grado de redes de comunicación, vía Internet, por ejemplo, son factores que alteran la forma ordinaria de ver las cosas, y en las que el surgimiento de nuevos productos e innovaciones serán evidentes. Las librerías y cafés vía Internet, son ejemplos claros de nuevos productos derivados de nuevas tecnologías y formas de ver las cosas.

#### **4.3.1.7 Nuevos conocimientos**

Lo que comúnmente la gente entiende por innovación, tiene que ver con nuevos conocimientos. Esto es natural, pues la innovación como fuerza que cambia el sistema económico implica altos niveles de novedad y, particularmente, la aplicación de tecnologías novedosas.

Drucker (1986) identifica dos características importantes de las innovaciones basadas en el surgimiento de nuevos conocimientos. La primera tiene que ver con el hecho de que hay un período muy largo entre el surgimiento de un conocimiento nuevo y su aplicación tecnológica: “El período de espera que se produce entre un conocimiento y la innovación que se basa en él, parece ser inherente a la naturaleza del conocimiento. No sabemos por qué. Tal vez no sea mera coincidencia que el mismo periodo de espera ocurra con las teorías científicas

nuevas. Como lo demostró Kuhn en 1.962 en su libro “The structure of scientific revolutions”, transcurren unos treinta años antes de que una teoría científica nueva se convierta en un paradigma nuevo, es decir, en opiniones a las que los científicos prestan atención y usan en sus propias investigaciones ” ( Drucker , 1.986, p.135 ) .

La segunda característica es que los nuevos conocimientos y las nuevas tecnologías tienden a converger y se refuerzan mutuamente. El ejemplo mas citado en este caso es el de los computadores, donde se dio la convergencia de varios tipos distintos de conocimientos: El tubo de audio. El álgebra binaria, la lógica de la aplicación y diseño de algoritmos, por no hablar del avance de la electrónica y de la aplicación de los microchips.

#### **4.3.2 Fuentes de la Innovación Empresarial ( Allan Afuah 1999)**

Conocer las fuentes de la innovación puede permitir a una compañía o nación asignar mejor los recursos en su búsqueda de innovaciones, permitir que una compañía mejore sus probabilidades de reconocer el potencial de una innovación, y ayudar a una empresa a comprender mejor quienes son sus posibles competidores.

Las fuentes de las ideas tecnológicas y de mercado son la base para la innovación. A este respecto se pueden encontrar dos fuentes de tipos de innovación: Funcional<sup>32</sup> y Circunstancial.

Las fuentes funcionales responden a la pregunta: ¿de dónde provienen las innovaciones?¿provienen del interior o del exterior de una compañía?¿dónde exactamente dentro de la compañía?.

La fuentes circunstanciales responden a la pregunta: ¿cuándo o en qué circunstancias pueden esperarse las innovaciones?.

##### **4.3.2.1 Fuentes funcionales de innovación**

Existe cinco fuentes funcionales principales de innovación para una compañía:

- Sus propias funciones internas en la cadena de valores
- Competidores en industrias relacionadas

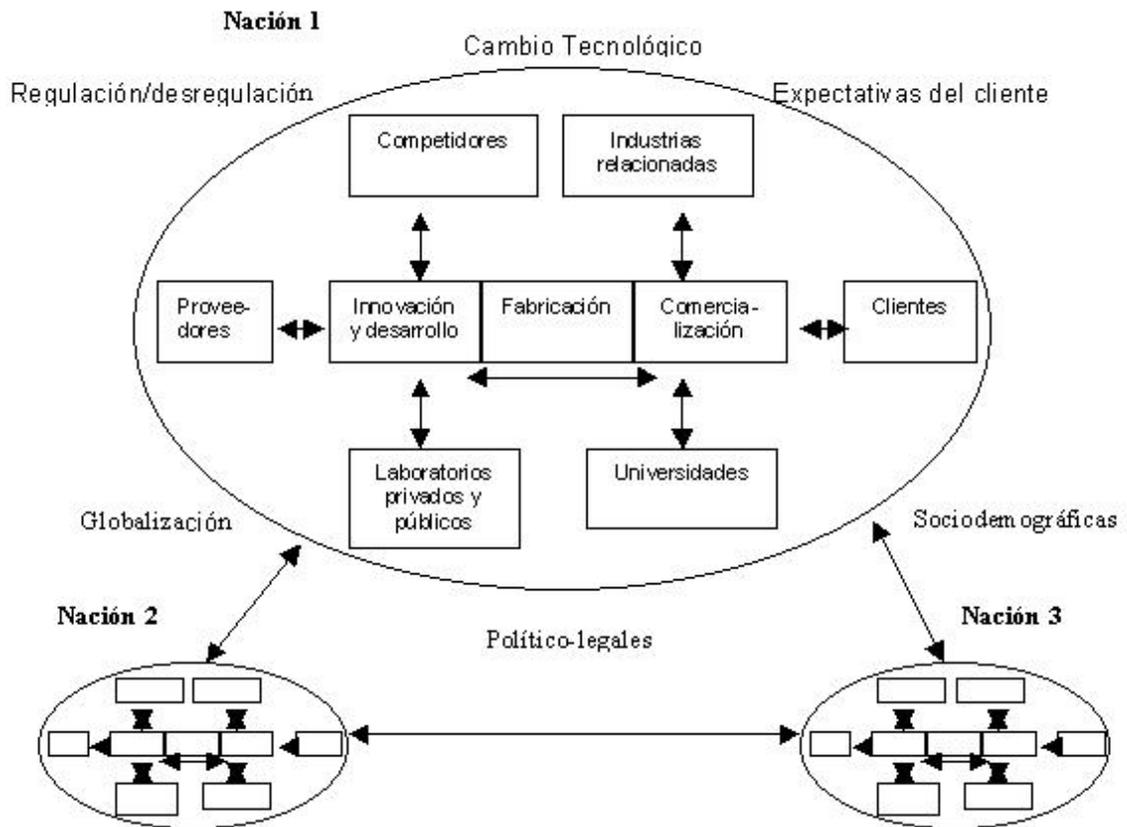
---

<sup>32</sup> La frase *functional sources of innovation* (Fuentes funcionales de innovación) fue acuñada por Eric Von Hippel. Estaba clasificando individuos y compañías desde el punto de vista de la relación *funcional* a través de la cual obtienen beneficios de una innovación. En esta clasificación, si una empresa se beneficia de una innovación al utilizarla, es un cliente. Si se beneficia al fabricarla, es un fabricante, etc. Véase E. Von Hippel, *The sources of innovation*. Oxford University Press, Nueva York 1988.

- Su cadena externa de valores agregados de proveedores, clientes e innovadores complementarios
- Laboratorios universitarios, gubernamentales y privados
- Otras naciones o regiones

La Figura 1 muestra las fuentes funcionales de información

**Figura 1 Fuentes funcionales de Innovación**



#### 4.3.2.1.1 Cadena de valores internos

Cualquiera de las funciones dentro de la cadena de valores de una empresa puede ser una fuente de innovación. Por ejemplo, una idea se puede generar y desarrollar en Investigación y Desarrollo, transferirse el diseño a la fabricación para que se produzca, y la fijación de precios, la promoción y el posicionamiento se realizan en la comercialización. Estas ideas pueden ser en el tipo y la cantidad de componentes que se utilizan en el diseño, los conceptos medulares que sustentan cada componente y las relaciones entre ellos. Algunas de las compañías más innovadoras, como 3M, Merck e Intel gastan un alto porcentaje de sus ingresos cada año en investigación y desarrollo, a fin de generar ideas para

hacer innovaciones, pero estas ideas no siempre son el resultado de esa investigación. En el desempeño de sus actividades que agregan valor, la fabricación, la comercialización y el servicio también tienen una oportunidad para hacer innovaciones. En algunas industrias, el bajo costo y la diferenciación de los productos provienen principalmente de innovaciones hechas en la fabricación. Éstas son las llamadas *innovaciones en proceso*..<sup>33</sup>

#### **4.3.2.1.2 Filtraciones de conocimiento en los competidores**

Cuando una organización se beneficia de los descubrimientos realizados por otra compañía en investigación y desarrollo, se dice que se ha beneficiado de las *filtraciones de conocimiento*. Las filtraciones de conocimiento pueden ser cualquier cosa, desde conocimiento científico fundamental hasta ideas de publicidad, cuyo desarrollo demanda la inversión de alto porcentaje de recursos económicos.

Las filtraciones de conocimiento son una función de la medida en que el conocimiento científico o la invención pueden protegerse contra imitadores –una función de su régimen de apropiabilidad<sup>34</sup>. Esto es una función de la protección que se otorga a la propiedad intelectual y el carácter tácito y la cantidad de conocimiento en cuestión. La protección de los derechos de autor es más rigurosa que la de patentes, y la protección de patentes es más rigurosa en productos farmacéuticos que en semiconductores. Cuanto más tácito y más basado en conocimiento sea, mucho más difícil será de imitar.

Puesto que en ocasiones los resultados de investigación se imitan con facilidad, la pregunta es: ¿por qué tantas compañías todavía realizan investigación y desarrollo? En primer lugar, la capacidad de una empresa para absorber filtraciones de conocimiento es una función de cuanto tiene del conocimiento relacionado, es decir, es una función de la capacidad de absorción de la compañía<sup>35</sup>. Un modo de crear esta capacidad es realizar una investigación afín. En segundo lugar, hay ventajas relacionadas con ser el primero en inventar y comercializar, aun cuando la invención sea fácil de inventar. Para cuando la innovación se copia, el innovador tiene que haber recibido grandes cantidades de ingresos o haber pasado la innovación siguiente.

---

<sup>33</sup> Afuah, Allan, “ La dinámica de la innovación organizacional “ Oxford 1999 pág. 86

<sup>34</sup> D. J. Teece, “Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy”, *Research Policy* 15: 285-306, 1986.

<sup>35</sup> W. Cohen y D. Levinthal, “Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation”, *Administrative science quarterly* 35; 128-152, 1990.

#### **4.3.2.1.3 Proveedores, clientes en innovadores complementarios**

Von Hippel mostró que los fabricantes no siempre son la fuente de las innovaciones<sup>36</sup>. Los proveedores, clientes, innovadores complementarios, financieros, distribuidores y cualquier otra entidad que se beneficie de una innovación, también puede ser una fuente de la innovación. Estos beneficios quizá sean económicos o estratégicos.

Los clientes que requieren características especiales en un producto que utilizan pueden añadir estas al producto. Si se trata de características que tal vez utilicen otros clientes, el fabricante puede incorporarlas en sus productos. Por ejemplo, si una compañía que usa una computadora decide modificar el sistema operativo, añadir características que podrían utilizar otras compañías. El fabricante de software entonces incorpora estas características en su versión siguiente del sistema operativo. Las innovaciones que se originan en los clientes no tienen que ser progresivas.

Un innovador complementario es una compañía cuyos productos son decisivos para el éxito de un fabricante, pero sobre quien este último tiene muy poco o ningún control directo. Para crear buenos productos complementarios, un innovador complementario con frecuencia tiene que comprender muy bien algunos aspectos del producto primario.

Tal circunstancia le brinda una oportunidad de ser la fuente de innovaciones para el producto. Esto puede suceder de tres maneras: en primer lugar con relación a los proveedores un innovador complementario puede hacer innovaciones en el producto primario para así vender más de sus productos complementarios. En segundo lugar, como cliente, el innovador complementario quizá tenga necesidad de añadir algunas características al producto primario para facilitar su tarea de desarrollar productos complementarios y en tercer lugar, un innovador complementario puede descubrir que al añadir algunas características al producto primario sus productos complementarios funcionan y se venden mejor.

#### **4.3.2.1.4 Laboratorios universitarios, gubernamentales y privados**

Aunque por lo general una investigación científica se realiza sin tener en mente un producto o un servicio particular (es decir, se lleva a cabo para obtener conocimiento científico, por el propio fin del conocimiento), esto suele ser una fuente de invenciones que las compañías pueden comercializar. Se realiza por universidades, instituciones de investigación gubernamentales, industrias afines y competidores.

---

<sup>36</sup> E. Von Hippel, *The sources of innovation* (1988). La investigación de Von Hippel se concentró en proveedores, fabricantes y clientes, a los que llamó *fuentes funcionales de la innovación*.

Entre los ejemplos populares de los resultados o consecuencias de investigaciones básicas realizadas por universidades y laboratorios gubernamentales y privados, se hallan el ADN, Internet y la ciencia nuclear. Normalmente, los resultados de investigaciones básicas se difunden en la forma de artículos de revista y presentaciones en conferencias, y por lo general están al alcance de todos. Si una compañía considera que algunos de estos resultados son prometedores (son posibles invenciones), puede realizar más investigación sobre ellas, y esta vez con una aplicación determinada como objetivo, es decir, una investigación aplicada. Las investigaciones que llevan a cabo universidades y laboratorios gubernamentales y privados no se limitan a la investigación básica. Se extienden a la investigación aplicada. De nuevo, para aprovechar los resultados de investigación y desarrollo realizados por estas instituciones, es preciso que una compañía efectúe investigación relacionada y cree una capacidad de absorción.

#### ***4.3.2.1.5 Internacional***

No es desconocido para ninguno de nosotros que algunas naciones son mejores que otras en ciertas clases de innovaciones. Estados Unidos de América lleva la delantera en productos farmacéuticos, biotecnología, software, entretenimientos para cine y televisión, fabricación de aviones, etc. Japón y Corea van a la cabeza en las máquinas de facsímil y en muchos otros componentes electrónicos. Alemania domina en máquinas herramientas y sustancias químicas, e Italia en los zapatos y cueros para especialidades. Estos ejemplos indican que algunas naciones pueden ser mejores fuentes de ciertas innovaciones que otras.

#### **4.3.2.2 Fuentes circunstanciales de innovación**

Hasta ahora hemos explorado dónde una organización espera que surjan innovaciones y se ha dicho poco sobre cuándo o en qué circunstancias esa organización puede esperar las innovaciones. Por consiguiente se examinarán algunas de estas fuentes dentro de las que se encuentran entre otras:

- Actividades planificadas de la empresa
- Ocurrencias inesperadas
- Destrucción creativa generada por el cambio

##### ***4.3.2.2.1 Actividades planificadas de la empresa***

Algunas innovaciones provienen de actividades planificadas de la empresa. Esto es en lo que piensa mucha gente cuando lo hace acerca de la innovación. Un fabricante invierte en investigación y desarrollo y otras actividades, y a partir de esas inversiones surgen nuevas ideas que se fomentan para convertirlas en nuevos productos. Un cliente, en el curso normal de utilizar un producto, le añade algo para facilitar su uso.

Un innovador complementario agrega algunas características al producto principal para facilitar la utilización de sus productos complementarios. Las universidades y los laboratorios gubernamentales, en el curso normal de las investigaciones, hacen un descubrimiento importante (como el ADN o el transistor) sobre el que las compañías pueden basarse para ofrecer nuevos productos<sup>37</sup>.

#### **4.3.2.2 Ocurrencias inesperadas**

Durante las actividades planificadas las ocurrencias inesperadas, como un fiasco, suelen ser buenas fuentes de innovación<sup>38</sup>. Por ejemplo, cuando se sometió a prueba el minoxidil para determinar su eficacia en el tratamiento de la presión sanguínea alta, Upjohn, que desarrolló el medicamento, no esperaba que uno de los efectos colaterales fuese el crecimiento del pelo. La compañía se aprovechó de esta ocurrencia inesperada y ahora comercializa el minoxidil con el nombre Rogaine para tratar la calvicie. IBM desarrolló la primera máquina de contabilidad moderna destinada a los bancos en la década de 1930<sup>39</sup>. Pero los bancos no compraron el nuevo equipo. IBM recurrió a la New York Public Library -Biblioteca Pública de Nueva York-, que entonces tenía más dinero que los bancos para invertir en equipos.

#### **4.3.2.3 Destrucción creativa generada por el cambio**

Al respecto pueden considerarse como fuentes de innovación las discontinuidades tecnológicas, la regulación y la supresión de controles, la globalización, las expectativas cambiantes de los clientes y los cambios macroeconómicos, sociales o demográficos, así como, la biotecnología, el sistema web, la fibra óptica, las películas digitales, los módems por cable, los procesadores masivamente paralelos y los automóviles eléctricos, todas son discontinuidades tecnológicas de algún tipo, ya que ofrecen un orden de beneficio en el desempeño de magnitud sobre las tecnologías anteriores. También tienen como resultado cierto tipo de obsolescencia de capacidades. Schumpeter<sup>40</sup> denominó *destrucción creativa* a tales cambios donde una innovación tecnológica destruye el viejo orden

Como se puede observar las fuentes de innovación empresarial pueden encontrarse dentro o fuera de la organización, es decir, que pueden considerarse fuentes aquellas relacionadas con los procesos propios de las diferentes áreas de la empresa, así como el conocimiento de las necesidades de los clientes o las mismas exigencias del mercado. En tal sentido, el empresario tiene la obligación

---

<sup>37</sup> Afuah, Allan, "La dinámica de la innovación organizacional" Oxford 1999 pág. 93

<sup>38</sup> P. F. Drucker, "The discipline of innovation", en Innovation, editado por Harvard Business Review, Harvard Business School Press, Cambridge, Massachusetts, 1991.

<sup>39</sup> Este ejemplo es de P. F. Drucker, "The discipline of innovation", 1991.

<sup>40</sup> Schumpeter, Joseph Alois. 1976, "Teoría del desenvolvimiento económico" México : Fondo de Cultura Económica

de estar atento a todo tipo de información ya que se puede convertir en una oportunidad que le permita generar ideas innovadoras altamente efectivas.

## 5 MODELOS DE INNOVACIÓN EMPRESARIAL

Continuando con la construcción de un Marco Teórico práctico en cuantos a los conceptos relacionados con la Innovación Empresarial, a través del presente capítulo se presentarán algunos de los modelos propuestos por algunos autores a través de los cuales se hace referencia a aquellas empresas que tienen más probabilidad de hacer innovaciones.

A pesar de que algunos de estos modelos no son aplicables a nuestras empresas colombianas, sin embargo consideramos que los conceptos tratados al interior de ellos pueden ser una herramienta que le permita al empresario adaptarlos a las características propias de su organización.

Antes de iniciar con la descripción de cada modelo, se considera oportuno retomar lo tratado en el capítulo tres respecto a los tipos de innovación. En tal sentido se parte del hecho de que la innovación es el esfuerzo orientado a generar una modificación de las condiciones actuales de intercambio, que resulte efectiva para empresa y consumidor, exige la integración de conocimientos en cuanto a talento creativo y claridad de planteamiento. En otras palabras, la innovación consiste en la introducción en el mercado de algo nuevo, una idea nueva, este conocimiento novedoso puede clasificarse teniendo en cuenta el grado de afectación que tendrá en la organización. La Figura 2. muestra los diferentes aspectos de la innovación.

**Figura 2. Aspectos de la Innovación**



Fuente: Tecnología, Innovación y Dirección Empresarial. Jesús Rodríguez Pomeda. Universidad Autónoma de Madrid

- Innovación de producto: introducción en el mercado de un nuevo bien o servicio.
- Innovación de proceso: nuevos procedimientos de elaborar y distribuir un producto dado.
- Innovación incremental: modificación relativamente menor de un producto o proceso.
- Innovación radical: adopción de un producto o proceso completamente nuevo.
- Innovación absoluta: aquella completamente desconocida para todo el mundo hasta entonces .
- Innovación relativa: la aplicada previamente en contextos económicos diferentes.

Precisados los conceptos anteriores, se podrán entender más claramente los modelos de Innovación Empresarial que se revisarán, dentro de los que se encuentran los estáticos, con el Modelo de Abernathy-Clark, en el que sustenta que existen dos clases de conocimiento que sustenta una innovación: tecnológico y de mercado<sup>41</sup>. Igualmente, dentro de este grupo se encuentra el Modelo de Henderson-Clark quienes llegaron a definir cuatro clases de innovaciones: incremental, radical, arquitectónica y modular.

Dentro de los Modelos dinámicos se encuentran los desarrollados por Utterback-Abernathy en el que se detallan los procesos dinámicos que tienen lugar en las industrias y las empresas durante la evolución de una tecnología<sup>42</sup>. Así mismo se revisará el Modelo de Tushman-Rosenkopf del ciclo de vida de tecnología<sup>43</sup>

## 5.1 MODELOS ESTÁTICOS

En primera instancia, se tiene la *Visión Organizacional* de Clasificar Innovaciones, planteada por Afuah<sup>44</sup> la cual dice que una visión es *radical* si el conocimiento necesario para explotarla es muy diferente del conocimiento existente y lo hace obsoleto. Estas innovaciones radicales son consideradas como *destructoras de competencias*.<sup>45</sup> Por otro lado, se tiene la innovación *incremental* en la cual el conocimiento necesario para ofrecer un producto se basa en el conocimiento existente. Estas por el contrario, como lo manifiesta Tushman y Anderson,

<sup>41</sup> W.Abernathy y K.B. Clark, " Mapping the winds of creative destruction "Research Policy 14:3-33

<sup>42</sup> W.J. Abernathy y J.M. Utterback, " 2 Patterns of innovation in technology" Technology Review 80:40-47, 1978

<sup>43</sup> M.L. Tushman y I. Rosenkopf"Organizational determinants of technological change "Research in Organizational Behavior 14:311-347 1992

<sup>44</sup> Afuah Allan. La dinámica de la innovación organizacional. Ed. Oxford 1997 pág. 20

<sup>45</sup> M.L. Tushman y P.Anderson, "Technological discontinuities and organizational environments". 1986

incrementan las competencias. Así mismo, existe el criterio de la *Visión Económica*, el cual está orientado hacia la competitividad. Según esta visión, se dice que una innovación es radical (conocida también como innovación *drástica*) si resulta en un producto que es tan superior y a la incremental se le conoce como “no drástica”

Estas definiciones sirven como base para dos visiones o criterios de quienes tienen las probabilidades de hacer innovaciones: el criterio de incentivo estratégico para invertir y el de capacidades organizacionales. El de incentivo determina qué tipo de compañía tiene probabilidades de invertir para ser la primera en innovar. Se puede presentar que alguien con poder en el mercado este renuente a invertir en la innovación por temor a que sus productos existentes sean sacados y de esa forma estar generando una canibalización<sup>46</sup>, por tal razón están más dispuestos a innovaciones incrementales que permitan que sus productos existentes continúen siendo competitivos en el mercado<sup>47</sup>. El modelo puede explicar por qué algunos nuevos participantes han sido los primeros en abrazar una innovación radical y los tradicionales han sido los responsables por la mayor cantidad de innovaciones incrementales o progresivas.

En cuanto a las capacidades organizacionales, si una innovación es radical en el sentido organizacional, los tradicionales no tienen las capacidades para explotarla<sup>48</sup>, además se puede dar que las capacidades existentes de la organización constituyan un obstáculo para la introducción y el desarrollo de la innovación. En cambio, si la innovación es progresiva, los tradicionales tienden a dominar, puesto que el conocimiento necesario se basa en lo que ya tienen, pero los nuevos participantes tendrían que crearlo desde cero.

### **5.1.1 Innovación incremental contra innovación radical**

Una innovación tiene dos tipos de efectos en una empresa. En primer lugar, puesto que el conocimiento sustenta la capacidad de una organización para ofrecer productos, un cambio en el conocimiento implica un cambio en la capacidad de la organización para ofrecer un nuevo producto. (Ver Figura 3). Por tanto, una innovación se puede definir por lo que se refiere a la medida en que afecta las capacidades de una organización. Esto es por lo general lo que se llama visión organizacional (de clasificar innovaciones). Según esta visión, se dice que una innovación es radical si el conocimiento tecnológico necesario para explotarla es muy diferente del conocimiento existente y lo hace obsoleto. Se dice que tales

---

<sup>46</sup> J.E. Reinganum , “The timing of innovation: Research, development, and diffusion” , Amsterdam 1989

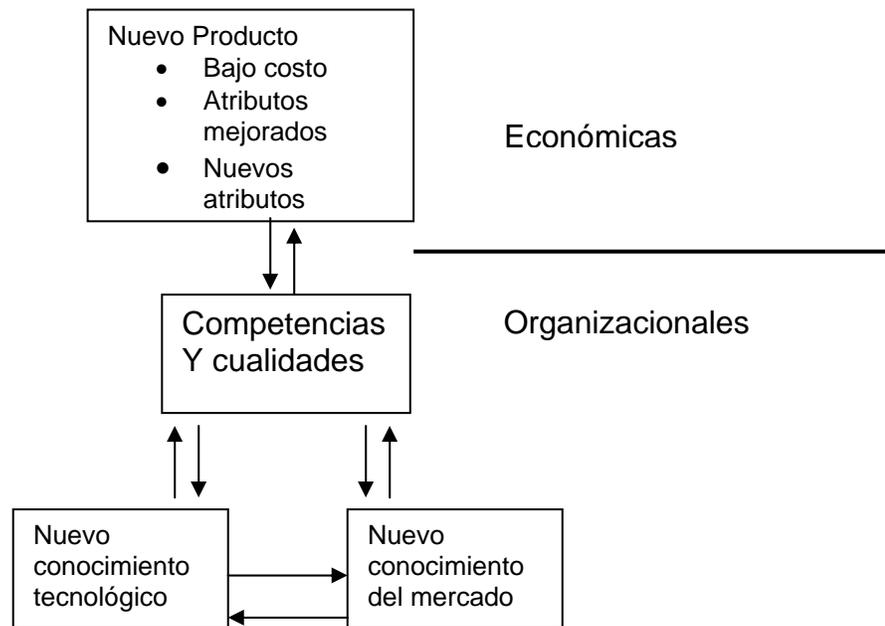
<sup>47</sup> K.J. Arrow, “Economic welfare and the allocation of resources for invention” Nueva Jersey 1962

<sup>48</sup> J.E. Ettlie, W Bridges y R. O’Keefe, “Organización strategy and structural differences for radical versus incremental innovation”, Management science 30: 682-695, 1984

innovaciones son *destructoras de competencias*.<sup>49</sup> En el otro extremo de la dicotomía se halla la innovación *incremental*. En ésta, el conocimiento necesario, para ofrecer un producto se basa en el conocimiento existente. Según Tushman y Anderson, ésta incrementa las competencias.

En segundo lugar, puesto que la innovación resulta en productos superiores (menor costo, mejores o nuevas características), también se puede clasificar como una función del grado en que vuelven no competitivos los viejos productos. Éste es el llamado *criterio o visión económica* (competitividad). Según esta visión, se dice que una innovación es radical (drástica) si resulta en un producto que es tan superior (menor costo, mejores atributos, o nuevos atributos) que los productos existentes se vuelven no competitivos. Sin embargo, cuando la innovación permite que los productos existentes continúen siendo competitivos, se dice que es incremental o no drástica.

**Figura 3 Innovación: Implicaciones organizacionales y económicas**



Estas definiciones sobre la organización y la competitividad de la innovación incremental y radical sirven como base para dos visiones o criterios de quiénes tienen la probabilidad de hacer innovaciones: el criterio de incentivo estratégico (para invertir) y el de capacidades organizacionales.

<sup>49</sup> M. L. Tushman y P, Anderson, »Technological discontinuities and organizational environments" (1986).

### 5.1.1.1 Incentivo estratégico para invertir

En el incentivo estratégico para invertir, el tipo de innovación -ya sea radical o incremental en el sentido económico- determina qué tipo de organización tiene probabilidades de invertir para ser la primera en innovar. Puesto que una innovación radical vuelve no competitivos los productos existentes de un tradicional y puede con poder en el mercado estar renuente a invertir en la innovación por temor de canibalizar sus productos existentes si, al hacer esto, anticipa la fecha de introducción de la innovación.<sup>50</sup> Los nuevos participantes, por otra parte, tienen menos que perder. Si no invierten en la innovación, no tienen productos que vender en el mercado. Por otra parte, los tradicionales estarían más dispuestos a invertir en innovaciones incrementales puesto que tales inversiones permiten que sus productos existentes continúen siendo competitivos en el mercado.<sup>51</sup>

Una importante deficiencia de este modelo es que supone que las organizaciones han reconocido el potencial de la innovación, y en el caso de una innovación radical, sólo el temor de la canibalización les impide explotarla. No siempre sucede así, en especial, con las innovaciones radicales. En todo caso, el modelo puede explicar por qué algunos nuevos participantes han sido los primeros en abrazar una innovación radical y los tradicionales han sido los responsables por la mayor cantidad de innovaciones progresivas. Sin embargo, no explica por qué los tradicionales que invierten en una innovación radical aun así pueden fracasar. Es aquí donde intervienen las capacidades organizacionales.

### 5.1.1.2 Capacidades organizacionales

Si una innovación es radical en el sentido organizacional, los tradicionales tienen dos problemas para explotarla. En primer lugar, puesto que el cambio es destructor de competencias, no tienen las capacidades para explotarla.<sup>52</sup> En

---

<sup>50</sup> J. F Reinganum, "The timing of innovation: Research, development, and diffusion", en Handbook of Industrial Organization, tomo I; R. Schmalensee y Willig (eds.), Elsevier Science Publishers, Amsterdam, 1989. R. M. Henderson, "Underinvestment and incompetence as responses to radical innovation: Evidence from the photolitho-graphic alignment equipment industry", Rand Journal of Economics 24(2): 248-69, 1993.

<sup>51</sup> K. J. Arrow, Economic welfare and the allocation of resources for invention", en The Rate and Direction of Inventive Activity; Richard Nelson (ed.), Princeton University Press, Princeton, Nueva Jersey, 1962, pp. 609-626, R. J. Gilbert y D. M. Newberry, "Preemptive patenting and the persistence of monopoly, Reply", American Economic Review 251-253, junio de 1984. R. M. Henderson, "Underinvestment and incompetence as responses to radical innovation: Evidence from the photolithographic alignment equipment industry" (1993).

<sup>52</sup> J. E. Ettlíe, W. P. Bridges y R. D. OKeefe, "Organization strategy and structural differences for radical versus incremental innovation", Management Science 30:682-695, 1984. R. D. Dewar y J. E. Dutton, "The adoption of radical and incremental innovations: An empirical analysis", Management science 32:1422-433, 1986. M.L. Tushman y P. Anderson, "Technological discontinuities and organizational environments" (1986).

segundo lugar, y quizá lo más importante, es posible que las capacidades existentes de la organización no sólo sean inútiles, sino que se constituyan en un obstáculo para la introducción y el desarrollo de la innovación.<sup>53</sup> A las compañías les resulta difícil romper con sus hábitos, las rutinas y los procedimientos que han establecido para explotar la vieja tecnología. Tienen que desechar los viejos modos de hacer las cosas. Por otra parte, los nuevos participantes no tienen el peso de la vieja tecnología y pueden proseguir sin ser molestados para crear capacidades para la innovación y explotarla.

Por otra parte, si la innovación es progresiva los tradicionales tienden a dominar, puesto que el conocimiento necesario se basa en lo que ya tienen, pero los nuevos participantes tendrían que crearlo desde cero.

### **5.1.1.3 Dicotomía entre innovación incremental-radical**

Una implicación de estas definiciones es que los nuevos participantes tienen más probabilidades de obtener buenos resultados ante una innovación radical, mientras que los tradicionales tienen más probabilidades de salir mejor cuando la innovación es incremental. Sin embargo, en muchas industrias los tradicionales han sido los primeros en introducir o explotar innovaciones radicales y, en algunos casos, han dejado de explotar innovaciones incrementales.

Por otra parte es necesario tener presente que se requiere más que el modelo sobre innovación incremental-radical para prever el resultado de un cambio tecnológico. Son necesarios algunos modelos más para explicar por qué algunos tradicionales son los primeros en abrazar o explotar un cambio tecnológico radical, y por qué en ocasiones dejan de explotar algunas innovaciones incrementales.

### **5.1.2 Modelo de Abernathy-Clark**

El modelo de Abernathy-Clark ofrece una explicación acerca de por qué los tradicionales pueden superar a los nuevos participantes ante algunas innovaciones "radicales".<sup>54</sup> El modelo indica que en realidad hay dos clases de conocimiento que sustenta una innovación: tecnológico y de mercado. Por tanto, las capacidades tecnológicas de una organización podrían volverse obsoletas mientras sus capacidades de mercado permanecen intactas. Si tales capacidades de mercado son importantes y difíciles de adquirir, un tradicional cuyas capacidades tecnológicas han sido destruidas puede utilizar las capacidades de

---

<sup>53</sup> D. Leonard-Barton, "Core capabilities and core rigidities: A paradox in managing new product development, *Strategic Management Journal* 13:111-126, 1992.

<sup>54</sup> W. Abernathy y K. B. Clark, Mapping the winds of creative destruction, *Research Policy* 14:3-22, 1985.

mercado para lograr ventajas por encima de un nuevo participante. Centrando la atención en la perspectiva de la organización innovadora, el modelo clasifica las innovaciones según el efecto que causan en el conocimiento tecnológico y de mercado existente del fabricante (Ver Figura 4). Una innovación es *regular* si conserva las capacidades tecnológicas y de mercado existentes del fabricante, y de *nicho* si conserva las capacidades tecnológicas, pero vuelve obsoletas las capacidades de mercado; *revolucionaria* si vuelve obsoletas las capacidades tecnológicas, pero aumenta las capacidades de mercado y *arquitectónicas* si tanto las capacidades tecnológicas como las de mercado se vuelven obsoletas.

Aunque estas diferentes categorías de innovación son ilustrativas, el aspecto por señalar en este modelo es que el conocimiento de mercado puede ser tan importante como el conocimiento tecnológico.

**Figura 4 Terminología de Abernathy-Clark: El papel de las capacidades tecnológicas y de mercado**

		<b>Capacidades Técnicas</b>	
		Preservadas	Destruídas
<b>Capacidades de mercado</b>	Preservadas	Regulares	Revolucionarias
	Destruídas	De nicho	Arquitectónicas

### 5.1.3 Modelo de Henderson-Clark

Henderson y Clark se hallaban asombrados ante la situación de por qué ciertos tradicionales tienen tanta dificultad para hacer frente a lo que parecen ser innovaciones "incrementales" -aparentemente pequeños cambios en tecnologías existentes. Xerox estuvo dando traspasos durante muchos años antes de desarrollar por fin una buena copiadora pequeña para papel ordinario, a pesar de ser la precursora de la tecnología medular de la xerografía.<sup>55</sup> RCA nunca pudo ser la primera en el mercado para radios portátiles de transistores, a pesar de su

<sup>55</sup> R. Henderson y K. B. Clark, "Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms", *Administrative Science Quarterly* 35:9-30, 1990.

experiencia en los componentes (transistores, amplificadores de audio y altavoces) que formaban parte del radio portátil. A partir de su investigación, Henderson y Clark sugirieron que toda vez que los productos normalmente están formados por componentes vinculados entre sí, construirlos tiene que exigir dos clases de conocimiento: conocimiento de los componentes y conocimiento de las vinculaciones entre éstos, lo que ellos denominan conocimiento arquitectónico. Por tanto, una innovación puede causar un impacto, bien en el conocimiento de componentes, bien en el conocimiento arquitectónico, o en ambos, con consecuencias diferentes para la organización que la adopte. Los autores mencionados llegaron a definir cuatro clases de innovaciones, como se ilustra en la Figura 5.

En consecuencia si la innovación aumenta tanto el conocimiento de componentes como el arquitectónico, es *incremental*; si destruye tanto el conocimiento de componentes como el arquitectónico, es *radical*. Sin embargo, si sólo se destruye el conocimiento arquitectónico y se aumenta el conocimiento de componentes, la innovación es arquitectónica. El único caso, donde se destruye el conocimiento de componentes, pero se aumenta el conocimiento arquitectónico, se denomina innovación *modular*

**Figura 5 Innovación arquitectónica.**

		Conocimiento Arquitectónico	
		Intensificado	Destruído
Conocimiento de componentes	Intensificado	Incremental	Arquitectónico
	Destruído	Modular	Radical

Con estas definiciones llegó a ser evidente por qué las compañías tenían problemas con lo que parecía ser una innovación incremental. Quizá hayan confundido la innovación arquitectónica con la innovación incremental. Mientras el conocimiento de componentes necesario para explotar las innovaciones no había variado (y, por tanto, la apariencia de innovación incremental), el conocimiento arquitectónico había variado. Con frecuencia, el conocimiento arquitectónico es tácito e incorporado en las rutinas y los procedimientos de una organización, lo que hace que los cambios en él sean difíciles de discernir y de reaccionar a ellos.

#### 5.1.4 Cadena de valores agregados de la innovación

El modelo de cadena de valores agregados de la innovación<sup>56</sup> explica por qué un tradicional puede superar a nuevos participantes en una innovación radical, y por qué también puede fracasar en una innovación incremental. Difiere de modelos anteriores en que mientras esos otros modelos hacen énfasis en el efecto de la innovación, en las capacidades y la competitividad de una organización, éste centra la atención en lo que causa la innovación a la competitividad y las capacidades de los proveedores, clientes e innovadores complementarios de una organización.<sup>57</sup>

Pero una innovación también tiene implicaciones en los proveedores, clientes e innovadores complementarios, implicaciones que pueden ejercer efectos trascendentales en el fabricante.<sup>58</sup> Una innovación que sea incremental para un fabricante puede ser radical para sus clientes e innovadores complementarios, e incremental para sus proveedores.

Esta innovación puede tener un efecto diferente en cada una de las etapas de la cadena de valores agregados de la innovación, lo que indica que una innovación que sea incremental para el fabricante puede no serlo para los proveedores, clientes o innovadores complementarios. Por tanto, los tradicionales para quienes una innovación es destructora de competencias, todavía pueden prosperar si la innovación aumenta las competencias de su cadena de valores, y las relaciones con la cadena son importantes y difíciles de establecer. Las implicaciones son que el éxito de una organización en explotar una innovación puede depender tanto de lo que hace la innovación a las capacidades de la organización como de lo que hace a las capacidades de su cadena de valores agregados de innovación de los proveedores, clientes e innovadores complementarios. Ver Figura 6.

#### 5.1.5 Modelo de Criterio de liderazgo estratégico

El criterio de liderazgo estratégico afirma que el incentivo estratégico para invertir en una innovación o el fracaso para explotarla como resultado de competencias destruidas tiene lugar sólo después de que la alta dirección de una organización

---

<sup>56</sup> *La cadena de valores agregados de una innovación*, como se utiliza en este texto, se refiere a proveedores, clientes e innovadores complementarios quienes añaden valor a una innovación de un "fabricante". Esto es diferente de la cadena de valor de Porter, que se refiere a las funciones internas de una compañía, como operaciones, comercialización y ventas. M. E. Porter, *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*, Free Press, Nueva York, 1985.

<sup>57</sup> Los innovadores complementarios son compañías que proporcionan productos o tecnologías complementarias para el producto o la tecnología del fabricante, por lo general, directamente a los clientes. Por ejemplo, Microsoft es un innovador complementario para los fabricantes de computadoras personales.

<sup>58</sup> A. N. Afuah y N. Bahram. "The hypercube of innovation", *Research Policy* 24:5176, 1995.

ha reconocido el potencial de la innovación.<sup>59</sup> La alta dirección toma las decisiones de invertir en una innovación, o si tales decisiones las toman los gerentes de nivel inferior, aun así reflejan las creencias y valores de la alta dirección.<sup>60</sup> Pero su incentivo para invertir en una innovación o su capacidad para adoptar y explotar la innovación es una función del grado en que la alta dirección de la organización reconoce el potencial de la innovación. Esta capacidad de la alta dirección para reconocer el potencial de una innovación es una función de su *lógica de dirección*, o visión del mundo<sup>61</sup> que, a su vez, depende de las experiencias de dirección, la lógica de la organización y la lógica de la industria. De este modo, quizá no sea muy importante si una organización es un nuevo participante o un residente.

### 5.1.6 Modelo de Matriz de familiaridad

Supongamos que la alta dirección ha reconocido el potencial de una innovación y ha decidido adoptarla. Poder Establecer si va a tener éxito la organización depende del mecanismo que utilice para adoptar la innovación, afirman Roberts y Berry.<sup>62</sup> Señalan que, al adoptar una innovación, una organización puede elegir entre siete mecanismos -desarrollo interno, adquisiciones, licencia, empresas internas, empresas conjuntas o alianzas (coinvertiones), capital empresarial (de riesgo), promoción de empresas y adquisición educativa-, dependiendo de cuán familiares o no familiares sean la tecnología (que sustenta la innovación) y el mercado. Es decir, el mecanismo apropiado depende de cuán radical es la innovación para la organización.

Se puede interpretar que si la tecnología y el mercado son familiares para la organización -una innovación incremental-, ésta se haya en mejores condiciones al desarrollar internamente la innovación, puesto que tiene capacidades para hacerlo. Si el mercado y la tecnología son nuevos y no familiares, la organización puede hallarse en mejores condiciones si utiliza capital de riesgo, promoción de empresas y adquisiciones educativas para tener acceso.

---

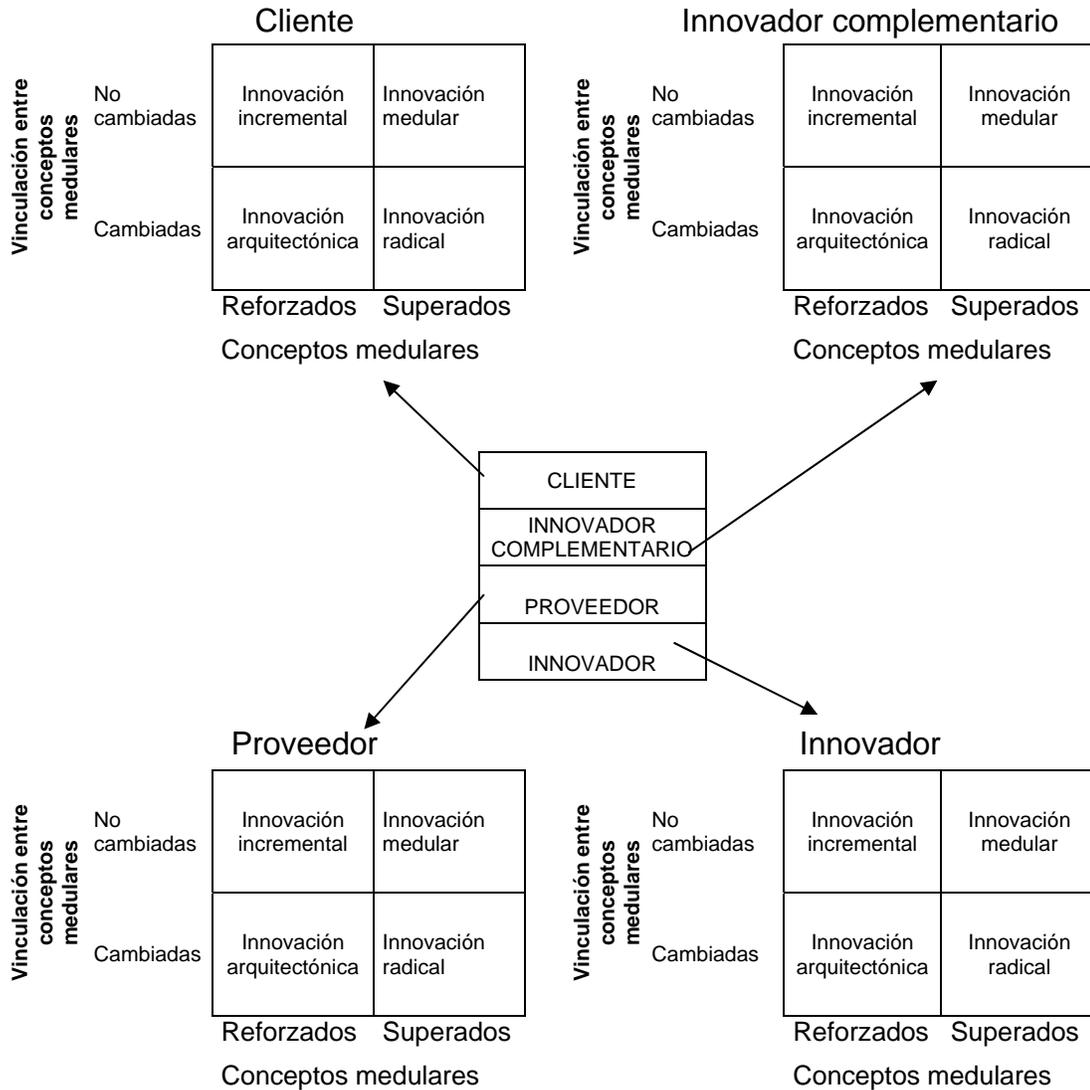
<sup>59</sup> A. N. Afuah, "Maintaining a competitive advantage in the face of a radical technological change: The role of strategic leadership and dominant logic", documento de trabajo, University of Higan Business School, 1996.

<sup>60</sup> D. C. Hambrick y P. Mason, "Upper echelons: The organization as a reflection of its top managers, *Academy of Management Review* 9:193-206, 1984.

<sup>61</sup> S. Finkelstein y D. C. Hambrick, "Top-management-team tenure and organizational outcomes: The moderating role of management discretion", *Administrative Science Quarterly* 35:484-503, 1990. G. M. Hamel y C. K. Prahalad, *Competing for the Future*, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts, 1994. La lógica dominante también se ha llamado con nombres como givens (March y Simon, 1958) o structure (estructura), mental frames (estructura mental) y muchos otros nombres.

<sup>62</sup> E. B. Roberts y C. A. Berry, "Entering new businesses: Selecting strategies for success", *Sloan Management Review* 26:(3)-17, 1985.

**Figura 6 Impacto de una innovación en la cadena de valores agregados de una innovación**



### 5.1.7 Modelo de Cantidad y calidad del nuevo conocimiento

Los términos *incremental*, *radical* y *arquitectónica* describen diferentes tipos de cambios en el conocimiento. Describen cuán nuevo es el nuevo conocimiento. Una innovación también puede describirse como una función de cuánto conocimiento está incorporado en ella y la forma que éste adopta.

### 5.1.7.1 Efectos de retroalimentación positiva

Arthur agrupa los productos y servicios en los que se procesan en volumen y los que se basan en el conocimiento.<sup>63</sup> Los llamados productos de alta tecnología, que resultan complicados y costosos de desarrollar, fabricar y ofrecer a los clientes generan ganancias cada vez menores. Por ejemplo, puesto que el suministro de bananos depende de la tierra en que se cultivan, ampliar la producción de bananos significa que con el tiempo llegará a haber menos tierra disponible para este producto, lo que limitará la oferta. De este modo, hay una escala de operaciones óptima -escala eficiente mínima- más allá de la cual comienzan a incrementarse los costos.

Los productos basados en el conocimiento demandan ganancias cada vez mayores, o una realimentación positiva.<sup>64</sup> Por lo común, los costos iniciales de estos productos son muy elevados, pero posteriormente los costos de producción por unidad son muy bajos. Estos costos continúan descendiendo a medida que se hallan cada vez más clientes. A modo de otro ejemplo, desarrollar la primera copia de un producto de software puede costar hasta 60 millones de dólares. Posteriormente, producir una copia puede costar sólo 70 centavos de dólar.

Los productos basados en el conocimiento también representan efectos de red:<sup>65</sup> mientras más personas utilizan estos productos, más valiosos llegan a ser. El incremento de valor proviene de dos factores. Primero, proviene del efecto de "compartir" y segundo, mientras más personas utilicen un producto, más productos complementarios se pueden desarrollar. Por ejemplo, mientras más personas utilicen una determinada norma para computadora, se desarrolla una mayor cantidad de software para esa computadora determinada. Los productos también pueden exigir que los clientes inviertan una buena cantidad de aprendizaje a fin de utilizarlos eficazmente. Este aprendizaje hace que sea difícil que un usuario cambie a un nuevo sistema debido a que hasta cierto punto, el cliente está habituado. En la Tabla 2 se resumen las diferencias entre los productos de procesamiento en volumen y los productos que se basan en el conocimiento.

---

<sup>63</sup> B. Arthur, "Increasing returns and the new world of business, Harvard Business Review, julio-agosto de 1996. B. Arthur, *Increasing Returns and Path Dependence in the Economy*, University of Michigan Press, Ann Arbor, 1994.

<sup>64</sup> Para una buena discusión sobre industrias de retroalimentación positiva, véase R. A. Bettis y M. A. Hitt, "The new competitive landscape", *Strategic Management Journal* 7-19, 1995.

<sup>65</sup> M. L. Katz y C. Shapiro, "Network externalities, competition and compatibility", *American Economic Review* 75(3): 424-440, 1985.

**Tabla 2 Diferencias entre los productos que se procesan en volumen y los productos que se basan en conocimiento.**

VARIABLE	PROCESAMIENTO EN VOLUMEN	BASADOS EN EL CONOCIMIENTO
Exigencias de conocimiento	Bajo contenido de conocimientos tecnológicos	Alto contenido de conocimientos tecnológicos
Costo Inicial	Bajo	Alto
Externalidades respecto de la red	Alto	Bajo
Crea habito en el cliente	Bajo	Alto
Economía	Retroalimentación negativa	Retroalimentación positiva

Fuente: Alfuah Allan, La Dinámica de la Innovación Organizacional, OXFORD, 1997, pág. 33

### 5.1.7.2 El carácter tácito del nuevo conocimiento

Una cosa es cuánto conocimiento tiene que recolectar y procesar una organización en la explotación de una innovación y otra es la forma que adopta. En particular, si es tácita o explícita. El conocimiento es explícito (inteligible, codificado) si se expresa por escrito, oralmente, o se codifica en dibujos, programas de computadora u otros productos.<sup>66</sup> El conocimiento tácito no es codificado y no se expresa oralmente. Incluso puede no ser expresable oral o de manera inteligible. Se puede adquirir sobre todo a través de una experiencia personal, como cuando se aprende a hacer algo. Con frecuencia está incorporado en las rutinas de las organizaciones o en las acciones de un individuo y, por tanto, es muy difícil de copiar. Realizar la mayoría de las actividades requiere ambos tipos de conocimiento.

Así, pues, además de preguntar cuán nuevo es el conocimiento nuevo (es decir, cuán radical es la innovación), también es importante preguntar cuánto del nuevo conocimiento es necesario y cuán tácito es. En tal sentido, este análisis nos permite pensar que muchas veces el producto final no tiene que ser complejo para necesitar grandes cantidades de conocimiento.

### 5.1.8 Modelo de Teece: Apropiabilidad y activos complementarios:

Aunque no categorizó explícitamente las innovaciones como radicales, incrementales o de otro tipo, Teece propuso un modelo que, como el modelo de Abernathy-Clark, contribuye a explicar por qué los tradicionales todavía pueden beneficiarse de innovaciones tecnológicamente radicales<sup>67</sup>. Al respecto, Teece afirma que existen dos factores para beneficiarse de una innovación: el régimen de apropiabilidad y los activos complementarios.

<sup>66</sup> M. Polanyi, *Personal Knowledge: Towards a Post Critical Philosophy*. Routledge, Londres, 1962.

<sup>67</sup> D. J. Teece, "Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy", *Research Policy* 15:285-306, 1986.

Un régimen de apropiabilidad es el grado en el que se puede proteger a la tecnología contra la imitación, permitiendo así que un innovador reciba beneficios de ésta. La inimitabilidad puede ser resultado de la propiedad intelectual (patentes, derechos de autor, marcas registradas y secretos comerciales), la protección de la tecnología, o del hecho que los imitadores simplemente no tienen las competencias para imitar la tecnología dada.<sup>68</sup> Los activos complementarios son todas las demás capacidades --además de las que sustentan la tecnología - que la organización necesita para explotar la tecnología. Éstas incluyen fabricación, comercialización, canales de distribución, servicio, reputación, marca registrada y tecnologías complementarias.

En la Figura 7 se indica cuándo un innovador tiene probabilidades de beneficiarse de una innovación en este modelo. Si el régimen de apropiabilidad es débil en el sentido de que la tecnología puede imitarse con facilidad, es difícil que el innovador gane dinero si los activos complementarios son fácilmente asequibles o carecen de importancia (celda I en la figura 7). Sin embargo, si los activos-complementarios se mantienen inasequibles y son importantes, el propietario de tales activos gana dinero (celda II).

Si el régimen de apropiabilidad es hermético porque es difícil imitar la tecnología, el innovador puede beneficiarse de ella si los activos complementarios son libremente accesibles o carecen de importancia (celda IV). Si, como se muestra en la celda III, el régimen de apropiabilidad es hermético y los activos complementarios son importantes y difíciles de adquirir, quienquiera que posea ambos, o el más importante de los dos, vence.

**Figura 7. ¿Quién se beneficia de las innovaciones?**

		Activos Complementarios	
		Disponibles libremente o no importantes	Poseídos rigurosamente e importantes
Régimen de apropiabilidad	Débil	I Difícil para ganar dinero	II Poseedor de activos complementarios Es alta la influencia de factores no técnicos
	Riguroso	III Inventor	IV Inventor o grupo con poder de negociación

<sup>68</sup> K. P. Rumelt, "Towards a strategic theory of the firm". En Competitive Strategic Management; R. B. ;Lamb (Ed Prentice Hall, Englewood Cliffs, Nueva Jersey, 1984).

### 5.1.9 Medio ambiente local

Esto se refiere, en cuanto a que una innovación puede ser destructora de competencias para una organización si implica que la capacidad de ésta para explotar la innovación depende de algo que se halla fuera de ella: su medio ambiente. De hecho, varios autores han afirmado que la capacidad de una empresa para innovar está en función de su medio ambiente. Al respecto es necesario tomar lo manifestado por Porter quien afirmó que el carácter innovador de una compañía está en función de cuatro características de su medio ambiente local, que colectivamente llamó el diamante.<sup>69</sup> Éstas son condiciones de factores; condiciones de demanda; industrias relacionadas y de apoyo; y estrategia, estructura y rivalidad de la empresa. Las condiciones de factores, como los recursos naturales, mano de obra calificada, capital, instituciones educativas (universidades locales) y laboratorios de investigación privados que son repositorios de conocimientos científicos, tecnológicos y de mercado, pueden ser fuentes de ventaja local. Es de tales depósitos de conocimiento de donde surgen con frecuencia nuevas ideas que se pueden fomentar para convertirse en productos o servicios.

Es también de estos depósitos de donde suele provenir el apoyo o fomento de ideas que proceden de otros lugares. Puesto que tal conocimiento suele ser tácito y, por tanto, se transfiere mejor en persona, las empresas locales tienen una ventaja para explotar la innovación. Por otra parte, la carencia de ciertos factores puede constituir una ventaja.

La naturaleza de la demanda local de productos o servicios también es importante para la capacidad de innovar de una compañía local. Los productos de una compañía tienden a reflejar las necesidades del cliente local. Una razón de esto es la naturaleza tácita del conocimiento del mercado. Quizá los clientes no puedan expresar estas preferencias y expectativas sin un contacto reiterado con los fabricantes que contribuyen a crear tales necesidades.

El conocimiento tecnológico que sustenta el uso de algunos componentes y equipos puede ser tácito, y explotar este conocimiento requiere una interacción íntima y frecuente con los proveedores.

En ocasiones es necesaria una gran cantidad de información de entrada del fabricante para desarrollar el componente o equipo. Tal interacción frecuente es menos costosa y más probable cuando los proveedores son locales, y ambas partes tienen probabilidades de obtener provecho.

---

<sup>69</sup> M. E. Porter, *The Competitive Advantage of Nations* (1990).

Por varias razones, una rivalidad local también mejora la capacidad de las empresas para hacer innovaciones. En primer lugar, los rivales se benefician de los efectos de la filtración de conocimiento. Es decir, al recoger información mutuamente y aprovecharla, todo el mundo se halla en mejores condiciones. En segundo lugar, Para sobrevivir en el medio ambiente abarrotado (por rivales), las empresas tienen que trabajar más arduamente para construir sus capacidades y surgir como mejores competidores.

### **5.1.10 Modelo de Opción estratégica**

El criterio de la opción estratégica afirma que si un empresario tradicional no es el primero en introducir una innovación, quizá no sea porque no tiene ningún incentivo para invertir, su competencia ha sido destruida, no ha reconocido el potencial de la innovación, carece de los activos complementarios, no utilizó el mecanismo de adopción acertado, o se halla en un medio ambiente que no es favorable para la innovación. Puede deberse a la estrategia de innovación de la empresa: sus metas, la determinación del momento oportuno, las acciones y la asignación de recursos en la utilización de nuevo conocimiento para ofrecer nuevos productos o servicios. Al hacer oportunamente las elecciones acertadas, una empresa puede crear las competencias y los activos complementarios apropiados, o incluso conformar la clase de medio ambiente en que va a operar.<sup>70</sup>

Freeman sugiere varias estrategias de innovación: ofensiva, defensiva, imitativa, dependiente, tradicional y oportunista.<sup>71</sup> Una empresa con una estrategia ofensiva es la primera en introducir nuevos productos. Si su estrategia es ser la primera en innovar, invertirá en la innovación y creará las capacidades para hacerlo. En una estrategia de innovación defensiva, una organización espera que un competidor con una estrategia ofensiva introduzca primero un producto y resuelva algunas de las incertidumbres que enfrenta la innovación. Entonces la empresa defensiva introduce su propio producto, y corrige cualesquiera errores que los precursores hayan cometido. Normalmente, las empresas que persiguen una estrategia defensiva tienen activos complementarios muy fuertes -con capacidades tales como fabricación, comercialización, canales de distribución y reputación que les permiten comercializar una invención - y cuando deciden emprender un movimiento, lo hacen con mucha rapidez. Por lo general, tienen una poderosa capacidad de investigación y desarrollo puesto que es preciso poseer conocimiento para absorber conocimiento. El producto no es una imitación de la versión de la empresa precursora, sino más bien un producto diferenciado, a menudo con mejores características y un costo inferior. La empresa, de hecho, alcanza a la compañía precursora, o la sobrepasa de un salto. Por consiguiente,

---

<sup>70</sup> J. Child, "Organizational structure, environment and performance: The role of strategic choice", *Sociology* 6:1-22, 1972. G. M. Hamel y C. K. Prahalad, *Competing for the Future* (1994).

<sup>71</sup> C. Freeman, *The Economics of Industrial innovation* (1982)

no ser el primero en introducir una innovación puede no ser un síntoma de: falta de incentivos para invertir, destrucción de competencias, ausencia de activos complementarios apropiados, mecanismos de adopción inadecuados o hallarse en el medio ambiente equivocado. Puede ser porque la empresa de que se trata, tiene una estrategia defensiva.

Mientras que a una empresa con una estrategia defensiva le gustaría diferenciar sus productos, a una con una estrategia imitativa le agradaría generar una copia del producto de la empresa precursora. En la estrategia dependiente, la empresa acepta un papel subordinado respecto de una empresa más fuerte. Imita los cambios en productos sólo cuando éstos son solicitados por el cliente o por la compañía superior: La estrategia tradicional hace muy pocos cambios a los productos y sólo se esfuerza por ofrecerlos al menor costo posible. En la estrategia oportunista, la empresa busca algunas necesidades particulares de un segmento del mercado que no han sido satisfechas: busca un nicho de mercado. La cuestión en todas estas otras estrategias es que si una empresa no es la primera en introducir un producto, esto puede deberse a su estrategia deliberada.

## **5.2 MODELOS DINÁMICOS**

Una deficiencia importante de todos los modelos que hemos examinado hasta ahora es que son estáticos. Sólo exploran el corte transversal de las capacidades de una compañía y el conocimiento que las sustenta, así como el incentivo de ésta para invertir en un punto dado en el tiempo. Los modelos no examinan lo que sucede con la innovación que sigue a la primera adopción. El único "dinamismo" en ellos es que hay un cambio de lo viejo a lo nuevo. Los modelos que siguen son dinámicos en el sentido de que adoptan una visión longitudinal de la innovación y exploran su evolución después de la introducción. Consideran que una tecnología tiene vida propia con fases radicales e incrementales, cada una de las cuales puede necesitar un tipo diferente de empresa para tener éxito.

### **5.2.1 Modelo dinámico de innovación de Utterback-Abernathy**

Utterback y Abernathy detallaron los procesos dinámicos que tienen lugar dentro de una industria y sus empresas durante la evolución de una tecnología desde la fase fluida, a través de una fase de transición, hasta la fase específica<sup>72</sup>

#### **5.2.1.1 Fase fluida**

En esta fase hay una gran cantidad de incertidumbres tecnológicas y de mercado. La tecnología se halla en un estado de flujo, y las empresas no tienen una idea clara sobre si invertir, cuándo y dónde invertir en investigación y desarrollo. Son

---

<sup>72</sup> W. J. Abernathy y J. M. Utterback, "Patterns of innovation in technology", *Technology Review* 80 (7: 40-47, 1978).

comunes los diseños según especificaciones propias y la nueva tecnología de productos suele ser cruda, costosa y no confiable, pero capaz de satisfacer las exigencias de algunos nichos de mercado. Estos diseños en cierto modo no son sino experimentos en el mercado, y varían a medida que los productores aprenden más sobre las necesidades del mercado y los clientes comprenden más sobre el potencial de la tecnología en desarrollo. La innovación de procesos representa muy poco en la fase fluida. Los materiales principalmente de insumos ya existen, y el equipo industrial en su mayoría es de propósito general. La base de la competencia consiste fundamentalmente en características del producto.

Igualmente, en esta fase es claro que la innovación se presenta más en productos que en procesos, son los empresarios innovadores quienes se encargan de hacer realidad dichas innovaciones. La infraestructura productiva de las empresas no es de ninguna manera sofisticada ni especializada, son muy comunes los procesos intensivos en mano de obra. La estructura organizacional de las empresas tampoco es muy compleja. Respecto a la estructura de los mercados, encontramos que son muy competidos y repiten en principio una modalidad muy parecida a los de competencia perfecta.

#### **5.2.1.2 Fase de transición**

La evolución entra en la fase de transición cuando, a medida que los productores aprenden más acerca de cómo satisfacer las necesidades del cliente por medio de la interacción productor-cliente y a través de la experimentación con el producto, tiene lugar cierta estandarización de los componentes, de las necesidades del mercado y de las características del diseño del producto, y surge un diseño dominante, que indica una considerable reducción de la incertidumbre, la experimentación y cambios importantes en el diseño.

Un diseño dominante es aquel cuyos componentes principales y conceptos medulares básicos no varían considerablemente de un modelo de producto al otro, y el diseño exige un alto porcentaje de participación en el mercado. El énfasis competitivo cambia para satisfacer las necesidades de clientes específicos, que ahora han llegado a comprenderse con mayor claridad. Disminuye el índice de innovaciones del producto y el énfasis cambia hacia la innovación del proceso. Los materiales y equipos se hacen más especializados y costosos. La competencia se realiza sobre la base de productos diferenciados.

Así mismo, en esta fase la posición dominante la empiezan a ocupar las innovaciones en procesos, lo que en el fondo nos indica que los productos en los mercados son ya ampliamente conocidos, y que las empresas deben basar su competencia con las demás en rebajar costos de producción para luego ofrecer precios mejores. Es evidente que en estas condiciones los mercados se empiezan a perfilar como oligopolios.

### **5.2.1.3 Fase específica**

En la fase específica, proliferan los productos que se crean alrededor del diseño dominante, hay un énfasis cada vez mayor en la innovación del proceso, y las innovaciones del producto son principalmente incrementales. Los materiales ahora son muy especializados, y el equipo es altamente especializado. La base para la competencia es el bajo costo. Los productos son muy definidos, y las diferencias entre los productos de los competidores con frecuencia son menores que las similitudes.

Las implicaciones de este modelo son que a medida que la tecnología evoluciona a través de las diferentes fases, una organización necesita diferentes clases de capacidades a fin de beneficiarse de la tecnología. Por consiguiente, en la fase fluida las empresas con competencias en la innovación del producto que les permiten diferenciar sus productos tienen más probabilidades de desempeñarse mejor que aquellas que no lo hacen. En la fase específica, las competencias de bajo costo son especialmente importantes. Puesto que el control de una norma puede ser un activo.

Como complemento a los enunciados anteriores es importante distinguir las características de cada una de las fases, y la forma como se afectan las siguientes variables: Innovación, fuentes de la innovación, productos, procesos productivos, I & D, equipos, planta, costo de los procesos de cambio, competidores, bases de la competencia, control organizacional, puntos vulnerables de los líderes industriales.

Esta fase es muchísimo más definida, pudiendo hablarse de la existencia de un solo producto correspondiente a un desarrollo dominante. Los niveles de competencia en los mercados corresponden casi exclusivamente a fases monopolistas u oligopolistas. Los procesos tecnológicos son altamente sofisticados y avanzados, intensivos en factor capital.

## **5.2.2 Modelo de Tushman-Rosenkopf del ciclo de vida de tecnología**

Tushman y Rosenkopf afirman que una organización puede influir en la evolución de la innovación para el diseño de una norma en la industria dependiendo de la complejidad de la tecnología la etapa de evolución que exija la evolución.<sup>73</sup> La complejidad es una función de:

---

<sup>73</sup> "M. L. Tushman y L. Rosenkopf, "Organizational determinants of technological change: Towards a sociology of technological evolution", Research in Organizational Behavior 1992.

1. Las dimensiones de valor de la innovación es decir sus atributos como lo percibe su medio ambiente local;
2. La cantidad de interconexiones entre la innovación y las innovaciones complementarias;
3. La cantidad de componentes que integran la innovación y las vinculaciones entre ellos, y
4. La cantidad de organizaciones en el medio ambiente local de la innovación en las que ésta hace impacto.

En esta escala de complejidad, los productos sencillos no ensamblados como papel o vidrio tienen la menor complejidad, puesto que sus atributos primarios son costo por unidad, tienen una interconexión limitada con otros productos y su centro de atención primario es en los clientes. Los sistemas abiertos como computadoras, radio o redes telefónicas son los más complejos. Cuanto más compleja sea una innovación, mayor será el papel de factores no técnicos como activos complementarios y organizaciones en el medio ambiente local durante el ciclo de vida de la innovación.

Es decir, la mejor tecnología tiene más probabilidades de triunfar en productos sencillos como el vidrio, que la que tiene en productos más complejos como las computadoras. El ciclo de vida de tecnología propuesto por Tushman y Rosenkopf comienza con una discontinuidad tecnológica que puede intensificar o destruir la competencia. Las discontinuidades tecnológicas son "aquellas raras e impredecibles innovaciones que hacen avanzar una frontera tecnológica pertinente por un orden de magnitud y que implican fundamentalmente un diseño diferente de producto o proceso y que exigen una ventaja decisiva en costo, desempeño o calidad por encima de formas de productos anteriores"<sup>74</sup>.

Después de la discontinuidad viene la era de fermento, cuando hay una cantidad significativa de incertidumbre tecnológica y de mercado. Hay una rivalidad por la aceptación entre diferentes diseños que utilizan la nueva tecnología, cada uno de los cuales puede tener un enfoque técnico distinto. Dentro de cada enfoque técnico también hay rivalidad.

Cuanto más compleja sea la tecnología, más probabilidad hay de que otros factores que no sean la superioridad técnica de la tecnología, determinen qué diseño surge como norma. El surgimiento de un diseño dominante reduce de manera considerable la incertidumbre tecnológica y anuncia el comienzo de la era de cambio incremental. Se definen los problemas tecnológicos decisivos, se establecen las características del producto y se dirige la atención hacia la innovación incremental.

---

<sup>74</sup> Ibíd, p. 318

Como se ilustra en la Figura 8, cuanto más compleja sea la tecnología y cuanto más temprano esté en su ciclo de vida, mayor será la incertidumbre y mayor la influencia de los factores no técnicos.

**Figura 8 Incertidumbre y papel de factores no técnicos**

		Estado de Evolución	
		Era de fermento	Era del cambio incremental
COMPLEJIDAD	ALTA	La mas alta incertidumbre Es más alta la influencia de factores no técnicos	Incertidumbre media Es alta la influencia de factores no técnicos
	BAJA	Cierta incertidumbre Es baja la influencia de factores no técnicos	La mas baja incertidumbre Es más baja la influencia de factores no técnicos

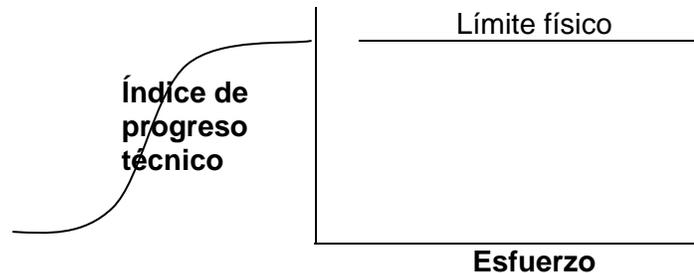
### 5.2.3 Modelo de la curva en forma de S

Los modelos de Utterback-Abérnathy y Tushman-Rosenkopf sugieren que un estado específico (o era de cambio incremental) termina con la llegada de una discontinuidad tecnológica. Un problema: es difícil vaticinar cuándo llegará esta discontinuidad. Se ha sugerido que una compañía puede vaticinar cuándo ha llegado al límite del ciclo de vida de su tecnología, utilizando el conocimiento de los límites físicos de ésta.

Por ejemplo, Foster afirmó que el índice de avance de una tecnología es una función de la cantidad de esfuerzo invertido en la tecnología y sigue la curva en forma de S que se muestra en la Figura 9<sup>75</sup>. El progreso tecnológico comienza con lentitud, después se incrementa muy rápidamente y por último disminuye a medida que se aproximan los límites físicos de la tecnología. Con el tiempo, los resultados de los esfuerzos resultan extremadamente pequeños. Se tiene que utilizar una nueva tecnología cuyas propiedades físicas subyacentes le permitan superar el límite físico de la antigua tecnología.

<sup>75</sup> R. Foster, *Innovation: The attackers Advantage*, Summit Books, Nueva York, 1986.

**Figura 9 Curva en forma de S de Foster**



#### **5.2.4 Modelo de Cadena de Ganancias**

Como gerentes es necesario tener en cuenta algunos parámetros relacionados con el Sistema Innovador propuesto para una organización, que incluye los siguientes aspectos: Viabilidad de la innovación, nivel de afectación de la innovación, beneficiarios de la innovación, Medios que se necesitan para lograr la innovación y determinar la permanencia en el tiempo de la innovación. Lo que se describirá a continuación es una interpretación de lo propuesto por Allan Afuah en su libro “La dinámica de la innovación organización” (1999)

Un gerente necesariamente requiere tener en cuenta estas variables ya que dependiendo de su respuesta, se estaría estableciendo el camino a seguir para lograr una innovación empresarial efectiva y altamente competitiva.

##### **5.2.4.1 Viabilidad de la innovación y su nivel de afectación.**

Para establecer la viabilidad de la innovación en la organización y su nivel de afectación es fundamental, tener presente los siguientes aspectos: identificar que diferencia existe entre el nuevo conocimiento (que se requiere para ofrecer el nuevo producto del conocimiento existente de una compañía) y que tan diferente es el nuevo producto con relación a los ya existentes. En otras palabras, es el lograr establecer que tan nuevo es el nuevo conocimiento y la manera como la innovación propuesta, vuelve obsoletos los productos existentes. Igualmente es necesario establecer el nivel de afectación que tendrá la innovación, de tal manera que se identifique si será incremental, arquitectónica o radical.

Por otra parte el Gerente debe tener claramente identificado que tanto del nuevo conocimiento es necesario para lograr que la innovación sea efectiva, si está claramente definido y la importancia de la innovación para los productos que produce la organización.

#### **5.2.4.2 Beneficiarios de la innovación**

Esto significa establecer para quién está destinada la innovación, es decir, que cuando se establece el nivel de afectación de la innovación: incremental, arquitectónica, o radical, es como resultado de que ya se tiene establecido para quien está dirigida. Identificar a los que se beneficiaran de esta innovación, puede explicarse desde tres contextos: dentro de la empresa; a lo largo de la cadena de valores agregados de proveedores, clientes e innovadores complementarios para una innovación de la organización, y en el contexto global dentro del cual está operando la empresa.

Dentro de la organización, la pregunta llega a ser: ¿es la innovación radical para la investigación y desarrollo, fabricación, comercialización o alguna otra función? Si una innovación es radical para la investigación y desarrollo, pero no para la comercialización, un empresario tradicional puede aprovechar su pericia en comercialización para obtener ganancia de ésta, si tales capacidades de comercialización son importantes y difíciles de duplicar.

Viendo hacia fuera de la organización, a lo largo de su cadena de valores agregados para una innovación, la pregunta que surge es : ¿es la innovación radical para los proveedores, clientes e innovadores complementarios? Si es radical, digamos, para los proveedores, pero no para el fabricante, tal fabricante puede enfrentar problemas para explotar la innovación.

#### **5.2.4.3 Medios para lograr la innovación**

Este aspecto se relaciona con el propuesto por Peter Drucker en su libro “La innovación y el empresario innovador” (1985) en el que hace referencia a que uno de los principios del gerente innovador es la observación, es decir, su capacidad de identificar en la competencia, las razones por las cuales su organización puede innovar mejor que sus competidores. Encontrar la respuesta este cuestionamiento permite identificar que las posibilidades de innovar están dentro o fuera de la organización. Como complemento y direccionamiento de esta reflexión en cuanto a lo que hace a la competencia una empresa innovadora, se sugiere responder los siguientes interrogantes: ¿Es su capacidad para reconocer el potencial de una innovación, o para crear nuevas capacidades con rapidez? ¿Es el tipo de personas que atrae la organización: los mejores vencedores de productos, patrocinadores, gerentes de proyectos y porteros? ¿Es la propiedad intelectual que la organización ha acumulado? ¿Son las estrategias de la organización? Al ver hacia fuera de la empresa, la pregunta es: ¿qué tiene el medio ambiente local de una organización que hace que ésta sea más innovadora? ¿Qué impulsa la capacidad de una empresa para reconocer el potencial de una innovación?

#### 5.2.4.4 Ciclo de vida de la Innovación Empresarial

La pregunta siguiente es: ¿cuándo en la vida de la innovación estamos respondiendo a las preguntas de cómo, cuán, y qué innovar? El grado en que una innovación es radical, incremental o arquitectónica y la cantidad de nuevo conocimiento que tiene que enfrentar la organización es función del ciclo de vida de la innovación. Las capacidades que permiten a una organización desempeñarse bien al inicio de la vida de una innovación, pueden no ser apropiadas en la etapa de madurez de la innovación. Por ejemplo, mientras que la capacidad para reconocer el potencial de una innovación puede ser decisiva al inicio de la vida de ésta, la capacidad para fabricar a un costo inferior puede predominar en la etapa de madurez.

Encontrar las respuestas a estas preguntas conduce al modelo de la cadena de ganancias. (Ver Figura 10). En este modelo, la unidad de realización son las ganancias. Una organización se beneficia de una innovación al utilizar nuevo conocimiento para ofrecer nuevos productos o servicios a un costo inferior que sus competidores, o para ofrecer productos diferenciados a precios elevados que más compensa el costo extra de la diferenciación, o ambos.<sup>76</sup>

Para ofrecer estos productos, una organización tiene que realizar ciertas actividades mejor que sus competidores. Para hacerlo así, depende de sus capacidades, competencias y cualidades. Estas capacidades se basan en el conocimiento tecnológico y de mercado.

Ante una innovación, la diferencia entre el nuevo conocimiento (necesario para ofrecer los nuevos productos o servicios) y el antiguo es decisiva para determinar de qué manera la organización puede reconocer y explotar la innovación. Lo mismo es válido para la cantidad del nuevo conocimiento que es necesario para llevar a cabo exitosamente la innovación y el grado en que el nuevo conocimiento es tácito.

Las capacidades de una organización son también una función de su estrategia, estructura y sistemas, el personal que la compone y su medio ambiente local. Por ejemplo, una organización con una estrategia de innovación ofensiva se esfuerza más por ser la primera en introducir nuevos productos y, por tanto, crea sus capacidades de conformidad con esto.

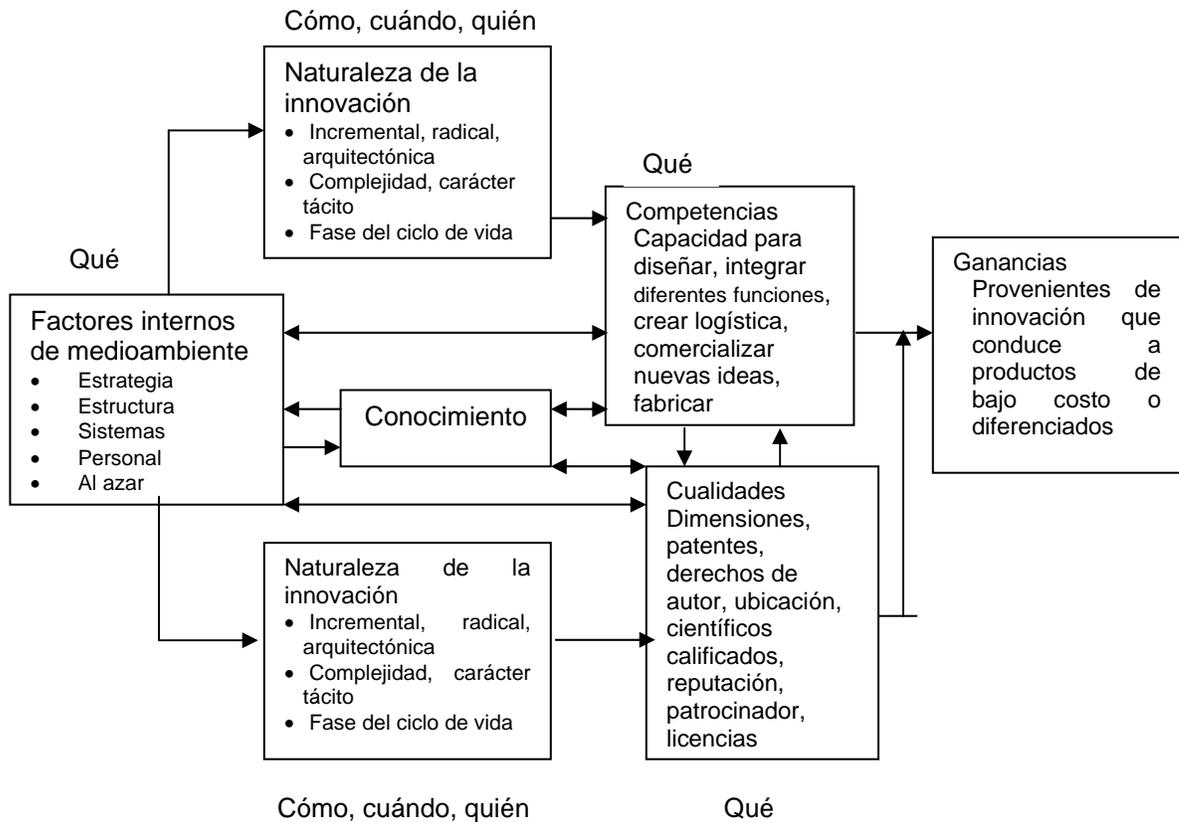
Como resultado de los modelos que se han descrito se puede establecer que este conocimiento permite identificar cuales de las empresas tienen más probabilidad de introducir o generar una innovación. Sin embargo, es importante tener

---

<sup>76</sup> M. E. Porter, "Towards a dynamic theory of strategy, Strategic Management Journal 12:95-117, 1991.

presente que aunque algunos de ellos no podrían en su totalidad aplicarse a las empresas colombianas, si es posible tomar algunos de estos elementos adaptándolos a las condiciones sociales, culturales y económicas de tal manera que se pueda generar procesos innovadores efectivos y acordes a las condiciones de nuestras empresas.

**Figura 10 Modelo integrado para explorar cómo obtener ganancias de una innovación.**



## 6 MODELOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Como complemento a los modelos de Innovación Empresarial relacionados en el capítulo anterior, se hace necesario a manera de conocimiento general presentar los Modelos que existen con relación a la Innovación Tecnológica, por cuanto en algún momentos podría ser complementarios dependiendo la innovación que se adelante en la organización. Al respecto se describirán tres modelos de innovación tecnológica presentados por Alvaro Turriago Hoyos en su libro “Temas de Innovación Tecnológica” (1998) :

- Modelo lineal de innovación,
- Modelo de innovación en cadena y
- Modelo interactivo.

### 6.1 EL MODELO DE LA INNOVACIÓN LINEAL

Este modelo considera que las innovaciones tecnológicas se producen como un proceso ordenado más o menos lineal que empieza con el descubrimiento científico, que luego pasa por una etapa industrial de investigación y desarrollo, luego por procesos de ingeniería y producción, finalizando con la colocación de nuevos productos y nuevos procesos en los mercados.

Este fue un modelo ampliamente aceptado durante los años cincuenta, en el que el mercado era considerado prácticamente como un receptor pasivo. A pesar de algunos trabajos que resaltaban la importancia de los mercados en los procesos de innovación tecnológica, este modelo, en el que el empuje proviene de lo tecnológico (technology – push), perduro hasta bien entrados los años sesenta, cuando nuevos trabajos de Myers y Marquis (1.969), resaltaron considerablemente la importancia de los mercados en la innovación.

El modelo de innovación lineal es considerado por Rothwell (1.992) como un modelo de la primera generación. Este modelo fue ampliamente criticado por presentar la innovación como un proceso lineal, antes que como un proceso interactivo y de retroalimentación, y por poner énfasis excesivo en los procesos del I & D . ( OECD, 1.992 , 37 ).

Con él comienza en opinión de Rothwell ( 1.992 ), una nueva época en los modelos de innovación tecnológica, dominada por la importancia que se da a los mercados ( market- pull ). En este caso las innovaciones son llevadas a cabo en muchas ocasiones como fruto de la percepción que se hace de las necesidades

de los clientes en los mercados, que demanda profundos procesos de I & D , antes de introducir los nuevos productos o procesos en los mercados.

## **6.2 MODELO DE INNOVACIÓN EN CADENA**

Este modelo ( Chain – Link model ) está basado en treinta años de consulta en sectores como los de aviación, automotriz, papel, petróleo.

El modelo como tal fue desarrollado por Kline y Rosenberg ( 1.986 ). El modelo en efecto conceptualiza la innovación en términos de interacción entre las oportunidades de mercado y el conocimiento y la tecnología de las empresas. Incorpora cuatro grandes funciones ( OECD, 1.992, 44 ):

- a. Estrategias de productos e identificación de oportunidades de mercado.
- b. Desarrollos analíticos y de ingeniería.
- c. Producción e ingeniería.
- d. Marketing y distribución.

Como se puede apreciar en un primer lugar aparece la Investigación como factor que complementa y se relaciona con los demás pasos que incorpora el modelo. El conocimiento acumulado por la investigación, es el fundamento de la estructura industrial moderna de innovación tecnológica y el más poderoso sistema socio técnico que podemos emplear hoy en día. El conocimiento y los métodos de la ciencia se están usando permanentemente en la innovación tecnológica.

La investigación no es por sí misma conocimiento, aunque gracias a esta se produce el conocimiento. El conocimiento como tal no es un proceso, es más bien una propiedad, un tipo de propiedad que es cantidad y que puede ser almacenado para uso futuro.

Los vínculos entre innovación, investigación y conocimiento son múltiples, por las distintas circunstancias que se presentan en la vida real. Primero que todo, la relación entre investigación científica y desarrollo casi nunca es inmediata; generalmente se llega a un primer estadio que es la invención. Nadie puede desarrollar lo que no ha sido creado. Segundo, la conexión con la invención es de doble sentido: una amplia investigación científica crea oportunidades para nuevos productos, de la misma forma el descubrimiento de nuevas necesidades, o el avance y desarrollo de nuevos mercados, estimulan la investigación científica.

La última conexión viene del mercado y se dirige a una investigación de largo plazo. Es decir poder establecer que nuevos productos se puede esperar sean desarrollados y colocados en los mercados, en atención a las necesidades y expectativas de los clientes.

### **6.2.1 La cadena de innovación**

El primer paso señalado en este modelo es la búsqueda de mercado, o conocimiento del mercado potencial. Este paso consiste en evaluar qué podría mejorarse de un producto o sistema dado, o la provisión de un producto o sistema nuevo en un mercado que no se encuentra debidamente abastecido.

En consecuencia la innovación tecnológica implica objetivos específicos (también llamados criterios de desarrollo, condiciones de mercado o especificaciones de productos). La existencia de objetivos, no implica que la innovación sea necesariamente buena o incluso deseable, simplemente implica que existe algo que puede llevarse a cabo.

El segundo paso es la invención, que también podemos llamar desarrollo analítico. La noción de invento está definida como un desarrollo lo suficientemente diferente de otro, que en un estado de arte anterior podría hacerse obvio con respecto al estado de arte existente.

El desarrollo analítico es cualitativamente diferente de la investigación. Un desarrollo es la reducción al papel (dibujos) de un aspecto específico de una máquina, sistema o aparato.

El proceso de desarrollo es fundamentalmente deductivo y creativo, el proceso comienza:

- 1) En una mente humana.
- 2) Utiliza una selección, creando nuevas partes, o haciendo nuevas selecciones de procesos dentro de las ideas conocidas, componentes y partes disponibles, y
- 3) Alcanza una síntesis que satisface una parte del conocimiento, o a los objetivos.

La invención si bien es cierto que por lo general es investigativa y deductiva, es también analítica, utiliza la síntesis y la inducción. La investigación generalmente idealiza el proceso y reduce el número de variables para obtener conclusiones y datos finales basados en una situación ideal. El desarrollo tiene que ver con todos los aspectos esenciales, pero en una situación real.

Una vez el desarrollo analítico compruebe su validez con criterios seguros, se pasa a la etapa siguiente en la cadena de la innovación, que hace un desarrollo detallado, construye prototipos y adelanta pruebas, Este último proceso lo llamaremos diseño detallado.

Generalmente los varios pasos en el desarrollo detallado, toman considerablemente más tiempo y gastan más recursos que la investigación básica. Steiner (1.982) sostiene que el ensamblaje de un cuerpo de conocimientos “ tiende a ser el más largo, el más difícil y el menos entendido ”, de todos los pasos y etapas necesarias en la creación de un nuevo producto.

Habiendo alcanzado un nivel de seguridad alto y conociendo muy bien las etapas de producción de un producto, se pasa a la siguiente etapa: redesarrollo y producción. Previo a la producción masiva de productos, es necesario determinar las necesidades del mercado: demanda, tipos de mercado, elasticidades de los productos, etc. La colocación, distribución y venta de los nuevos productos o servicios en los mercados nos colocan en la última etapa de la cadena de innovación : la distribución y el marketing.

### **6.2.2 Cadenas de retroalimentación**

Tres tipos de retroalimentación, esenciales para la innovación tecnológica, se presentan en este modelo. La primera tiene que ver con el conocimiento desarrollado en estadios anteriores. La segunda tiene que ver con desarrollos y progresos alcanzados en los productos innovados, derivados de deficiencias en productos y procesos anteriores. La tercera viene directamente de los mercados y tiene que ver con aspectos relacionados con mejoras en la calidad del producto y de la competitividad.

Al respecto es necesario precisar que mientras la investigación en las ciencias físicas y biológicas ha tenido un enorme impacto en la sociedad y en los estilos de vida de los hombres, encontramos que la investigación no es la fuente directa de las innovaciones tecnológicas con lo cual se puede deducir que en algunas ocasiones se puede innovar sin necesidad de investigar.

En síntesis, como, lo establece Turriago ( 1998) la invención o el desarrollo analítico, son el primer paso en la cadena de la innovación tecnológica , no la investigación. Generalmente la investigación contribuye de forma importante con la innovación tecnológica cuando ésta última estimula la invención.

### **6.3 EL MODELO INTERACTIVO**

Otros de los Modelos es el Interactivo que trata de un modelo simplificado que se describe , en palabras de sus autores, como: “Una secuencia lógica, aunque no necesariamente un proceso continuo, que puede dividirse en una serie de estadios que interactúan de forma interdependiente. La totalidad de los patrones de innovación tecnológica se pueden considerar como una compleja red de senderos de comunicación, tanto intra organizacionales como extra organizacionales,

vinculando entre sí las varias funciones que se dan al interior de las empresas, con la amplia comunidad científica y tecnológica y con los mercados. En otras palabras el proceso de innovación tecnológica representa la confluencia de las capacidades tecnológicas y las necesidades del mercado dentro de la estructura de la empresa innovadora "( Rothwell y Zegveld, 1.985, traducción del autor).

Lo interesante del modelo como lo expresa Turriago (1998) es que no solamente se refiere a innovaciones radicales, sino también a las incrementales. También sostiene que toda innovación tecnológica debe acompañarse por innovaciones en las estructuras organizativas de las empresas como sería el caso de:

- 1) Innovación organizacional, como el montaje de nuevas divisiones que identifiquen inversiones de riesgo.
- 2) Innovaciones gerenciales, como el fortalecimiento de la comunicación horizontal
- 3) Innovaciones en los procesos de producción, como el montaje de círculos de calidad.
- 4) Innovaciones comerciales y de marketing, como nuevas formas de financiamiento en las compras, digamos al estilo del leasing.

Como se puede observar estos Modelos de Innovación Tecnológica lineal, en Cadena e Interactivo en algún pueden ser complementarios con los relacionados en el capítulo anterior, por cuanto la finalidad de transformar lo existente en algo nuevo o mejor, un mejor producto, una mejor tecnología o una mejor organización.

## **7 CONTEXTO INTERNACIONAL DE LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL**

Continuando con la revisión teórica acerca de la Innovación Empresarial en el que ya se tiene identificados componentes tales como tipos de innovación, modelos, fuentes es necesarios a partir de este momento se presenta un panorama acerca del contexto internacional de la innovación empresarial. Para ello, debe partirse del fenómeno socioeconómico mundial de la globalización y la manera como determina y exige innovaciones que permitan a las empresas ser productivas y competitivas.

Dentro del contexto de la globalización, se encuentra claramente identificado que si las empresas no son altamente competitivas o no se adaptan a las nuevas y exigentes condiciones del entorno internacional, podría desaparecer. Es por ello que cuando se hace referencia a la Globalización necesariamente se tiene que hablar de competitividad, es así como se observa que trabajos relacionados con la competitividad han sufrido una interesante evolución, pasando en primer lugar por aquellos basados en el modelo ortodoxo de Heckscher – Ohlin – Samuelson – que ignora apreciaciones de orden dinámico e igualmente al cambio técnico y a la innovación tecnológica – hasta los hoy llamados modelos como el de M. Porter que necesariamente incorporan la innovación y el cambio técnico dentro de los cálculos de la competitividad.

Este es un momento en el que el conocimiento, el aprendizaje y los sistemas nacionales de innovación son otras de las tantas variables significativas que hoy en día deben tenerse en cuenta en los procesos de globalización, tanto por la gerencia de las empresas como por los encargados de las políticas económicas nacionales. De ahí la importancia de este trabajo relacionado con el Marco Teórico de la Innovación el cual se espera se convierta en fuente de información para gerentes, administradores y demás personas interesadas en iniciar procesos de innovación dentro de la organización.

### **7.1 INNOVACION EMPRESARIAL Y GLOBALIZACIÓN**

Es necesario tener presente cuando se hace referencia a la globalización necesariamente implica entenderla como una tendencia económica, social y política que busca integrar , en primer lugar, sus mercados financieros, haciendo más fáciles y ágiles las transferencias y movimientos de capitales financieros. En segundo lugar, a una consolidación económica de bloques y mercados regionales al estilo de la Comunidad Económica Europea; el Tratado de Libre Comercio entre México, Estados Unidos y Canadá; el Mercosur y el Asean, entre otros. Y, en

tercer lugar, a mayores niveles de cooperación económica a nivel internacional expresados en desplazamientos de inversión extranjera directa y transferencia de tecnología para explotar las ventajas – fiscales, geográficas, de costos de producción, etc- que determinados mercados ofrecen.

Este fenómeno de la globalización se refiere a la “integración de vínculos e interconexiones entre estados, sociedades y organizaciones que se están estructurando en el sistema económico del mundo de hoy. La globalización crea nuevas estructuras y nuevas relaciones con el resultado que las decisiones y actuaciones que se lleven a cabo en una parte del mundo tienen consecuencias significativas en otra parte del mundo. Fundamentalmente, y como una manifestación de estas tendencias de globalización, tenemos los rápidos cambios en el entorno tecnológico, particularmente en biotecnología, procesamiento de información y telecomunicaciones.” ( Acs y Preston, 1.997, p.1.)

Con base en esto, lo más importante de esta apertura es que demanda de parte nuestra una transformación significativa en el entorno empresarial y, particularmente, las reacciones de los empresarios y directivos a este nuevo reto, la cual se logra incluyendo procesos Innovadores dentro de la organización. Es decir, se involucra una transformación en la cultura organizacional, entendida esta como el sistema de valores compartidos y opiniones con los cuales se interrelacionan las personas dentro de la organización.

Las razones para presentar este rápido evidente fenómeno de la globalización, obedecen a muchas causas, entre las que se encuentran, el crecimiento de los flujos de comercio entre los países especialmente luego de la Segunda Guerra Mundial, patrocinados por sistemas jurídicos y financieros puestos en práctica de común acuerdo por todos los países, tales como el GATT y los mismos sistemas financieros internacionales, que aunque han sufrido cambios en ocasiones muy fuertes, han permitido y facilitado las transferencias. Podemos también citar en este caso el crecimiento de los flujos de inversión extranjera directa, tanto en el sector real de la economía como de inversiones en cartera tanto a corto como a largo plazo. Pero sin duda lo más significativo es que dicho fenómeno obliga a las empresas a internacionalizarse, razón por la cual demanda de las directivas la formación de equipos con mentalidad internacional (Canals, 1.994, p. 1).

## **7.2 COMPETITIVIDAD INTERNACIONAL DE LA EMPRESA**

Como resultado del fenómeno de la globalización, la rivalidad internacional y la capacidad competitiva internacional de las empresas están a la orden del día. El resultado concreto es que la empresa de hoy en día, debe enfocar sus estrategias a la conquista de mercados internacionales, para lo cual necesita hacerse competitiva y esto lo puede lograr únicamente con la transformación de las organizaciones a través de la Innovación Empresarial.

Como se dijo en los capítulos anteriores, se requiere un cambio de mentalidad y actitud en los empresarios, así como en los funcionarios del estado. Tal como lo expresa Fairbanks (1.994, p.13) “ ... lo que explica la competitividad no es la ciencia administrativa, no es la macroeconomía, no es la tasa de cambio, no es la inflación, ni la mano de obra barata, sino la creación de una plataforma nacional para que las compañías tengan éxito”<sup>77</sup>

Es por ello, que se debe considerar los aspectos que explican y delimitan esta competitividad internacional de las empresas, sabiendo de antemano que la “competitividad se explica por una alineación de estrategias, por la consistencia de un pensamiento estratégico y por un modelo mental compartido con criterios claros de cómo competir ” ( Fairbanks, 1.994, p. 13 ).

Se puede entender por competitividad internacional “ la capacidad de las empresas de un país para crear, producir y distribuir bienes y servicios en los mercados internacionales...” ( Canals, 1.994, p. 55 )<sup>78</sup>. Con estos se observa cómo el entorno de los mercados de las empresas se amplió contemplando el marco internacional. Las fuerzas y relaciones exógenas de las empresas son ahora más complejas porque las variables que concurren a explicar esta dinámica son mayores. Algunos modelos desarrollados en principio dentro del cuerpo de la teoría económica facilitan, en alguna forma, la comprensión de esta nueva realidad.

Por lo anterior, se puede deducir que la competitividad internacional puede estar determinada y en algunos casos limitada por la Innovación empresarial, es decir, para abrir nuestras empresas al mercado internacional y poder mantenernos dentro de este se requiere procesos organizacionales y productivos que se vean materializados en productos y servicios de alta calidad con los cuales se entrará a competir.

Lo anterior demanda una apertura por parte de los gerentes que quieran proyectar las empresas a nivel internacional, la apertura a la cual nos referimos es de mentalidad, que les permitan diseñar estrategias a través de las cuales se aprovechan los recursos (económicos, físicos o humanos) y se cualifiquen los procesos.

Sin innovación sería imposible internacionalizar las organizaciones, ya que el proceso de la innovación demanda organizaciones flexibles y fácilmente adaptables a los cambios y tendencias mundiales.

---

<sup>77</sup> Fairbanks Michael. Reflexiones sobre el sistema de competitividad de Colombia. Revista Cámara de Comercio de Bogotá No. 90. 1994

<sup>78</sup> Canals. Jordi. La internacionalización de la empresa. Como evaluar la penetración en mercados exteriores. McGraw Hill – Instituto de estudios superiores de la Empresa. Madrid 1994

## **7.2.1 Modelos clásicos de internacionalización de las empresas**

Según Turriago (1998), existen varios modelos que buscan explicar la competitividad internacional de las empresas, primero es el ampliamente conocido modelo de las ventajas comparativas o locacionales, el segundo el de las ventajas competitivas de las naciones, y un tercero que tiene que ver con el ciclo de vida del producto.

### **7.2.1.1 El modelo de las ventajas comparativas o locacionales.**

Enunciado en un principio por Adam Smith, sostiene que en un mundo sin barreras comerciales, cada país se especializará en aquellos productos en los que tenga una ventaja absoluta en su producción con otros países. Sostiene que la empresa consigue ventajas en el intercambio y en el comercio gracias a su localización geográfica de cara a otros países, tales como costos salariales, precios o tipos de cambio. Se trata del modelo tradicional de comercio exterior, que presenta, sin embargo, limitaciones como el hecho de ser estático y ser insuficiente en el momento de querer explicar la dinámica de la competitividad internacional; tampoco permite hacer un estudio cuidadoso de las unidades macroeconómicas implicadas en la actividad internacional, porque se concentra más en las ventajas presentadas por los países.

Por lo anterior, cobra sentido hacer referencia a la innovación empresarial, por cuanto es a través de ella que es posible descubrir, mejorar y perfeccionar las ventajas comparativas que le permitan generar valor agregado en el momento a que entre a competir con otras empresas a nivel internacional. Sin embargo, consideramos que no nos podemos quedar estáticos solo descubriendo las ventajas comparativas ya que ésta podría pasar de ser una fortaleza a convertirse en una debilidad como resultado de los rápidos cambios generados dentro de la organización.

Aquí vale la pena destacar el hecho de que las ventajas comparativas no son un elemento estático a través del tiempo, por el contrario, los factores que determinan su existencia son susceptibles de modificación y para poder determinar cuales son estos factores es necesario convertir a la innovación empresarial en una estrategia que haga este proceso cambiante a través del tiempo.

### **7.2.1.2 El Modelo de Competitividad y Productividad**

El cual fue desarrollado por Porter (1.990), resalta la importancia del papel jugado por el Estado que interactúa con las empresas, y en el que la dotación de factores no resulta tan relevante como en el caso del anterior modelo.

En este modelo, el establecimiento de la competitividad como un objetivo de desarrollo de un país, presupone tener alguna idea sobre cómo se promueve y apoya a los países en la elevación sostenida de la productividad de sus diversas actividades.

En relación con la innovación empresarial, consideramos factible que esta permita desarrollar los factores que Michael Porter, considera determinante para la competitividad de un país, los cuales relacionamos a continuación:

- **La dotación del país**, en términos de cantidad y calidad de los factores productivos básicos (fuerza de trabajo, recursos naturales, capital e infraestructura), así como de las habilidades, conocimientos y tecnologías especializados que determinan su capacidad para generar y asimilar innovaciones.
- **La naturaleza de la demanda interna** en relación con la oferta del aparato productivo nacional; en particular, es relevante la presencia de demandantes exigentes que presionan a los oferentes con sus demandas de artículos innovadores y que se anticipen a sus necesidades.
- **La existencia de una estructura productiva** conformada por empresas de distintos tamaños, pero eficientes en escala internacional, relacionadas horizontal y verticalmente, que aliente la competitividad mediante una oferta interna especializada de insumos, tecnologías y habilidades para sustentar un proceso de innovación generalizable a lo largo de cadenas productivas.
- **Las condiciones prevalecientes en el país en materia de creación, organización y manejo de las empresas**, así como de competencia, principalmente si está alimentada o inhibida por las regulaciones y las actitudes culturales frente a la innovación, la ganancia y el riesgo.

En su conjunto, estos cuatro actores determinantes de la competitividad de una nación forman un sistema dinámico que no se limita a la sumatoria de sus partes, y que funciona como un todo, el cual requiere de una transformación permanente capaz de adaptarse a las necesidades y exigencias del entorno.

Este modelo ha sido fuertemente criticado y difícilmente aplicable a los países latinoamericanos, por cuanto busca explicar ante todo el problema la competitividad de los países antes que el de las empresas. "... El papel de la nación es, pues, entender las necesidades de las compañías, para que ellas a su vez entiendan las necesidades de sus clientes. Así, entonces, lo que se busca es una alineación de estrategias. " ( Fairbanks, 1.994, p.14 ).

Sin embargo, no se puede desconocer el aporte que ha hecho este modelo en cuanto a la necesidad inminente de internacionalizar las empresas, considerando como ejes fundamentales la productividad y la competitividad.

Es indiscutible que han surgido otros nuevos, uno de los más atractivos es el de la hipótesis del ciclo de vida de un producto, que igualmente, tratan de explicar, la manera como la competitividad internacional de las empresas se ha convertido en una exigencia que demanda de los países una transformación social, económica, política y cultural.

### **7.2.1.3 Modelo de internacionalización basado en el ciclo de vida de un producto**

Otros de los modelos relacionados con la competitividad internacional de la empresa es aquel que se base en el ciclo de vida de un producto en el que se identifica cuatro etapas sucesivas: Introducción, crecimiento, maduración y declive. En cada una de estas etapas relacionadas en los primeros estadios con producción para atender mercados locales y luego con producción para atender exportaciones, se sugieren los diferentes estadios o etapas en las cuales se encuentran los productos. De manera que cuando el producto se encuentra en su etapa de introducción y crecimiento , ordinariamente la empresa atiende los mercados domésticos y empieza a incursionar con algunas exportaciones en los mercados internacionales. Cuando el producto alcanza las etapas de maduración y declive, gracias a las economías de escala, a la acumulación de beneficios y a la expansión de los mercados, entonces no solamente exportará a mercados foráneos, sino que estará en condiciones de llevar a cabo inversión extranjera directa para la producción del artículo en cuestión, no sólo en países desarrollados sino en países en vías de desarrollo.<sup>79</sup>

A este respecto, se resalta la importancia de conocer el proceso de evolución que puede tener un producto que se proyecta sacar al mercado internacional y mantenerse en este durante mucho tiempo, para lo que se requiere conocer las condiciones de la demanda para su producción.

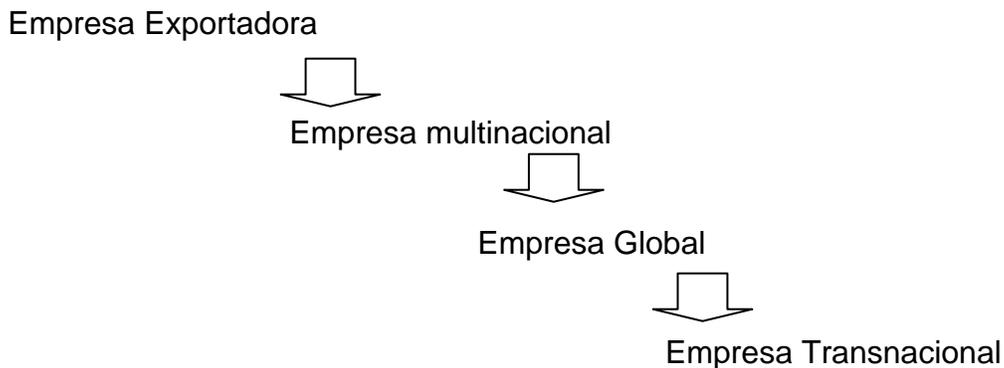
## **7.2.2 El proceso de internacionalización de las empresas**

En casi todas las actividades económicas el desarrollo de una acción surge bajo una clara modalidad de etapas o como una secuencia. (Ver Figura 11). En el caso de la internacionalización de las empresas, esta circunstancia se logra por etapas.

---

<sup>79</sup> Turriago Hoyos, Alvaro. Temas de Innovación Tecnológica. Universidad de la Sabana 1998

**Figura 11 Etapas en el proceso de internacionalización de una empresa**



Fuente : Canals,1994,p.106

Con base en el proceso de internacionalización de las empresas presentado por Canals, se puede establecer:

- La empresa exportadora, tiene como característica principal la exportación desde el país de origen a mercados extranjeros y, en segundo lugar, la concentración de las actividades de la empresa en el país de origen.
- La empresa multinacional, es aquella que busca explotar una ventaja competitiva importante, como es el caso de tener una tecnología particular que es usada en muchas actividades en varios países. Este tipo de empresas es altamente descentralizada por múltiples frentes que debe atender en varios países.
- La empresa global, por su parte, es la respuesta a la necesidad de concentrar determinadas actividades, como compras, los procesos de producción, en el país de origen. Igualmente mantiene una importante parte de sus actividades enmarcada dentro de un representativo contexto internacional.
- La empresa transnacional, trata de integrar la eficiencia económica con la capacidad de adaptación a los mercados locales. Busca dar respuesta a los mercados locales con una flexibilidad grande de aceptación de los cambios que redunden en beneficios, sin importar de que parte provengan dichos cambios.

Por lo anterior, se hace indispensable conocer la etapa en la que se encuentra la empresa en su proceso de internacionalización ya que dependiendo de este, se pueden diseñar estrategias innovadoras que paulatinamente vayan permitiendo su transformación, pasando de una empresa exportadora a una empresa transnacional.

### **7.2.3 Estrategias de Competitividad Internacional**

Identificados los elementos que se deben tener para lograr la internacionalización de las empresas los cuales demandan de la innovación permanente de procesos y productos, orientados a garantizar la competitividad de la organización a continuación se hace referencia a tres estrategias tales como, identificación de incertidumbre, incertidumbre de mercado e incertidumbre tecnológica, planteadas por Allan Afuah en su libro “La dinámica de la Innovación organizacional” (1997) que pueden ser interpretadas de la siguiente manera, partiendo del hecho que para este autor el concepto de incertidumbre hace referencia a conocer toda la información adicional que permiten precisar los factores que hacen del producto o servicio competitivos a nivel internacional.

#### **7.2.3.1 Identificación de Incertidumbre**

A este respecto Allan Afuah (1997) considera importante que para que una empresa sea efectiva en reconocer el potencial de las innovaciones empresariales y explotarlas en todo el mundo, debe ubicar el personal apropiado donde se hallen las incertidumbres, entendido este concepto como identificar en donde son mayores las necesidades de recopilación y procesamiento de la información. Por ejemplo, si una empresa se halla en una industria donde los gustos del consumidor no sólo varían con frecuencia, sino que también son difíciles de discernir, debe ubicar su función de comercialización cerca del cliente. Si estas condiciones son relativamente estables, la función de comercialización se debe ubicar incluso en el país de origen de la empresa.

En consecuencia y partiendo que la Innovación es el uso de nuevo conocimiento tecnológico o de mercado para ofrecer un nuevo producto o servicio que desean los clientes, es necesario, aclarar que la incertidumbre es la cantidad de información adicional que necesita una empresa para abordar el problema que se presenta a diario.

En consecuencia, la capacidad de una organización para hacer innovaciones que se han de aplicar en todo el mundo es una función que le permite determinar como resolver acertadamente los problemas que se presentan a diario para estar en condiciones de ofrecer productos diferenciados y de bajo costo en todo el mundo, que satisfagan las preferencias y expectativas de los clientes locales.

#### **7.2.3.2 Incertidumbre de mercado**

La incertidumbre de mercado es la información adicional sobre canales de distribución, aplicaciones de los productos y expectativas, preferencias,

necesidades y deseos de los clientes que una organización necesita a fin de ofrecer los nuevos productos.

Ésta estrategia de competitividad internacional consta de cuatro factores. En primer lugar, es una acción que está determinada por la velocidad de variación de las preferencias, los gustos y las expectativas de los clientes. En segundo lugar, depende de la complejidad de la información. Entendida la complejidad como la dificultad (y, por tanto, costosa) para comprender con precisión lo que desean o prefieren los clientes. Es una función del volumen de conocimiento que se requiere, qué tan tácito es, y las capacidades de transmisión y absorción del remitente y el receptor, respectivamente. En tercer lugar, es una acción relacionada con la frecuencia con que varían las políticas de los gobiernos locales y En cuarto lugar, por razones culturales o históricas, con frecuencia varían de modo significativo las necesidades locales de lo que parecería ser el mismo mercado.<sup>80</sup>

### **7.2.3.3 Incertidumbre tecnológica**

En cuanto a la Incertidumbre técnica, se define como la cantidad de información adicional sobre lo que forma parte del producto o servicio -los componentes, las vinculaciones entre éstos, los métodos, los procesos y las técnicas- que necesita la organización a fin de ofrecer los productos en todo el mundo. Ésta estrategia esta determinada por tres factores, los cuales son similares a los enunciados en cuanto a la incertidumbre de mercado pero para este caso están relacionados directamente con el desarrollo tecnológico.

En primer lugar, es una función de la velocidad con que varía la tecnología. En segundo lugar, está también el factor de complejidad de la información donde, para ciertos productos, el conocimiento tecnológico es más complejo que en otros. En tercer lugar, está la complejidad del producto. Mientras más complejo sea un producto, más incertidumbre habrá en la tecnología de éste y Por último, está el impacto sociopolítico potencialmente negativo de la tecnología.

Es importante señalar que la incertidumbre no es totalmente exógena para la organización. También depende de la estrategia de ésta. Si una empresa mantiene una estrategia de carrera, puede influir en la velocidad de variación de la tecnología que sirve de fundamento a sus innovaciones. La incertidumbre del mercado tampoco es totalmente exógena para la empresa.

Con lo descrito anteriormente, se puede establecer que es necesario como gerentes empresariales implementar de manera inmediata estrategias de innovación dentro de la organización que nos permitan entre otros seguir siendo

---

<sup>80</sup> C. Battlett y S. Ghoshal, *Managing across Borders* (1989, p.20)

competitivos en el mercado nacional y proyectarnos hacia la competitividad internacional. Desconocer esto es llevar a nuestras empresas a su terminación inminente.

## **8 CONTEXTO NACIONAL DE LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL**

Para poder entender la manera como la innovación empresarial se ha convertido en los últimos años en una necesidad de nuestras empresas colombianas, a continuación se presentará una revisión de tres componentes conceptuales: El primero relacionado con el enfoque presentado por Lundvall (1.995) que busca ser una salida analítica diferente enmarcada dentro de consideraciones de tipo institucional en las que el aprendizaje interactivo y la innovación buscan ser el centro de análisis. El segundo relacionado con algunas de los Sistemas de Innovación entendidos como las instituciones encaminadas a fomentar la innovación empresarial en nuestro país, componentes tratados por Alvaro Turriago Hoyos en su libro Temas de Innovación Tecnológica (1998) y el tercero hace referencia al Manual de Bogotá como guía para la formulación conceptual de los procesos de desarrollo tecnológico e innovación.

### **8.1 APRENDIZAJE INTERACTIVO E INNOVACIÓN ( Lundvall 1995)**

El análisis planteado por Lundvall está estructurado sobre dos supuestos básicos. El primero se refiere a que el recurso fundamental de las modernas economías es el conocimiento (Knowledge) y derivado de este, el proceso más significativo es el aprendizaje (learning). El segundo considera que el aprendizaje es esencialmente interactivo y además incorporado en procesos sociales que no pueden entenderse sin tomar en consideración su contexto institucional y cultural.

Según esta perspectiva, el desarrollo histórico de los estados nacionales significa mucho a la hora de acelerar y motivar los procesos de aprendizaje. Además dentro de este proceso promovido por el estado, el reto consiste en enfrentarse a los altos niveles de internacionalización de la economía que presupone igualmente altos niveles de competitividad, tema ampliamente tratado en el capítulo siete del presente Marco Teórico

Por lo anterior, se puede llegar a definir un sistema nacional de innovación como toda interrelación estructural e institucional de factores en una nación que generan, seleccionan y difunden las innovaciones tecnológicas (Jonson, 1.995, p. 39). Los estados nacionales por supuesto pueden contribuir a generar y garantizar una adecuada estructura de los sistemas nacionales de innovación, respaldando esta iniciativa con reglamentaciones adecuadas que faciliten la libre configuración y acumulación de conocimiento así como la calidad en los procesos de aprendizaje.

### **8.1.1 Definición y estructura del modelo**

En consecuencia de lo anterior y teniendo en cuenta que un sistema es una unidad constituida por un número de elementos y por las interrelaciones que se presentan entre los mismos, al hablar de un sistema de innovación se podría considerar como esa unidad constituida por elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso de conocimientos nuevos, rentables y útiles, dentro de un sistema nacional de interrelaciones, localizadas dentro o fuera de las fronteras de una nación.

Por ello, los sistemas de innovación son sistemas sociales, en los cuales la actividad central consiste en el aprendizaje y esta es una actividad eminentemente social, ya que demanda interacción entre personas. Evidentemente son sistemas dinámicos caracterizados por importantes retroalimentaciones (feed-back) positivas que crecen y se reproducen. Los elementos de un sistema de innovación se refuerzan unos a otros en la medida en que se promueven los procesos de aprendizaje e innovación.

Con base en lo anterior, se hace necesario precisar dos aspectos que determinan un Sistema de Innovación, el primero es que la innovación no es un evento aislado e independiente sino que por el contrario siempre debe concebirse como un proceso. En segundo lugar, el aprendizaje interactivo y la organización son fundamentales en el proceso de innovación. Esta nueva concepción sobre la importancia de la organización confirman la importancia del trabajo en equipo para fomentar las innovaciones. En este sentido, se podría entender que introducir el concepto de sistemas nacionales de innovación transforma el paradigma respecto a la organización ya que se concibe como un contexto determinado por relaciones, que la convierte en una construcción colectiva.

Desde esta nueva perspectiva se debe rescatar la importancia del aprendizaje organizacional, por cuanto a través de él se genera en correlación con las actividades rutinarias de la producción, distribución y consumo, importantes insumos para los procesos de innovación. Es así como se reconoce, que el trabajo diario en las empresas incrementa el conocimiento técnico, porque estas actividades implican aprendizaje por acción (learning by doing), incrementando la eficiencia de las operaciones productivas; aprendizaje por utilización de maquinaria y equipos (learning – by – using), lo que se convierte en aumentos de eficiencia de sistemas complejos; y aprendizaje por interacción (learning – by – interacting), incorporando a los usuarios y a los productores en una dinámica que resulta casi siempre en innovaciones de productos.

### **8.1.2 Aprendizaje institucional**

Otro aspecto fundamental del sistema de Innovación, es reconocer que el proceso de aprendizaje necesariamente conduce al crecimiento económico, ya que

permite el almacenamiento y construcción de nuevo conocimiento. Este proceso de aprendizaje, es por esencia y definición interactivo, que influirá en contenido, dirección e intensidad de acuerdo a la estructura institucional de la economía. “Cuando la economía es descrita más como un proceso de comunicación y causación acumulativa antes que como un proceso de búsqueda de equilibrio, es decir si se adopta un punto de vista institucional, antes que neoclásico, el aprendizaje puede conceptualizarse como una fuente de innovación técnica” (Jonson, 1.995 , p. 23 ).

De esta forma la innovación es un proceso adelantado y definido por las instituciones en la medida en que estas últimas van cambiando y produciendo el cambio tecnológico. El reto entonces se encontrará en superar la rigidez natural de las instituciones al cambio y en su adaptación al aprendizaje institucional, para desarrollar estructuras adecuadas a los niveles de competitividad internacional.

Por consiguiente, si el aprendizaje institucional es esencial en todo proceso de cambio técnico que a su vez conduce al desarrollo económico, la pregunta que debemos formularnos es ¿ cómo aprenden las instituciones ?

Para responder dar respuesta a este interrogante se debe considerar, entre otros aspectos, que las conductas económicas se instituyen por procesos de asimilación cultural. Cuando las conductas se hacen regulares, se forman hábitos. Los hábitos resultan esenciales en el análisis económico porque están vinculados con un conjunto amplio de conductas rutinarias en la economía. Cuando los hábitos y las rutinas se vuelven generales, comunes a grupos de personas, surgen diferentes tipos de regularidades sociales tales como normas, costumbres, tradiciones, reglas y leyes. Estos hábitos y rutinas generalizados son transmitidos de generación en generación.

Cuando las conductas alcanzan niveles de regularidad cumplen la función de instrumentos de información, que reducen los niveles de incertidumbre, No hace falta cada día empezar de nuevo siempre que se va a adelantar una acción, porque existen unas rutinas y unas normas sociales pre-establecidas y recogidas dentro de las instituciones, que indican cómo se procede, cómo se actúa. De manera que las instituciones hacen predecible y proveen de información las actuaciones humanas y las de las mismas instituciones.

Podemos en consecuencia concluir que las Organizaciones son conjuntos de hábitos, rutinas, reglas, normas y leyes, que regulan las relaciones entre las personas y las interacciones entre las personas. Debido a que reducen la incertidumbre, porque acumulan la cantidad de información necesaria para que se produzca la acción individual y colectiva, las instituciones son fundamentales en todas las sociedades. Las instituciones proveen las bases del cambio social básicamente a través de su impacto en los procesos de aprendizaje.

Las instituciones influyen en el crecimiento del conocimiento en diferentes formas y grados, ya que almacenan el conocimiento y conducen a que aumente por procesos sociales de interacción de las personas que pertenecen a dicha institución, en consecuencia sería imposible, considerar, que una persona pensara y actuara en un campo específico del conocimiento, sin estar afectando o determinado por la estructura de las instituciones.

Es tan esencial el papel de las instituciones en el manejo de la información, así como el entorno que proveen al proceso social de aprendizaje que no resulta imposible de creer que “las instituciones piensan y aprenden”, es decir, que al igual que los seres humanos estas organizaciones mediadas por relaciones pueden llegar a reconocer, clasificar, recordar y olvidar de acuerdo a su estructura.

## **8.2 SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN**

Entendido el concepto de Sistema de Innovación como una unidad conformado por un conjunto de elementos que se interrelacionan entre sí, que interactúan en la producción, difusión y uso de conocimientos nuevos, rentables y útiles, dentro de un sistema nacional de interrelaciones, localizadas dentro o fuera de las fronteras de una nación, a continuación se hará referencia al éste dentro del contexto nacional.

Para comenzar es necesario tener claro que por sistema nacional de innovación se entiende, “ una red de instituciones en los sectores público y privado, cuyas actividades y acciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías” ( OECD citado por Mullin Consulting Ltd, 1.996, p. 9). Igualmente puede ser entendido como “un sistema de organizaciones que interactúan: empresas privadas y públicas (grandes o pequeñas), universidades y entidades gubernamentales, encaminadas a la producción de ciencia y tecnología dentro de los límites nacionales. La interacción entre esas unidades puede ser técnica, comercial, legal, social y financiera, en tanto que el propósito de la interacción es el desarrollo, la protección, el financiamiento o la regulación de nueva ciencia y tecnología ” ( Mullin Consulting Ltd, 1.996, p. 9.)

Para el caso colombiano, como lo relaciona Alvaro Turriago Hoyos en su libro Temas de Innovación Tecnológica (1998) se entiende como sistema nacional de innovación, la interrelación existente entre el Estado, las Universidades y el Sector Productivo, que tiene como objetivo promover, facilitar, financiar y articular diferentes actividades del proceso innovador y de desarrollo tecnológico. Colciencias (1.996, p. 3) por su parte definió el sistema nacional de innovación como: “ Modelo colectivo e interactivo de aprendizaje, acumulación y aplicación del conocimiento, en el que intervienen empresas, gremios, centros de desarrollo tecnológico, centros de capacitación y servicios tecnológicos, universidades, sindicatos, consultores, entidades financieras y entidades del gobierno, con el fin

de fortalecer la capacidad de innovación, productividad y complejidad par un desarrollo social y económico sostenible del país”.

Con respecto a esta última definición se debe resaltar que las políticas establecidas en Colombia, respecto de la innovación y el desarrollo tecnológico, tiene en cuenta que el sistema productivo de las empresas debe fortalecer sus capacidades tecnológicas para la competitividad y la internacionalización de la economía. En tal sentido el estado colombiano, reconoce la necesidad inminente de apoyar el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas para la competitividad y la internacionalización de la economía. Lo cual hace que esta sea una responsabilidad compartida con el sector productivo, pero buscando que la iniciativa se produzca del lado de las empresas, con un claro compromiso y participación del sector empresarial de sacar adelante dichas iniciativas.

Para este propósito se ha buscado estructurar centros especializados de acuerdo a ramas y subsectores productivos. A estos centros especializados se les denomina Centros Tecnológicos Sectoriales

La Visión Prospectiva del Sistema Nacional de Innovación busca colmar cinco frentes (Colciencias, 1.996, p. 5):

1. Construir la nueva sociedad colombiana.
2. Contribuir a diseñar el escenario de una cultura competitiva globalizada.
3. Tomar el Aprendizaje como recurso básico de una nueva estrategia de desarrollo.
4. Buscar que el país logre una especialización estratégica que redunde en ventajas comparativas y competitivas a nivel internacional
5. Desarrollar regiones en el país con alta capacidad de innovación.

### **8.2.1 Centros Tecnológicos Sectoriales**

Dentro de la política colombiana de consolidación de la innovación y de fortalecimiento del sistema de ciencia y tecnología se resalta la importancia del papel que cumplen los Centros de Desarrollo Tecnológico, es así como se hará referencia a su estructura, objetivos y financiamiento de estas importantes instituciones.

Los Centros de desarrollo Tecnológico se organizan con el propósito de fortalecer la capacidad de cada sector relacionada con la generación, apropiación y transferencia de conocimientos aplicados, con el fin de promover la innovación en la producción de bienes y servicios (Colciencias, 1.995, p.3 ).

En Colombia, los centros tecnológicos en surgimiento o en marcha, se pueden clasificar en cuatro tipos :

1. **Centros tecnológicos sectoriales** : Se conforman entre el Gobierno, los gremios, las empresas, las universidades y los consultores, en ramas específicas de la producción. Son de cobertura nacional y se estructuran en cual quiera de tres modalidades . Los Centros Tecnológicos “ Virtuales ”, las Corporaciones Mixtas con alta participación del Estado y los Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico privado.
2. **Centros tecnológicos de productividad y desarrollo empresarial:** Se constituyen a partir de iniciativas de entidades regionales, públicas y privadas, con la finalidad de fortalecer la competitividad del sector productivo de cada región y de facilitar su inserción en entornos internacionales. El espacio regional en este caso juega un papel esencial en el fomento de la innovación , y en la cobertura que las empresas deben recibir en los frentes de asistencia técnica, oferta de tecnología y programas de apoyo a la competitividad.
3. **Centros tecnológicos de empresas públicas** : Se conforman por interés de empresas del Estado, con el propósito de desarrollar tecnologías o de generar nuevos servicios a los usuarios. Por ejemplo, el Instituto Colombiano del Petróleo ICP.
4. **Centros tecnológicos de empresas privadas:** Lo constituyen empresas privadas para apoyar la adquisición, transferencia, asimilación y generación de tecnología, ya sea relacionada con materiales y materias primas, o con tecnologías de procesos y de productos, que son de interés particular para esa empresa específica.

### **8.2.2 Centros Tecnológicos “ Virtuales ”**

Colciencias (1995,p.7) define estos Centros como “Redes de laboratorios para desarrollar investigaciones u ofrecer servicios tecnológicos en un sector de la producción o campo del conocimiento, que comparten intereses comunes y tienen una clientela específica ” , los cuales se encuentran conformados por dos componentes básicos: el nódulo articulador de la red y los nódulos tecnológicos especializados. El nódulo articulador de la red tiene la función de integrar y canalizar las demandas tecnológicas del sector empresarial por investigación o servicios tecnológicos con las ofertas por parte de los agentes que están en condiciones de ofertarlas. Por su parte el nódulo tecnológico especializado, es aquel que está en condiciones de realizar investigación y ofrecer servicios tecnológicos.

Cada nódulo articulador está constituido por un pequeño grupo de promotores industriales, especialistas nacionales e internacionales como las Universidades, los centros de I & D, los laboratorios, las empresas de consultoría entre otros, que

tienen las condiciones de asesorar a los empresarios y prestarles asistencia técnica directa en la solución de problemas técnicos puntuales. Esta dimensión determina el perfil de la oferta tecnológica.

Entre los problemas que se identifican en Colombia (DNP, 1.996) para un adecuado funcionamiento de estos centros tecnológicos sectoriales , se han podido identificar, entre otros, que la demanda efectiva de recursos financieros para patrocinar investigaciones en universidades, centros de investigación y centros tecnológicos, supera la oferta de dichos recursos. En segundo lugar hay una ausencia de mecanismos adecuados que permitan garantizar que los pocos proyectos financiados estén adecuadamente articulados con su beneficiario: el sector productivo en gran medida. También hay dificultades en garantizar que tales proyectos sean llevados a cabo con impactos positivos en el entorno socioeconómico colombiano.

Como resultado de la identificación de estos problemas se encuentra que por parte del Gobierno se ha tratado de fortalecer las capacidades de instituciones oficiales que apoyan este tipo de actividades, entre las que se destacan Colciencias, el Sena, la Superintendencia de Industria y Comercio, el IFI y Proexport.

### **8.2.3 El Sistema Colombiano de Innovación y de Ciencia y Tecnología**

Una de las prioridades del Sistema Nacional de Innovación es fortalecer la infraestructura de investigación, capacitación y servicios tecnológicos, mediante el apoyo a la creación y operación de centros tecnológicos, a fin de que suministren servicios a las empresas (Colciencias, 1.995, p. 2). En otras palabras quiere decir, que este sistema de innovación ha sido estructurado tomando como eje fundamental de funcionamiento los centros tecnológicos.

Entre las funciones de estos centros tecnológicos tenemos básicamente las siguientes:

1. Investigación y desarrollo
2. Transferencia de tecnología
3. Negociación de tecnología
4. Búsqueda, selección, análisis y suministro de información técnica.
5. Suministro de asistencia técnica a los productores
6. Actividades de formación y capacitación
7. Servicios tecnológicos y
8. Actividades estratégicas como la prospectiva tecnológica, la prospectiva de mercado y la medida de impactos del desarrollo de las altas tecnologías, en función de la competitividad de las empresas.

Las actuales condiciones del sistema productivo exigen servicios de investigación y desarrollo en las empresas en función de la búsqueda de la productividad y la competitividad de las empresas. Una respuesta adecuada a estos requisitos tecnológicos de las empresas requiere una infraestructura científica y tecnológica en el país acorde a las circunstancias.

El Sistema Colombiano de Innovación tiene seis dimensiones, que lo integran y mutuamente se interrelacionan. Tenemos, en primer lugar, la dimensión del FINANCIAMIENTO, que contempla la participación de varias instituciones y estamentos como Colciencias, el IFI, el Sena, Bancoldex, el Fondo Nacional de Garantías y las empresas del sector productivo que financien directamente los procesos de I & D en Colombia.

En segundo lugar tenemos el componente denominado SERVICIOS TECNOLÓGICOS, que cobija a Colciencias, a los Centros de Desarrollo Tecnológico CDT, a las incubadoras de empresas, al Sena, a las Universidades y a los centros de investigación, a los centros regionales de productividad, a los gremios y asociaciones industriales y a las empresas del sector productivo.

El tercer componente tiene que ver con la FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO; entre las instituciones que lo conforman tenemos el Sena, a las Facultades de Ingeniería y de Administración, a los institutos tecnológicos, a los Centros de Desarrollo Tecnológico y a las empresas del sector productivo.

Un cuarto componente tiene que ver con la importante dimensión de la PROPIEDAD INDUSTRIAL, y encontramos en primer lugar a la Superintendencia de Industria y Comercio, a los juzgados, a las universidades y centros de investigación, a Colciencias y a las empresas del sector productivo.

El quinto componente es METROLOGIA, NORMALIZACION Y CALIDAD; encontramos en primer lugar a la Superintendencia de Industria y Comercio, al Centro de Control de Calidad y Metrología, al Ministerio de Desarrollo, al Consejo Nacional de Normas y Calidad, al Icontec, a los laboratorios de prueba, al Sena, a Proexport, a los Centros de Desarrollo Tecnológico, a Colciencias y a las empresas del sector productivo.

El sexto y último componente es la INVERSIÓN EXTRANJERA, en el que básicamente se encuentra Coinvertir y las empresas del sector productivo.

El Sistema Colombiano de Ciencia y Tecnología también forma parte del Sistema Colombiano de Innovación y de Ciencia y Tecnología. Colciencias, en este caso, cumple el papel de la secretaría técnica y está además compuesto de PROGRAMAS DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO, que comprende acciones en el Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad, en el sector

Agropecuario, en el de Electrónica, Telecomunicaciones e informática y en el de Minería y Energía. El segundo componente es el de PROGRAMAS CIENTÍFICOS, que comprende Ciencias del Mar, Biotecnología, Ciencias de la Salud, Ciencias de la Educación, Ciencias Sociales, Ciencias Básicas, y Medio ambiente y Hábitat.

### **8.3 MANUAL DE BOGOTA**

Como complemento del presente capítulo no se podría dejar de mencionar el Manual para la Normalización de indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe, conocido como “Manual de Bogotá”.

El Manual puede ser considerado como una guía para la formulación conceptual de los procesos de desarrollo tecnológico e innovación en América Latina en el que se proponen pautas para la normalización de los indicadores de innovación tecnológica, mediante los cuales se refleja la importancia creciente que los países latinoamericanos y del Caribe asignan a la medición de los procesos innovativos, de acuerdo con las principales tendencias internacionales, haciendo resaltar la importancia del papel estratégico que la innovación tecnológica cumple en su desarrollo, tanto económico, como social.

El Manual de Bogotá esta inspirado en el Manual de Oslo, de la Organización para la Cooperación del Desarrollo Económico -OCDE-, mediante el cual igualmente se resalta la preocupación por que los indicadores a utilizar respondan a criterios y procedimientos que aseguren su comparabilidad, tanto a escala regional como internacional.

Es imprescindible señalar que el Manual fue posible por el apoyo brindado por entre las cuales se cuentan especialmente la Organización de Estados Americanos -OEA-, entidad que financió el proyecto, el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, La Red de Indicadores Iberoamericanos de Ciencia y Tecnología -RICYT-, así como el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología y diversas instituciones nacionales.

El Manual de Bogotá fue realizado por Hernán Jaramillo, Gustavo Lugones y Mónica Salazar y para complementar el presente trabajo se hará referencia a algunos de los apartes que consideramos más importantes relacionados con el marco conceptual, sobre el cual se encuentra estructurado el diseño de los Indicadores de Innovación Tecnológica, que son el eje fundamental del Manual .

### **8.3.1 Marco Conceptual para la Adaptación del Manual de Oslo<sup>81</sup> al Manual de Bogotá.**

El enfoque adoptado como soporte de manual de Bogotá parte de la idea de que un abordaje adecuado del problema de la medición de la innovación en América Latina supone la consideración de una temática más amplia que la prevista en el Manual de Oslo, ya que para los países de la región es importante incluir aspectos tales como "Esfuerzo Tecnológico", "Gestión de la Actividad innovadora" o "Acumulación de Capacidades Tecnológicas".

Es por tanto que hacer referencia al Manual de Oslo y al de Bogotá no necesariamente son enfoques alternativos sino complementarios, toda vez que el segundo puede ser entendido como una profundización (o etapa posterior) del primero o bien como un marco contextual (conceptual-metodológico) para su aplicación en América Latina y el Caribe, para poder responder a los requerimientos específicos de la Región, sin abandonar los propósitos de estandarización internacional.

Es necesario reconocer que el Manual de Oslo provee el marco imprescindible para cualquier elaboración en materia innovación, no solamente por recapitular algunas discusiones y experiencias articuladas por la OECD, presentadas a partir de la elaboración del Manual Frascati, sino además porque sus aciertos conceptuales constituyen avances en una dirección adecuada para su aplicación en los Países en Desarrollo (PED).

Por lo anterior, para comprender el Manual de Bogotá necesariamente se debe retomar los conceptos fundamentales presentados en el Manual de Oslo y los cuales encontramos relacionados en algunos de los apartes del presente Marco Teórico sobre Innovación Empresarial. En este sentido lo que a continuación se presenta en una breve reseña de los componentes relacionados con el Enfoque conceptual, Definiciones Básicas y Aspectos de Medición,

### **8.3.2 Enfoque**

Este se puede caracterizar a partir de tres elementos básicos tales como : el modelo conceptual, las áreas prioritarias de investigación y los factores de la innovación.

En cuanto al Modelo Conceptual, una de las bases conceptuales que adopta el Manual de Oslo en su aproximación al problema de la medición es el enfoque de

---

<sup>81</sup> Este capítulo está basado en el trabajo de Chica, Ricardo. 'Algunos Elementos Conceptuales y Metodológicos para la Adaptación del Manual de Oslo'. Trabajo financiado por Colciencias en el marco del proyecto OEA y presentado en el Segundo Taller Iberoamericano e Interamericano de Indicadores de Innovación Tecnológica realizado en Caracas, Venezuela, Octubre de 1998.

sujeto, que implica la adopción de una perspectiva claramente evolucionista, según la cual, la cuestión pasa por entender el proceso innovativo de la Empresa y no por mirar innovaciones notables aisladamente del desarrollo de la misma. Así, este enfoque hace énfasis en la importancia de la variedad y diversidad tecnológica y de sus mecanismos de transmisión, que influyen el cómo y el dónde se realiza la innovación al nivel de las Empresas .

El otro fundamente conceptual adoptado por el Manual de Oslo es el modelo de eslabonamiento en cadena (implica considerar la Innovación en su interacción con la totalidad del proceso de producción). En este enfoque, la innovación aparece como una actividad de resolución de problemas emergentes a lo largo de la cadena de producción, basada en una permanente retroalimentación entre los componentes de la misma y en la interacción entre las oportunidades de mercado y las capacidades de la empresa. En tal sentido, como mecanismo de resolución de problemas, las actividades de innovación se encuentran en todas las etapas del proceso productivo, por lo que el cambio técnico queda totalmente integrado en este proceso.

Respecto a las áreas de Investigación, el Manual de Oslo resalta la idea de que "cualquier sistema general de información deberá ser complementado con estudios de casos que requieren análisis minuciosos específicos", para lo que define seis prioridades de investigación:

- Estrategias empresariales: las empresas son interrogadas acerca de cómo perciben el desarrollo de sus mercados y la importancia de las decisiones estratégicas, en conexión con el desarrollo de los productos y los mercados.
- Difusión de tecnologías: Una dificultad que se presenta en gran parte del análisis sobre el cambio tecnológico y la productividad es lo difícil que resulta rastrear los flujos de innovación y el cambio tecnológico de una industria a otra, y por ende, rastrear el derrame de actividades que aumentan la productividad. Por lo cual se requiere establecer la diferencia entre las fuentes internas y externas que hacen posible un proceso innovador y detectar el destino de los resultados de las actividades innovadoras.
- Fuentes de las ideas innovadoras: Este punto se distingue del anterior en el hecho de que la idea es entender la relación entre los actores (las empresas y las fuentes), más que el mecanismo de difusión de una innovación particular. El objetivo, en este sentido, debería consistir en relacionar el activo tecnológico y las estrategias de una empresa con el espectro de sus fuentes de información técnica y con los obstáculos que se perciben.

- Inputs para las actividades de innovación: Se trata de integrar al análisis la contribución tanto de las actividades de I&D, como de las que no son estrictamente I&D, construyendo así una visión global del balance que la firma hace entre los dos tipos de actividades.
- Outputs de las actividades de innovación: Por un lado, los atributos y las características del producto como un todo; por el otro, los cambios en los componentes del producto que mejoran su eficiencia, incluyendo otros servicios relacionados con el producto.
- Rol de las políticas públicas en la innovación industrial : Vinculación con la I&D desarrollada en las Universidades y laboratorios públicos, más la influencia que puede tener la regulación estatal en el comportamiento innovador de las empresas (la educación y el desarrollo de aptitudes; la política fiscal y las normas contables; las reglamentaciones industriales, incluso las leyes de protección del medio ambiente, los criterios de salubridad, controles de calidad, estandarización, etc.; el régimen jurídico de los derechos de propiedad intelectual, y en consecuencia los problemas de apropiabilidad y el funcionamiento del sistema de patentes y de derecho de autor; el funcionamiento del mercado de capital),

Como último aspecto relacionado con el Enfoque Conceptual del Modelo de Oslo se encuentran los Factores de la Innovación clasificados en cuatro grupos : Empresas, Instituciones de ciencia y tecnología, Tópicos referentes a la transferencia-absorción de tecnología, conocimiento y capacidades y Condiciones para la innovación

Los cuales se encuentra orientados a establecer entre otros aspectos, qué hace a una empresa más o menos innovativa y cómo se genera la innovación al interior de ella. Desde este enfoque se puede considerar que la innovación está relacionada con la habilidad de reconocer y aprovechar oportunidades y de encontrar formas de combinar eficientemente los factores en función de esas oportunidades a diferencia la capacidad tecnológica de una organización está basada tanto en su fuerza de trabajo, empleados capacitados, investigadores e ingenieros, como en las características de la empresa: la estructura y facilidades de su fuerza de trabajo, su estructura financiera, su estrategia frente al mercado y los competidores, alianzas estratégicas, vínculos con universidades y otras instituciones, y en especial su organización interna. En síntesis, tal como se expresó en los capítulos anteriores, la innovación empresarial no necesariamente requiere de innovación tecnológica, por lo que los factores descritos pueden presentarse de manera independiente unos de otros.

### 8.3.3 Definiciones

Descrito el enfoque conceptual del Manual de Oslo, se hace necesario complementarlo con las definiciones tales como Innovación Tecnológica en Productos y Procesos, por Actividades de Innovación y por Empresa Innovadora de tal manera que facilite la comprensión en cuanto al diseño de los Indicadores propuestos en el Manual de Bogotá .

En cuanto a Innovación Tecnológica en Productos y Procesos, es definida como la implementación tecnológica de nuevos productos y procesos o a mejoras significativas en éstos, ya sea como resultado de la difusión de conocimientos tecnológicos o de inversiones en I&D que generan novedades a nivel de la firma.

De acuerdo con el Manual de Oslo, la innovación tecnológica en productos y procesos, corresponde a métodos que cambien las acciones de la empresa, diferentes de los agrupados en el concepto de Innovación Organizacional que incluye la introducción de cambios en la estructura organizacional, la implementación de técnicas gerenciales avanzadas y la implementación de cambios (nuevos o substanciales) en la orientación corporativa de la empresa.

También se la debe diferenciar de otras variaciones en la producción y/o en los procesos, como los cambios que resulten insignificantes o no originales dentro de la empresa, tales como: dejar de usar un proceso específico en la producción o mercadeo de un producto, la reposición simple de capital, los cambios puramente resultantes de modificaciones en los precios de los factores, la diferenciación de productos, o los resultantes de cambios cíclicos.

La innovación en productos puede tomar dos formas

- Como un producto tecnológicamente nuevo, es decir, un producto cuyas características tecnológicas difieren significativamente de las correspondientes a los productos anteriores, es decir, que puede implicar tecnologías radicalmente nuevas o la combinación de tecnologías existentes con nuevos usos, así como también, derivarse del uso de un conocimiento nuevo.
- Como un producto existente tecnológicamente mejorado. Esto se puede dar por el uso de componentes o materiales de mejor desempeño, o por un producto complejo compuesto por un conjunto de subsistemas técnicos integrados que pudo haber sido mejorado a través de cambios parciales en alguno de los subsistemas que lo conforman.

En cuanto a la innovación en procesos es definida como la adopción de métodos tecnológicos nuevos o mejorados, incluyendo los métodos de distribución, y puede comprender cambios en equipos, en la organización de la producción, o ser una

combinación de los anteriores. Igualmente está en condiciones de derivarse del uso de un nuevo conocimiento. Estos métodos tecnológicos pueden ser aplicados para producir o comercializar productos tecnológicamente mejorados, lo cual no sería posible usando métodos convencionales de producción o, esencialmente, mejorando la producción o despacho de los productos ya existentes.

Es síntesis las innovaciones tecnológicas en productos y procesos pueden ser novedosas a nivel mundial o novedosas para la empresa, así como estar referidas al ámbito del mercado en que opera la empresa o a un área geográfica determinada. Para el Manual de Oslo, las mediciones deben procurar cubrir, al menos, el nivel de "novedad para la empresa".

El segundo concepto necesario de definir es el relacionado con las actividades de Innovación en Productos y Procesos, las cuales comprenden todas las decisiones y desarrollos científicos, tecnológicos, organizacionales, financieros y comerciales que se llevan a cabo al interior de la empresa, incluyendo las inversiones en nuevos conocimientos. Es necesario tener presente que no todas las actividades de innovación se convierten en innovaciones electivas, pero todas las innovaciones reales deben ser vistas como resultado del conjunto de las actividades innovadoras de la empresa.

Es necesario establecer que la adquisición y generación de conocimiento nuevo o relevante para la empresa puede generarse a partir de :

- Desarrollo de investigación y experimentación: comprende el trabajo creativo que se emprende sobre una base sistemática con el fin de incrementar la intensidad de de conocimiento. La mayoría de las veces, la fase experimental más importante es la construcción y prueba de un prototipo, esto es, un modelo original que incluye todas las características y realizaciones técnicas de un nuevo producto o proceso.
- Adquisición de tecnología no incorporada y conocimiento: incluye la adquisición de tecnología externa en forma de patentes, inventos no patentados, licencias, divulgaciones de know-how, diseños, marcas de fábrica, patrones, como también servicios de computación y otros servicios científicos y técnicos relacionados con la implementación de innovaciones Tecnología en Productos y Procesos, además de la adquisición de paquetes de software no clasificados en otra parte.
- Adquisición de tecnología incorporada: adquisición de maquinaria y equipo en procura de mejoras en el desempeño tecnológico de la firma, tanto en procesos como en productos.

Finalmente se encuentra el concepto de la Empresa Innovadora que de acuerdo con el Manual de Oslo, este concepto se aplica a las empresas que han logrado que las actividades innovadoras fructifiquen en innovaciones efectivas.

### 8.3.4 Aspectos de Medición

A este respecto el Manual de Oslo considera dos elementos: 1) **el marco de referencia de la medición, el cual incluye objetivos, fuentes y factores que afectan la innovación**; y 2) los **indicadores de innovación**, enfatizando en los de impacto.

- El Marco de Referencia de la Medición, en que se encuentra entre otros con **objetivos** a nivel tecnológico el Desarrollar nuevos productos y mercados Imitar a productores líderes innovadores, adaptar tecnologías existentes para las necesidades de la empresa, crear desarrollos incrementales en técnicas existentes y modificar los métodos de producción de productos existentes.

A nivel económico estaría lograr Económicos sustituir productos en progresivo desuso, extender el uso de productos dentro del mismo campo y fuera del campo principal de uso del producto y desarrollar productos amigables (sanos) al medio ambiente.

En cuanto a las **fuentes de Información**, para el diseño de los indicadores se encuentran internas tales como la I&D ( Investigación y Desarrollo ) realizada al interior de la empresa, el mercadeo, el monitoreo de desarrollo tecnológico, la calificación de la mano de obra y la producción.

Como fuentes externas se encuentra que se dividen en existentes en el mercado o comerciales (competidores; adquisición de tecnología incorporada en el capital; adquisición de tecnología no incorporada; clientes; firmas consultoras; proveedores de equipos, materiales, componentes y software); instituciones educativas o de investigación (instituciones de educación superior; institutos gubernamentales de investigación; institutos privados de investigación); información al alcance del público en general (patentes; conferencias, reuniones y revistas profesionales; ferias y exhibiciones).

Respecto a los **Factores que Afectan la Innovación**, de tipo económico estarían altos riesgos y costos, períodos muy largos para la recuperación de la inversión y carencia de fuentes apropiadas de financiación, y de tipo empresarial, estarían la carencia de potencial innovador, falta de información sobre tecnologías y mercados, escasez de personal, calificado, difícil control de los costos de la innovación, resistencia al cambio, deficiencias en la consecución de servicios externos y falta de oportunidades para la cooperación.

Otros factores que afectan a la innovación como la carencia de oportunidad tecnológica y de infraestructura, debilidad de los derechos de propiedad, la legislación y las normas mismas, la tributación, la poca o nula necesidad de innovar y la escasa respuesta de los clientes a los nuevos procesos y productos.

- Indicadores de Innovación, respecto a los cuales se consideran tres aspectos: a) de impacto; b) referentes a la difusión; y c) indicadores de costos y gastos.

- Los Indicadores de Impacto

Son los que permiten valorar y medir el impacto de la innovación en el desempeño de la empresa. Para ello se pueden utilizar varios indicadores relacionados con : Proporción de ventas y exportaciones por tecnologías de nuevos productos introducidos en el mercado en los últimos tres años (porcentaje ponderado por las ventas de las empresas), Resultados del esfuerzo innovador y Uso de factores productivos.

- Indicadores Referentes a la Difusión

Con el fin de contar con un panorama real de las actividades de innovación y obtener una imagen de los vínculos involucrados en ellas, así como del nivel de difusión de las tecnologías avanzadas, es necesario tener presente entre otros aspectos : Sectores de usuarios y Relevamiento del uso de tecnologías avanzadas en los procesos manufactureros

- Indicadores de Gasto

Su diseño que implica incluir el gasto incurrido en actividades de innovación en un año dado: en vez de excluir el gasto en proyectos abortados o en curso, e incluir los gastos de periodos anteriores, se incluirá el gasto en el año en curso en innovación tecnológica en productos y procesos, no solamente la implementada, sino también la potencial y la abortada.

Revisado conceptualmente el marco de Referencia del Manual de Oslo que es igualmente el soporte teórico del Manual de Bogotá, se puede concluir que esta es una herramienta diseñada para evaluar las actividades innovadoras de las empresas que necesariamente deben ser analizadas en su articulación con las estrategias diseñadas con el fin de establecer ventajas competitivas para el aprovechamiento de las oportunidades de mayor rentabilidad y crecimiento identificadas en los mercados específicos en que operan,

Estas estrategias dependen de la forma en que las empresas reaccionan ante las nuevas exigencias impuestas por la apertura y la globalización, lo cual está estrechamente vinculado a las capacidades tecnológicas acumuladas: a mayores

capacidades corresponderán mayores posibilidades de aprovechamiento de oportunidades.

En conclusión se puede decir que se encuentra muchos elementos relacionados en el Manual de Bogotá ya desarrollados en el presente trabajo, lo cual refleja que para nuestro país y especialmente para nuestras empresas la Innovación Empresarial dejó de ser una necesidad para convertirse en una obligación que es la única manera de convertirse en Organizaciones competitivas y productivas proyectadas capaces de posicionarse a nivel Internacional.

#### **8.4 ESTRATEGIAS Y POLÍTICAS DE DESARROLLO**

Para terminar el presente capítulo es necesario referirnos al marco legal de la política de desarrollo científico y tecnológico en Colombia establecido en la Constitución de 1.991, la Ley 29 de 1.990 y los Decretos Ley 393, 585 y 591 de 1.991. El Documento Conpes No. 2739 del 2 de noviembre de 1.994 recoge también los principales lineamientos de política seguidos por el gobierno colombiano en lo relativo al fomento del desarrollo científico y tecnológico. Los principios rectores de la filosofía que ha estructurado la política colombiana de ciencia y tecnología y de promoción a la innovación tecnológica se encuentran, fundamentalmente, en el compromiso del país hacia una política de libre comercio, en la que se hace énfasis especial en la internacionalización de la economía que demanda niveles altos de competitividad, que requiere a su vez un sector productivo dinámico.

Esta política ha buscado identificar cuáles acciones son necesarias para lograr un adecuado funcionamiento del sistema colombiano de innovación, mediante el cual se debe asegurar una efectiva difusión tecnológica.

El objetivo general de esta política de promoción en Colombia es “ Crear y fortalecer el Sistema Nacional de Innovación, orientado a incrementar la competitividad del Sector Productivo y su capacidad de inserción exitosa en los mercados internacionales , con la finalidad de mejorar las condiciones de vida de la población colombiana ”. ( Colciencias, 1.996, p. 2 )

## 9 GERENCIA DE INNOVACIÓN

Como complemento del presente Marco Teórico se finalizará en este capítulo haciendo referencia a la importancia de la Gerencia de Innovación y el Aprendizaje Organizacional como herramientas del Control Gerencial. A manera de ejemplo, se relacionarán los elementos que se encuentran implicados al integrar la Innovación dentro de la organización. Igualmente, se hará referencia a algunos conceptos descritos en los capítulos anteriores, pero la diferencia radica en que han sido contextualizados, de tal forma que se conviertan en una aproximación a lo que es una gerencia, cuyo eje central es la Innovación.

### 9.1 LA INNOVACIÓN COMO HERRAMIENTA DEL CONTROL GERENCIAL

Modernamente, a nivel empresarial, innovar es crear, es alterar el modo de hacer las cosas para lograr beneficios adicionales a los que antes se obtenían. **Es hacer algo nuevo o diferente.**

Hay muchas razones por las cuales es necesario innovar. La primera de ellas es para adaptarse al cambiante medio que nos rodea, donde todos los días surgen nuevas tecnologías, conocimientos, competidores, productos sustitutos, sistemas de distribución alternativos, cambios regulatorios, influencia de productores externos, etc.

Una segunda razón, igualmente importante, es que la innovación es una respuesta a las necesidades de la clientela o a modificaciones en la estructura de los mercados. Nuevas tendencias, cambios en los patrones de conducta de los consumidores, decadencia en las ventas, entre otras, suelen ser señales poderosas sobre expectativas diferentes en el mercado. Todo empresario debe estar alerta ante esos signos.

La innovación puede ser fruto, también, de la necesidad de solucionar problemas diversos a nivel empresarial. Procesos ineficientes, baja productividad, exceso de infraestructura, mal servicio, planta de personal creciente, alto volumen de desperdicios, tiempos muertos, grandes inventarios, pérdida de descuentos, rotación inadecuada de personal, etc. Todos estos suelen ser buenas razones para pensar en innovaciones.

Finalmente, un objetivo empresarial irrenunciable es el de ser y hacer las cosas cada vez mejor, agregar valor en todas las actividades que se desarrollan para lograr niveles superiores en el desempeño, la competitividad, la calidad y la

productividad. Estos también son un conjunto de excelentes motivos para pensar en innovaciones.

El proceso de innovar no debe ser ocasional ni simplemente presentarse por azar. Es un reto profesional de gran tamaño y puede significar la diferencia entre el éxito y el fracaso de una empresa. Casi es posible afirmar que la empresa que no tenga conciencia de innovación está afectando severamente su supervivencia.

Genéricamente, la innovación se refiere al producto en sus cualidades y características, a la forma como se distribuye, al servicio que se presta, al mensaje que se ofrece, al precio y los términos de pago, a la oportunidad de entrega, etc. Pero también puede tratarse de la empresa como institución, en su imagen, sus instalaciones, su tecnología, el conocimiento y la disposición de sus empleados, su ubicación geográfica, entre muchos otros frentes.

Hay fuentes potenciales de innovación en la integración vertical de los procesos de producción o en la integración horizontal para generar más valor al mercado, en la fusión de empresas, de mercados, en la integración de productos, en la reducción de tamaños, entre otros.

Por supuesto, la innovación también puede ser la invención de algo nuevo, distinto, diferente, nunca visto. Aunque algunas veces son accidentales, la gran mayoría de las invenciones se logran tras largos años de investigación y desarrollo. A nivel del mundo, es frecuente encontrar que las empresas más adelantadas invierten por lo menos el 5% de sus ingresos anuales en investigación y desarrollo. Es lo que en nuestro medio denominamos como "comprar futuro".

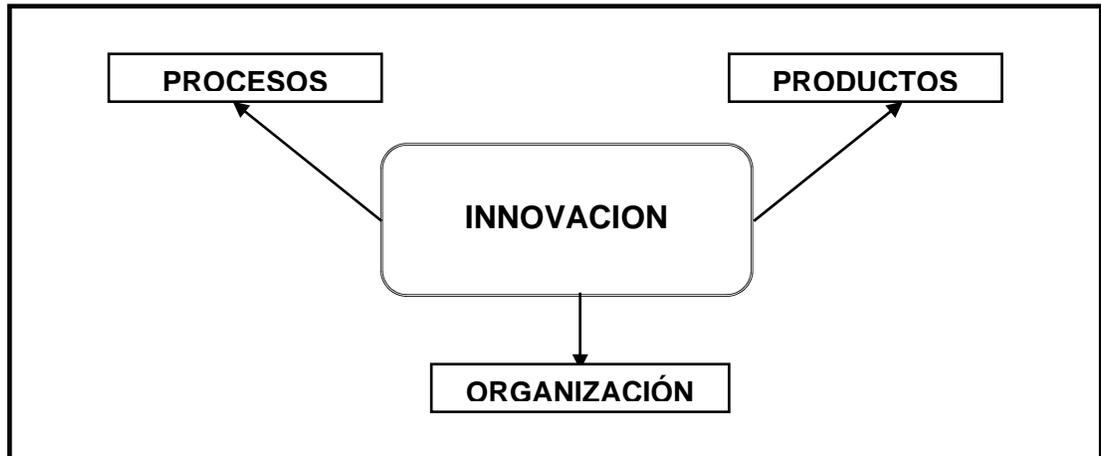
Cuando se habla de invención, se hace referencia a concebir la idea de algo novedoso. Por el contrario, la innovación supone que esa idea se desarrolle, se pruebe en el mercado, genere valor económico y se integre a la economía.

La innovación es un proceso de cambio y por lo tanto genera resistencias. El temor al cambio, a lo nuevo, a lo desconocido es parte de los retos que la Gerencia de Innovación se propone superar. Hay que familiarizar a las empresas con el cambio, con el progreso, con las nuevas ideas, con otras posibilidades, sin que esto signifique cambiar por cambiar. Los procesos de innovación son actividades conscientes, bien planificadas, claramente evaluadas y técnicamente conducidas.

A nivel empresarial existen tres enfoques principales para desarrollar esta Gerencia, advirtiendo, en primer lugar, que innovar es un concepto que abarca toda la empresa y no sólo a una área o persona en particular. En todos los lugares de la empresa puede haber innovación y por consiguiente tener oportunidades de mejoramiento. Estos enfoques son las innovaciones en

procesos, productos u organización (ver Figura 12), los cuales fueron explicados en el capítulo 3.

**Figura 12 Tipos de Innovación**



## 9.2 LA INNOVACION COMO HERRAMIENTA PARA LA COMPETIVIDAD

Por lo expuesto anteriormente, resulta evidente que una empresa generará una ventaja competitiva fundamental si es capaz de desarrollar una Gerencia de Innovación con alta capacidad de desempeño. Los autores modernos del desarrollo de los países y de las empresas, hablan sobre la ventaja en costos y la capacidad de innovación como elementos decisivos para ser competitivos y exitosos en el futuro. Así, los principios básicos que deben acompañar a la Alta Gerencia de las empresas en el mundo globalizado de hoy son: precio competitivo, calidad óptima, buen servicio y tiempo de innovación estratégico. (Ver Figura 13)

**Figura 13 Resultados de la Innovación**



### **9.3 LA INNOVACION Y EL APRENDIZAJE ORGANIZACIÓN**

Se puede establecer los siguientes cuatro factores importantes que son creadores e impulsores del aprendizaje organizacional orientado a la generación de Innovación Empresarial: La cultura organizacional, La estrategia, La estructura y El ambiente.

#### **9.3.1 Cultura Organizacional**

Desde el ámbito de la cultura algunos autores hablan de una “orientación cognitiva” y otros desde una visión más amplia se refieren a las ideologías internas y patrones de comportamiento que integran a la cultura organizacional. Por ejemplo Edgar Schein propone al diálogo como eje articulador del aprendizaje organizacional y del cambio. Ya que desde su perspectiva los problemas organizacionales radican en “fallas de comunicación” y “malos entendidos” que imposibilitan el tratamiento de un problema y en consecuencia, plantear una solución común al mismo.

Otras visiones desde la cultura involucran el empleo de metáforas para explicar el cambio cultural dentro de la organización. Esta última es vista como un teatro donde se involucran, flujos, procesos, transformaciones, prácticas comunes, estrategias, mitos, valores humanos, enseñanza y auto-reflexión, estructuras, ciclos de aprendizaje, apoyos culturales, y desarrollo y capacitación para el aprendizaje.

#### **9.3.2 La Estrategia**

Las metas estratégicas afectan a la organización en su proceso de adaptación general y este proceso de adaptación genera una serie de resistencias al interior de la organización; la superación de estas resistencias impulsan el desarrollo del proceso de aprendizaje organizacional, y de igual manera, los procesos de formulación e implantación de estrategias propulsan la adquisición de conocimiento.

#### **9.3.3 La Estructura**

La estructura es un producto del aprendizaje organizacional y generalmente es una condición para su desarrollo dentro de la organización. La estructura, ya sea centralizada o descentralizada ejerce cierto grado de influencia sobre la capacidad organizacional para aprender. La estructura de naturaleza centralizada tiende a reforzar el pasado (una especie de aprendizaje lento) mientras que las estructuras descentralizadas facilitan la asimilación de nuevos patrones y asociaciones (aprendizaje rápido).

La estructura adecuada para una organización depende del grado de flexibilidad que ella requiera. Es necesario destacar que una estructura inadecuada no puede eliminar el aprendizaje organizacional, pero si puede impedir u obstaculizar la producción ocasional de consecuencias vitales o positivas para la organización.

Algunas estructuras son más propicias para el aprendizaje organizacional que otras, la organización puede ser intencionalmente diseñada para mejorar su capacidad para aprender. Inclusive se habla de la posibilidad de acelerar estos ritmos de aprendizaje organizacional (Dixon, 1994).

En este sentido el debate se orienta hacia la identificación de ¿cuáles son las estructuras que promueven el aprendizaje organizacional?. Una posible respuesta es decir que las organizaciones pueden ser diseñadas para generar el ambiente interno de consenso necesario para promover el aprendizaje organizacional de sus miembros, pero que esto requiere mantener la felicidad, la fe en el futuro, la consistencia interna y la racionalidad dentro de un balance mínimo aceptable con sus opuestos.

Según Duncan y Weiss (1979) el diseño organizacional óptimo es aquel que resulta del proceso de aprendizaje, y que por su propia dinámica genera la estructura más adecuada para enfrentar las distintas condiciones que le brinda su contexto.

Por otra parte, Daft y Huber (1987) argumentan que la estructura más apropiada para promover el aprendizaje organizacional depende, sobre todo, de la cantidad de información que necesita procesar e interpretar en sus actividades, de tal forma que le permitan seguir subsistiendo.

#### **9.3.4 El Ambiente**

El papel que desempeña el ambiente, está relacionado con la percepción de la complejidad. Un nivel medio de percepción en la complejidad contextual es más adecuado para el desarrollo del aprendizaje organizacional. Porque un nivel mayor de complejidad (turbulento) obstaculizaría la capacidad de aprendizaje y generaría una sobrecarga en el sistema de aprendizaje de la organización. Sin embargo, un nivel demasiado bajo de complejidad (placido) es perjudicial al provocar la somnolencia organizacional.

#### **9.4 LA INNOVACION Y EL PERFIL DE EMPRESARIO**

El actor, responsable de toda la “destrucción creadora ” que causa la innovación es el empresario. Esta es la hipótesis punto de partida de Schumpeter : los empresarios son ante todo innovadores.

Es por ello que se hará referencia a este apasionante personaje, responsable del funcionamiento y del futuro del sistema capitalista, pionero, héroe, capitán de industria y otro sinnúmero de apelativos dados a este creador de empresas que se encarga de llevar a cabo las innovaciones.

El empresario influye en el entorno que lo rodea, sus actuaciones empapan “ todo lo que toca ”, este conjunto de circunstancias es lo que aquí llamaremos empresarialidad. La empresarialidad – del inglés entrepreneurship -, es el proceso por el cual los empresarios, por su propia cuenta o dentro de organizaciones empresariales, persiguen oportunidades sin hacer caso de los recursos que ordinariamente controlan.

#### **9.4.1 El empresario innovador**

Es Joseph Schumpeter quien considera al empresario como actor clave en el proceso de desarrollo y crecimiento del sistema capitalista , al poner en ejecución las innovaciones. Las innovaciones pueden ser, en opinión de Schumpeter las siguientes situaciones : 1) La introducción de nuevos bienes; 2) La introducción de nuevos métodos de producción; 3) La apertura de nuevos mercados, especialmente los de exportación; 4) La consecución de nuevas fuentes de abastecimiento de materias primas y 5) La creación de nuevos tipos de organización industrial.

Schumpeter sostiene que la dinámica de crecimiento en el sistema económico parte de una situación de equilibrio, que se ve alterada por la introducción de una innovación, luego que esta última ha sido asimilada se alcanza nuevamente el equilibrio. De manera que el encargado de romper el equilibrio y de volver a alcanzarlo es el empresario.

Sin el apoyo del banquero, el empresario no podría cumplir cabalmente sus funciones. “ El banquero conoce las intimidades de los proyectos de inversión y solamente su criterio y buen juicio son el respaldo al riesgo que se corre al destinar recursos monetarios a actividades, que bien pueden no tener éxito. Por esto mismo, algunos autores sostienen que en el modelo de Schumpeter, tanto el empresario como el banquero, son el alma del capitalismo ”. ( Turriago, 1.995 a, p. 14 ).

Las causas que motivan al empresario schumpeteriano siempre han despertado especial curiosidad, pues antes que tratarse de aspectos de orden racional, responden a dimensiones de orden emocional.

“Tenemos en primer lugar el ideal y la voluntad de fundar un reino privado. Podemos mencionar también la voluntad de conquista: el impulso de lucha, de manifestarse como superior a los demás, de tener éxito por el éxito mismo, y no

por sus frutos. Finalmente existe el gozo creador, de hacer las cosas, o simplemente de ejercitar la energía y el ingenio ” ( Schumpeter, 1.976, p. 102 ).

#### **9.4.2 El empresario al interior de la Empresa**

Dentro de este grupo tenemos básicamente a Alfred Marshall, distinguido profesor británico de la Universidad de Cambridge, quien vivió en uno de los momentos históricos más importantes de su país en el siglo XIX, encarnado en los principios de la moral victoriana y el proceso de industrialización y expansionismo del imperio inglés.

Si bien es cierto que Marshall confunde en ocasiones las funciones del empresario con las del gerente y el director de negocios, tiene un mérito importante al identificar la capacidad para hacer negocios como un factor más de producción. Las funciones empresariales que Marshall atribuye al empresario son eminentemente innovativas pues tienen que ver con el desarrollo de nuevos productos y nuevos procesos pero al interior de las firmas, para cumplir con este cometido es necesario que identifique las oportunidades que se ofrecen en la rutina diaria de los negocios. El propósito de la función empresarial es :

“... identificar y tomar ventaja de las oportunidades que existen para obtener beneficios adicionales. Las oportunidades se explotan con la introducción de nuevos productos, a través de mejoras en la producción de los artículos existentes, por medio de procesos orientados a mejorar la organización de la empresa. La realización de tales oportunidades depende de las actuaciones particulares de un individuo, quien no es nada renuente a trazar un nuevo curso de actuación, creando cambios en el entorno estático ” (Marshall, 1.957, p. 307)

Siempre que se estudia la actuación del empresario encontramos que hay dos variables esenciales en su estudio. Una primera tiene que ver con la creatividad y otra segunda tiene que ver con el espíritu pragmático que hace que siempre haga realidad las empresas que se propone llevar a cabo. Con base en este par de dimensiones, trataremos de plasmar algunos de sus rasgos de una forma sistemática, con el propósito de hablar de un perfil empresarial.

La dimensión pragmática la extraeremos de la teoría económica, las funciones del empresario se cumplen o bien al interior de la empresa o en los mercados. En atención a esto último recogeremos a continuación las funciones del empresario, es decir lo que hace, su praxis, en cada uno de estos entornos.

## 10 CONCLUSIONES

- Como resultado de la revisión conceptual realizada sobre la Innovación Empresarial que generó el presente documento, se encuentra que este es un reto que deben asumir los Administradores y empresarios, dejando de considerar que la Innovación es una necesidad de las grandes empresas y de los países desarrollados, por el contrario, es un compromiso que demanda el diseño de estrategias que conviertan las empresas colombianas en organizaciones altamente competitivas y productivas. Es por ello, que se puede concluir en primer lugar, que innovar es un concepto que abarca toda la empresa y no sólo a una área o persona en particular y en segundo lugar, en todos los lugares de la empresa puede haber innovación y por consiguiente convertirlos en oportunidades de mejoramiento.
- En cuanto al marco Teórico sobre Innovación Empresarial presentado, se considera que no es únicamente la recopilación de ideas, conceptos, modelos propuestos por diferentes autores, por el contrario es una estructura teórica con coherencia interna, que le permitirá al lector relacionar los conceptos tratados en cada uno de los capítulos, de tal forma que al final pueda contar con un Marco de Referencia General sobre este tema y lo más importante, es que le permita direccionar sus acciones hacia una significativa transformación organizacional.
- En cuanto a la Innovación se puede concluir que es una manera efectiva de potenciar las ideas, lo cual no está, en algunos casos, sujeta ni dependiente a nuevo conocimiento o tecnología, es ante todo un cambio de mentalidad de parte no solo del gerente sino de cada persona que conforma la organización. Innovar es transformar lo existente en algo mejor.
- Respecto a los contextos nacionales e internacionales en los que desarrolla la Innovación Empresarial se puede deducir que se encuentran claramente influenciados por la Globalización, en tal sentido, las innovaciones que se realicen deben estar encaminadas, entre otros, a que las empresas se mantengan en el mercado y sean capaces de competir internacionalmente. Por consiguiente la Innovación se convierte en la principal estrategia que una organización puede utilizar para ser competitiva y enfrentar efectivamente esta tendencia mundial.

- Finalmente se puede decir que los conceptos tratados en el presente Marco Teórico dentro de los que se encuentra, lo que significa la innovación, los tipos de innovación, modelos y contextos, perderían sentido si el lector no encuentra en ellos, las herramientas necesarias para hacer de la Innovación Empresarial un práctica real dentro de la organización. Por la situación de crisis económica, social y política que afronta nuestro país, es necesario que los Administradores dejen de ser discursivos y se conviertan en gerentes dinámicos, participativos y comprometidos con nuestras empresas, porque vale la pena seguir creyendo en ellas y nuestra misión es hacer de la apertura de mercado una oportunidad para crecer dejándola de ver como una amenaza.

## 11 RECOMENDACIONES

- Se espera que este trabajo investigativo sea el inicio para que los empresarios, investigadores, administradores asuman el reto de generar innovaciones dentro de sus empresas y romper el mito que existe en cuanto a que innovar demanda costos excesivos, alta tecnología y que solamente esta dirigida para grandes empresas.
- Como otro de los resultados de esta investigación, puede considerarse la realización de un libro a través del cual se tenga claramente conceptualizada lo que es la Innovación empresarial, su significado, fuentes y tipologías existentes; conocimientos contextualizados y adaptados al entorno empresarial colombiano.
- Igualmente sería importante que la División de Formación Avanzada de la Universidad de la Salle, retomara este documento como el fundamento teórico sobre el cual se pueda desarrollar un módulo de Innovación Empresarial para los diferentes programas educativos de postgrados.
- Debido a la importancia que ha tenido la innovación en los últimos tiempos, es necesario seguir fomentando investigaciones en este campo del conocimiento, de ahí la necesidad inminente de que el gobierno, por intermedio de Colciencias continúe desarrollando trabajos investigativos que permitan convertir la innovación en una herramienta para promover el desarrollo del país.
- Con base en los aportes realizados por el manual de Bogotá, es importante que los administradores implementen los instrumentos de indicadores previstos en este, para formalizar la innovación que se realizan en las empresas y medir su impacto, ya que de lo contrario se quedarían como experiencias o acciones aisladas.
- Es necesario, por el papel que tienen las universidades en el fomento de la investigación establecer redes con otras instituciones educativas con el fin de trabajar conjuntamente generando innovaciones que permiten el desarrollo y fortalecimiento de las empresas.

## 12 BIBLIOGRAFÍA

Afuah A., "Maintaining a competitive advantage in the face of a radical technological change: The role of strategic leadership and dominant logic", documento de trabajo, University of Michigan Business School, 1996.

Afuah A., "La dinámica de la Innovación Organizacional" OXFORD, 1997.

Battlett C. y Ghoshal S., Managing Across Borders (1989, p.20)

Bernal, Cesar A. "Metodología de la Investigación para Administración y economía". Ed. Pearson 2002.

Chica, Ricardo. 'Algunos Elementos Conceptuales y Metodológicos para la Adaptación del Manual de Oslo - Trabajo financiado por COLCIENCIAS en el marco del proyecto OEA y presentado en el Segundo Taller Iberoamericano e Interamericano de Indicadores de Innovación Tecnológica realizado en Caracas, Venezuela, Octubre de 1998.

Chica R., Jaramillo H., Lugones G. y Salazar M., "Criterios para la normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina: Hacia un manual regional", Ponencia presentada al II Taller Iberoamericano de Indicadores de Innovación, CYTED RICYT OEA, Caracas, 1998

Chudnovsky D., López A. y Porta E, "Ajuste estructural y estrategias empresariales en Argentina, Brasil y México", CENIT, DT N° 11, Buenos Aires. 1994

Coriat, B., Penser á l'envers, Christian Bourgois Editeur, París. 1991

Crespi G. y Katz J. (2000), Investigación, Innovación y Productividad - Un análisis económico a nivel de firma. Trabajo preparado para el Proyecto "Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina. OEA. Junio de 2000.

Crespi, G. "Investigación sobre los determinantes de la innovación tecnológica en la industria manufacturera chilena. Evidencia con base en información microeconómica. Ponencia presentada al II Taller Iberoamericano de Indicadores de Innovación, CYTED RICYT OEA, Caracas, 21 al 23 de Octubre. 1988

Damanpour F., "Organizational innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators", 1991

Drucker P. "La Innovación y el empresario innovador", ed Norma, Buenos Aires 1986

Freeman C., The Economics of Industrial Innovation, MIP Press, 1982. E.B. Roberts Cambridge, Massaschusettes, 1988

Katz J., Crecimiento, cambios estructurales y evolución de la productividad laboral en la industria manufacturera latinoamericana en el periodo 1970-1996, Santiago de Chile, CEPAL, 1998

Kosacoff, B. "La industria Argentina: un proceso de reestructuración desarticulada", 1993

López A y Lugones G, "El proceso de innovación tecnológica en América Latina en los años noventa. Criterios para la definición de indicadores" en REDES, Vol. IV, No. 9, Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes. 1997

Lundvall, B., "User-producer relationships, national systems of innovation ", en B. Lundvall (ed), National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning, Pinter, London. 1992

Martínez Echeverría, A., La Encuesta de Innovación Tecnológica de 1995. examen; Instituto Nacional de Estadísticas, Santiago de Chile. 1997

Porter M. E., "Towards a dynamic theory of strategy, Strategic Management Journal 12:95-117, 1991.

Porter M. E., The Competitive Advantage of nation, Free Preesm, Nueva York, 1990, p.780

Turriago, Hoyos Álvaro. Temas de Innovación Tecnológica. Universidad de la Sabana 1998

Utterback J.M. y Abernathy W. "A Dynamic model of process and product innovation " Omega 33:639-56, 1975

## 13 ANEXOS

## **ANEXO 1 SISTEMA DE INNOVACIÓN EN COLOMBIA**

**INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA**

**“FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”  
COLCIENCIAS**

**LOGROS ALCANZADOS Y DESAFÍOS FUTUROS EN EL FOMENTO DE LA INNOVACIÓN Y EL  
CAMBIO TECNOLÓGICO:  
EL CASO DE COLOMBIA**

**FERNANDO CHAPARRO, DIRECTOR GENERAL DE COLCIENCIAS  
WASHINGTON, 9-10 DE FEBRERO DE 1998**

## ANEXO 2 EJEMPLOS DE INNOVACIONES EMPRESARIALES

### Ejemplo 1. Empresa de Telecomunicaciones ORBITEL

**Objetivo de la Innovación:** lograr exitosos impactos en atención al cliente y comercialización de productos a través de Internet

#### **Descripción general:**

Orbitel S.A. ESP se constituyó el 16 de febrero de 1998 como la primera empresa de telecomunicaciones de larga distancia del país administrada bajo un modelo de gestión privada. El Ministerio de Comunicaciones le otorgó la licencia de operador, con los códigos 05 y 005 para la prestación de sus servicios de larga distancia nacional e internacional, iniciando así un exitoso camino como una de las compañías de telecomunicaciones con mayor reconocimiento en las preferencias del mercado.

Orbitel es una de las principales empresas de telecomunicaciones del país, líder en servicios de larga distancia y de tipo empresarial, teniendo en cuenta la implementación de estrategias innovadoras.

- **Necesidades**

Contar con una estrategia de comercio electrónico, que ofreciera servicios a los clientes y canales de la compañía, así como la venta de productos y fidelización de marca y campañas de mercadeo. Debía conectarse a sistemas ya establecidos de facturación y lealtad.

- **Solución**

Orbitel, innovó mediante el desarrollo de la estrategia eOrbitel, un portal de comercio electrónico de Orbitel, dinámico y transaccional, cuyos beneficios son la reducción de costos en atención al cliente, posicionamiento de marca, comercialización de productos, desarrollo de nuevos planes y promociones puntuales, generación de servicios de valor agregado diferenciales, mercadeo uno a uno, desarrollo de una exitosa tienda virtual, así como un mayor impacto hacia los usuarios..

Se contaba con un sitio en Internet meramente informativo y básico. El plan arrancó desde cero en mayo del 2001, a partir de tres etapas productivas que

llevaron a desarrollar servicios diferenciales para el cliente de tipo informativo y transaccional.

Desde sus inicios, Orbitel se ha esforzado por capitalizar un excelente grupo humano y técnico, que le permitiese consolidar su misión de negocio en torno a una cultura de servicio al cliente. De allí su exitoso recorrido empresarial y de logros comerciales, con una de las campañas de mercadeo y posicionamiento de mayor impacto e innovación en el país.

Orbitel cuenta con 550 empleados, quienes sumados a las centrales de conmutación en las principales ciudades y a la red de transmisión nacional e internacional, completan toda una infraestructura que trabaja por un mejor servicio al cliente.

La participación en larga distancia nacional alcanza el 30% según estudios recientes de Nielsen, sumado a un 43% de participación en las preferencias de los usuarios en el mercado de larga distancia internacional.

Tal visión y compromiso de servicios, han llevado a Orbitel a acompañarse de tecnología de última generación acorde a su misión de negocio. En la parte de atención al cliente y comercialización de productos, la Compañía encontró en Internet un canal poderoso y dinámico, sobre el cual ha consolidado su estrategia eOrbitel, modelo y ejemplo de lo que significa aprovechar con éxito tal plataforma. Planes, servicios y productos, componen la oferta de valor de eOrbitel y su tienda virtual, la cual ha ido posicionándose y captando día a día una mayor aceptación por parte de los clientes finales, con interesantes valores agregados para Orbitel, como la posibilidad de consolidar campañas de mercadeo uno a uno, reducir sus costos operativos de atención al cliente, desarrollar nuevos programas de comercialización y aumentar el reconocimiento y posicionamiento de marca.

Fue en el año 2001 cuando Orbitel decide desarrollar un proyecto de comercio electrónico innovador. Contratando a una compañía para que los acompañara en la definición del plan y del diseño de lo que debería ser el portal de eCommerce.

El panorama se basaba en la necesidad de desarrollar un sistema tecnológico que permitiera el montaje y puesta en producción de servicios de valor agregado a los clientes y que a su vez, desde el punto de vista técnico, se conectara con ciertos puntos de la plataforma tecnológica de la Compañía.

Es así como en la primera fase, que salió a producción el 14 de diciembre de 2001, eOrbitel presentó un renovado y atractivo diseño del portal, registro y autenticación de usuarios, información institucional y noticias, catálogo de productos, consulta de indicativos nacionales e internacionales a partir de mapas interactivos, servicios de consulta del detalle de llamadas de los usuarios en un rango de tres meses y consulta en línea de la facturación directa.

Para la fase 2 del proyecto, la cual salió a producción en mayo 6 de 2002, eOrbitel expuso nuevos servicios al usuario como consulta de los distintos planes de inscripción, despliegue automático de promociones, consulta de extractos, detalles de puntos y premios redimidos en el programa de lealtad, consulta de tarifas personalizadas, consulta de solicitudes de servicio y actualización de datos. Dados los positivos impactos y aceptación del cliente final, se pone en producción la tercera fase del proyecto en noviembre 3 de 2002, la cual consolidó la tienda virtual para la comercialización de tarjetas prepago y paquetes de minutos al aire, así como la venta, suscripción, modificación y consulta de dichos planes personalizados.

La plataforma, basada en Microsoft se comunica con otros sistemas de la compañía que administran los programas de lealtad y facturación, principalmente.

En la actualidad, eOrbitel ha venido consolidándose dentro de la compañía como un canal sólido comercial y de mercadeo. Frente al usuario, eOrbitel es un medio de valor agregado para la adquisición de productos y de acceso a información personalizada efectivo y dinámico.

Es así como eOrbitel ha permitido a los diferentes actores del negocio de la Compañía, interactuar y explotar dinámicamente la información comercial, con un claro componente transaccional.

### **Logros:**

La compañía cuenta ahora con un sitio web de talla mundial, completamente innovador en su mercado, que brinda servicios de valor agregado en el marco de una estrategia de comercio electrónico. “Los resultados económicos de este desarrollo los están comenzando a medir, pero desde el año pasado este canal se ha estado posicionando entre los principales clientes como una de las mejores alternativas para que ellos puedan autogestionar sus necesidades.

Orbitel no descansa en su búsqueda por la Innovación, el desarrollo de servicios y valores agregados para sus clientes. El área de eOrbitel pertenece a la Vicepresidencia de Servicio al Cliente pero trabaja en conjunto con todas las unidades de negocio como mercado masivo, corporativo e internacional, para la definición de las estrategias y los servicios ofrecidos a los clientes. El nivel de compromiso alcanzado es bastante grande y existe una conciencia común de potencializar el uso de los medios electrónicos dentro de la compañía.

Orbitel mira con optimismo los años próximos. La compañía continuará trabajando por mantener su liderazgo en el mercado de larga distancia internacional y en los servicios de telecomunicaciones empresariales. Sus logros y reconocimientos de la industria, la llevan a consolidar este año su misión de servicio, apuntando a

seguir logrando ganancias operativas por encima de las proyectadas, en el marco de la exploración de nuevos mercados y el desarrollo de alianzas con otros operadores del sector.

## **Ejemplo 2. Almacenes ÉXITO S.A.**

**Objetivo de la Innovación:** Desarrollar un poderoso sistema de inteligencia de negocios tras consolidar su información de gestión con tecnología Innovadora.

### **Descripción general:**

Este sistema de misión crítica le permite a la compañía controlar varios indicadores vitales de la operación de negocio como compras, ventas, inventarios, precios márgenes y otros de tipo logístico. El reto de la dirección de sistemas radicó en la consolidación de las infraestructuras de información tras la fusión entre Almacenes ÉXITO S.A. y Cadenalco S.A. en años anteriores.

El crecimiento del modelo de negocio basado en grandes cadenas de almacenes en nuestro país ha sido vertiginoso en los últimos 4 años. Como parte de la evolución natural de este mercado, Almacenes ÉXITO S.A., una de las compañías más representativas del sector, absorbió en septiembre del año 2001 a su homóloga Cadenalco S.A. conformando la compañía número uno en almacenes de cadena del país.

Desde entonces, ÉXITO S.A. ha cosechado un alto reconocimiento por su servicio, variedad de productos, precios y opciones para sus clientes en todo el país.

Los almacenes ÉXITO, Pomona, y Ley, conforman la nueva compañía que ahora suma 80 años al servicio de la sociedad colombiana, con presencia en 31 ciudades de la geografía nacional, 90 almacenes y más de 18 mil empleos directos y otros 18 mil indirectos.

La fusión con Cadenalco fue determinante e impulsora de la integración de dos sistemas habilitadores para la toma de decisiones, un reto inmenso para la dirección de sistemas, la cual se enfrentó a la misión de evaluar, analizar y escoger plataformas que respondieran a las necesidades de la compañía.

Las necesidades apuntaban a habilitar un sistema de gestión de negocio Innovador, que descargara aplicaciones y trabajo al sistema central y que a su vez entregara un nuevo escenario informativo a la compañía para la toma de decisiones de movimiento de mercado.

Cuando comienza la fusión (entre Almacenes ÉXITO y Cadenalco), en la parte de sistemas encontraron conjunción en algunos aspectos, pero diferencias grandes

en otros de mucha importancia para el negocio. Esto propuso una complicación importante a la hora de analizar y escoger las herramientas que iban a usar en el escenario de la nueva compañía, en un corto tiempo y con una urgencia funcional alta.

Básicamente, se requería de un proceso de consolidación de información, seguido de una definición común de procesos de negocio, finalizando con la puesta en producción del nuevo ambiente informático para soportar los procesos definidos. Todos estos procesos que demandaban una adaptación y transformación de los que ya existía y para las metas previstas por la empresa no daban ninguna garantía.

La tendencia al interior de la compañía siempre fue hacia el desarrollo propietario de sus soluciones. Es así como el sistema comercial, de logística, de almacenes y nómina, fueron desarrollados internamente por el departamento de proyectos tecnológicos de la compañía.

Aunque cada una de estas aplicaciones independientes cumplen con su función objetiva, se hizo necesario pensar en un sistema innovador y poco convencional que consolidara la operación central del negocio, que administrara de manera unificada información proveniente de las ventas en los almacenes, los inventarios y la relación con proveedores, para que la compañía pudiese estratégicamente monitorear el flujo de existencias de productos y tomar decisiones al respecto de manera conjunta con sus proveedores. Así mismo, llevar un control cercano al movimiento comercial de toda la compañía, que brindara los argumentos para el desarrollo de campañas y promociones en pro de la salud del inventario y de las utilidades de la cadena de almacenes.

Con el ánimo de robustecer el uso de la información de negocio, se analizaron las opciones en bodegas de datos que ambas compañías tenían antes de la fusión.

El resultado es un sistema de Inteligencia de Negocios completamente operacional que controla una arquitectura de información vital para la operación de toda la compañía. Administración de inventarios y existencias, así como de relacionamiento con proveedores, el enfoque de la solución.

Son varios los indicadores de gestión aplicados que permite controlar a la compañía, desde tiempos de recepción, despachos, calidad de recibos, nivel de servicio del proveedor, calificación del mismo y otros más, garantizan a Almacenes ÉXITO una consolidación de la información.

Éxito, está en capacidad de extractar información a niveles de detalle profundo si es necesario, con lo que administra de una forma más eficiente el tema de inventarios, agotados, excesos, ventas y compras. De hecho se cuenta ahora con

indicadores logísticos que antes no se tenían y que permiten mejorar la calidad en la disponibilidad y comercialización de los productos.

Respecto a la disponibilidad de la información y en lo referente a la fusión, la Innovación se convirtió en un apoyo importante en dicho proceso. Fue vital contar con la información consolidada del negocio de ambas compañías. Ahora cuentan con la información en línea para poder trabajar y tomar decisiones sobre remates y ofertas.

Elegir un ambiente para el control y administración de tal volumen de información no es nada fácil. Máxime si se tiene en cuenta que de ella depende el rumbo de importantes decisiones comerciales para una compañía que vive del dinamismo diario de su negocio.

### **Logros:**

Los beneficios del cambio desarrollado con tecnología de punta para Almacenes ÉXITO fueron evidentes en el corto plazo. Fue posible obtener información oportuna por las diferentes áreas, aún manejando volúmenes importantes de datos que debe consolidarse a diario. De otro lado, se ha descargado a la plataforma central de procesos muy costosos, llevándolos a plataformas más flexibles, lo que nos ha significado un ahorro bastante importante

Almacenes ÉXITO tiene para sí un reto importante: seguir consolidándose como la cadena de almacenes líder del país. Para ello, la innovación y constante búsqueda de soluciones tecnológicas de negocio, continuarán marcando el camino de la compañía y la dirección estratégica informática.

La tenacidad y trabajo por la sociedad que tiene Almacenes ÉXITO, le asegurará su privilegiado lugar en el gusto del consumidor local e internacional, dada la proyección que la compañía tiene hacia países de la región Andina.

### **Ejemplo 3. Empresas Públicas de Medellín (EPPM)**

**Objetivo de la Innovación:** Consolidarse como una de las entidades modelo de servicios públicos en Latinoamérica y la primera en Colombia, por su eficiencia administrativa y el empleo de sistemas tecnológicos adecuados..

#### **Descripción general:**

Empresas Públicas de Medellín trabajaba con el software Office 97 y Office 2000 para lo que se conoce como el Front-Office. Estos programas cumplieron con las expectativas propuestas. Sin embargo, las exigencias del negocio y de la nueva

economía, requerían un sistemas, fácil de manejar y que permitiera integrar nuevas funcionalidades como la interacción con bases de datos y cubos Olap.

Buscando generar valor para la compañía, EEPPM decidió empezar a implementar Microsoft Office XP, con el propósito de lograr mayor productividad organizacional, agilizando los procesos de trabajo, simplificando la colaboración y mejorando la creación de documentos.

Empresas Públicas de Medellín es una entidad Industrial y Comercial del Estado, que presta servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, energía, distribución de gas por red y telecomunicaciones, a 2.500.000 habitantes, localizados en el Valle de Aburrá.

Todas sus operaciones internas deben llevar un control estricto en volúmenes de información y cumplimiento de tiempos previstos para nuevos desarrollos. Por ende, la entidad requiere una optimización del trabajo de sus usuarios, que se veía obstaculizado por falencias en su front-office.

Las limitaciones técnicas del Office, en sus dos versiones, no permitieron un óptimo desempeño de los recursos para funciones de impresión y manejo de documentos de gran tamaño; surgieron así mismo, inconvenientes en los requerimientos de servicio y atrasos en los cronogramas de proyectos que involucraban relaciones e interfaces con bodegas de datos (Datawarehouses), y administración de cubos OLAP.

Todo esto significó para la empresa la necesidad de una innovación y la búsqueda de un sistema que proporcionara:

1. Compatibilidad con otros aplicativos esenciales.
2. Facilidad y completitud a la hora de ser usado por los usuarios.
3. Análisis de información, sobre todo con el manejo que realiza Excel sobre cubos OLAP.

Con el objetivo de asegurar que Empresas Públicas de Medellín E.S.P. tuviera una experiencia positiva inicial con la implementación de Office XP y garantizar de esta manera que al momento de migrar el resto de la plataforma a esta nueva versión no se viera afectado el funcionamiento normal de la entidad, se realizó una prueba piloto en la que se conectaron 6 equipos, los cuales simulaban los diversos ambientes de los usuarios y además, tenían instalados aplicativos claves (One World, Fénix, Facturación, Siebel, etc.) y críticos para EEPPM.

Primero se realizó un cronograma de trabajo, luego se definió claramente las expectativas y el alcance de las pruebas y por último se configuraron los recursos necesarios para llevar a cabo el plan de evaluación.

En la segunda etapa del piloto, se instaló el producto a 60 personas usuarias potenciales de la herramienta, con el fin de que fueran los propios usuarios los que dieran una evaluación objetiva acerca del comportamiento de la herramienta y su desempeño.

Los objetivos de Empresas Públicas de Medellín eran muy claros. Se buscaba agilizar la toma de decisiones, aumentar la productividad de sus usuarios, optimizar los tiempos de implementación de nuevos desarrollos, y disminuir los costos de propiedad (TCO) Esto significaba que el piloto debía arrojar respuestas claras y soluciones integrales a lo que estaban buscando.

### **Logros :**

Con la implementación de Office XP, se cumplieron las expectativas planteadas por EEPPM y se observaron beneficios específicos tales como:

1. Se Incrementó la productividad y efectividad de los usuarios conectados.
2. Se desarrolló mayor confianza en el software que se utiliza como plataforma, al comprobar que todos los aplicativos probados funcionaban sin complicaciones y sin necesidad de ser ajustados.
3. Se ahorró tiempo en:
  - La automatización del sistema arrojó una disminución en el tiempo utilizado por los usuarios en recuperación de datos, daños del sistema, manejo de aplicativos y dispositivos, conocimiento de la herramienta, entre otros.
  - El Desarrollo de nuevos proyectos.
  - La toma rápida de decisiones gracias al acceso y análisis de la información fácilmente desde la Web y otras fuentes.
  - Soporte técnico.
4. Su disponibilidad para trabajar con los cubos OLAP permite un manejo eficaz y eficiente de la información, que se traduce en productividad.
5. Optimización de la Intranet sin incurrir en costos adicionales.
6. Trabajo en equipo más efectivo gracias al proceso de revisión de documentos e incorporación transparente de las herramientas de comunicación.

#### **Ejemplo No. 4 EMPRESA : MCDONALD"S Y BT**

**Objetivo de la Innovación :** Establecer una alianza estratégica para llevar internet a restaurantes - 1/7/2004

**Descripción :**

El grupo BT anunció una alianza con McDonald's Corp. para equipar a la cadena de restaurantes de comida rápida con accesos de alta velocidad WiFi a Internet en más de 500 locales en toda Gran Bretaña.

Durante los últimos 18 meses, el proveedor de telecomunicaciones dominante en el Reino Unido ha estado desarrollando con ímpetu los llamados "hotspots" públicos WiFi, donde los usuarios de computadoras pagan el acceso a Internet desde restaurantes y bares a estaciones de trenes.

Con el trato, para marzo BT tendrá más de 2.200 sitios habilitados con WiFi en todo el país bajo el servicio BT Openzone.

La compañía tiene acuerdos similares con varios centros de conferencias, hoteles y cadenas de restaurantes en Gran Bretaña entre los que se incluyen Hilton Hotels y Costa Coffee. Se espera durante los próximos tres a cuatro meses una explosión de actividad en el mercado WiFi.

Los operadores de telecomunicaciones y fabricantes de computadoras y semiconductores están apostando fuerte a que WiFi acelerará la demanda de nuevos aparatos y computadoras capaces de navegar en la red a alta velocidad desde lugares remotos.

BT ha fijado el objetivo de desarrollar 4.000 hotspots WiFi para mediados del 2004, en un gran impulso para lanzar servicios de banda ancha de márgenes más altos, mientras la facturación por líneas fijas se desacelera.

**Ejemplo 5:** Sistema Educativo Innovaciones en Educación Matemática (Innovators in Mathematics Education. Key Curriculum Press) E.U.

**Objetivo de la Innovación:** Integrar la calculadora gráfica como herramienta que favorece el aprendizaje de los conceptos matemáticos.

**Descripción:**

Hoy en día, en diversas áreas de trabajo se utilizan herramientas, equipos y aparatos que facilitan la ejecución del trabajo de profesionales de las distintas

áreas. Por ejemplo, en el campo de la medicina, se ha facilitado la realización de cirugías, desde la aparición del láser; en el campo de la astronomía, es más fácil observar el espacio y sus fenómenos con la ayuda de los satélites artificiales; las comunicaciones se han globalizado desde la llegada del ciberespacio (internet) y muchos otros ejemplos de equipos que facilitan el desempeño de los que los utilizan.

Por esta razón, es absurda la idea que tienen muchos docentes de matemáticas del nivel de Educación Básica y de Educación Media, Diversificada y Profesional (EMDP), de no permitir el uso de calculadoras a sus alumnos en la resolución de problemas en exámenes, cuando equipos como los antes mencionados ayudan a comprender y resolver, a los profesionales que los utilizan, los problemas y situaciones estudiadas por ellos.

Cada día se avanza en cuanto a tecnología se refiere. Esta era se puede decir, que es la era de las computadoras; por ende, la gente trata de capacitarse en el manejo de las mismas por diferentes motivos. La matemática, al igual que otras asignaturas, puede ser enseñada con la ayuda de la computadora; como se sabe, el factor económico no permite que cada estudiante pueda tener acceso a una; pero si a una calculadora electrónica no programable, como también a una calculadora gráfica, que les facilitaría la comprensión de lo que estudian.

Cuando los estudiantes trabajan con calculadoras gráficas, ellos tienen el potencial de trabajar más inteligentemente. Las calculadoras gráficas pueden mejorar las dinámicas de clase, da a los estudiantes confianza y facilita la comprensión de los conceptos y funciones matemáticas; profundizando la habilidad de resolver problemas.

Según dice Dunhhan, un Matemático de la Universidad de California: “En casi todos los casos, los estudiantes enseñados con calculadoras habían obtenido notas tan altas o más que aquellos enseñados sin tecnologías”. Con las calculadoras, los estudiantes tenían notas más elevadas en la resolución de problemas, mejor aptitud hacia las matemáticas.

Esto no quiere decir que los cálculos hechos a papel y lápiz no sean útiles, pero es necesario hacerse un balance. Es importante utilizar la herramienta más apropiada para el trabajo, por esto las calculadoras gráficas no representan un obstáculo a la habilidad de los estudiantes para ejecutar procedimientos o manipulaciones algebraicas.

Las calculadoras gráficas ayudan a los estudiantes a visualizar los problemas, descubrir teoremas matemáticos por ellos mismos, chequear instantáneamente la validez de sus respuestas, probar hipótesis y explorar diferentes maneras de resolver problemas.

**Logros :**

La investigación hecha por el Profesor Dunhan arrojó los siguientes resultados:

- Eleva la comprensión de gráficas
- Son capaces de relacionar gráficas con ecuaciones
- Pueden leer e interpretar mejor información gráfica
- Obtienen más información de las gráficas
- Simbolizan mejor las representaciones algebraicas para gráficas
- Mejora la comprensión de funciones
- Manejo de las diferentes representaciones gráficas de funciones
- Maneja el entendimiento de la relación que hay entre las representaciones gráficas, numéricas y algebraicas.

Las calculadoras gráficas permiten que los tópicos a estudiar sean descubiertos por los mismos estudiantes antes de ser formalmente presentados por el docente. Esto hace que el salón de clases se convierta, de un sitio donde el estudiante se sienta pasivamente a escuchar al docente; a uno donde el trabajo con sus compañeros producen sus propias ideas y soluciones.

Las calculadoras gráficas mejoran la comunicación entre los estudiantes y les permiten una manera más rápida de producir gráficas, éste es un método mucho más eficiente y exacto que dibujar gráficas con solo papel y lápiz.

En el pasado, los estudiantes estudiaban matemática avanzada (cálculo) para aprender cómo dibujar gráficas exactamente. Ahora las gráficas son generadas por computadoras y son utilizadas para estudiar conceptos matemáticos importantes.

Las calculadoras pueden almacenar, manipular y mostrar datos de muchas maneras diferentes. Ellas pueden ser una especie de computadoras en miniaturas de uso especial programada, que son portátiles, mucho más accesibles y más fáciles de usar que las computadoras de escritorio, son lo suficientemente baratas de manera tal que los salones pueden tener una red para que los estudiantes las utilicen en cualquier momento y muchos estudiantes estarían en la capacidad de adquirir una.

**ANEXO 3 MANUAL DE BOGOTÁ**

**MANUAL DE BOGOTÁ**  
**Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología**  
**(RICYT) / Organización de Estados Americanos (OEA) /**  
**PROGRAMA CYTED**  
**COLCIENCIAS/OCYT**

**Normalización de Indicadores de**  
**Innovación Tecnológica en América Latina**  
**y el Caribe**

Marzo 2001

Manual fue preparado por  
Hernán Jaramillo\* Gustavo Lugones\*\* y Mónica Salazar\*\*\*.

**Normalización de Indicadores de  
Innovación Tecnológica en América Latina  
y el Caribe**

**MANUAL DE BOGOTÁ**

**RICYT / OEA / CYTED  
COLCIENCIAS/OCYT**

Marzo 2001

# **Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe**

## **MANUAL DE BOGOTÁ**

**Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología  
(RICYT) / Organización de Estados Americanos (OEA) /  
PROGRAMA CYTED  
COLCIENCIAS/OCYT**

Este Manual fue preparado por

Hernán Jaramillo<sup>\*</sup> Gustavo Lugones<sup>\*\*</sup> y Mónica Salazar<sup>\*\*\*</sup>.

---

<sup>\*</sup>/. Universidad del Rosario, Facultad de Economía, Colombia.

<sup>\*\*</sup>/. Universidad de Quilmes, Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología, Argentina.

<sup>\*\*\*</sup>/. Consultor Independiente, investigadora de la RICYT, Colombia

# INDICE

<b>INDICE.....</b>	<b>1</b>
<b>PRESENTACIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>6</b>
<b>PRIMERA PARTE :ASPECTOS CONCEPTUALES .....</b>	<b>10</b>
<b>1. PROPÓSITOS DEL MANUAL REGIONAL.....</b>	<b>11</b>
1.1- ¿POR QUÉ MEDIR LOS PROCESOS INNOVATIVOS?.....	11
1.2- LA IMPORTANCIA DE NORMALIZAR LA CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES DE INNOVACIÓN EN A.L.....	14
1.3- LA NECESIDAD DE UN MANUAL ESPECIFICO PARA LA REGIÓN.....	15
<b>2. MARCO CONCEPTUAL: ALGUNOS ELEMENTOS CONCEPTUALES Y METODOLOGICOS PARA LA ADAPTACION DEL MANUAL DE OSLO/. .....</b>	<b>20</b>
2.1 ENFOQUE .....	21
2.1.1. El enfoque del Manual de Oslo.....	21
2.1.2. Contribuciones y Reflexiones en torno al enfoque del Manual Latinoamericano: el análisis del Cambio Técnico.....	25
2.2. DEFINICIONES .....	33
2.2.1. Las Definiciones del Manual de Oslo .....	33
2.2.2. Contribuciones y Reflexiones en torno a las definiciones a adoptar en el Manual Latinoamericano: El Cambio Técnico en los Países en Desarrollo (PED) y las actividades innovadoras .....	35
2.3. ASPECTOS DE MEDICIÓN. ....	39
2.3.1. El marco de referencia de la medición:.....	39
2.3.2. Indicadores de Innovación .....	41
2.3.3. Contribuciones y Reflexiones para la construcción de un Manual Latinoamericano: condiciones e impacto.....	45
<b>3.- ¿QUÉ DEBEN MEDIR LOS INDICADORES LATINOAMERICANOS?.....</b>	<b>49</b>
3.1- El concepto de capacidades tecnológicas .....	49
3.2- La innovación como proceso social e interactivo.....	51
3.3- Fuentes externas y esfuerzos tecnológicos endógenos.....	52
3.4- Las innovaciones organizacionales .....	54
3.5- Capacitación .....	54
3.6- Gestión de calidad, gestión ambiental y capacidades de innovación .....	55
<b>4.- CONCLUSIONES.....</b>	<b>56</b>
4.1- Articulaciones entre innovación y estrategias empresariales .....	56

4.2-	Ventajas y limitaciones del Manual de Oslo.....	57
<b>SEGUNDA PARTE :ASPECTOS OPERATIVOS.....</b>		<b>59</b>
<b>5.-</b>	<b>¿CÓMO MEDIR? (LA CONSTRUCCIÓN DE LOS INDICADORES).....</b>	<b>60</b>
5.1-	Procedimientos .....	60
5.2-	Muestra.....	62
5.3-	Indicadores.....	65
5.4-	Cortes en relación con especificidades por tipo de firma .....	65
5.5-	Período abarcado por la encuesta y frecuencia de los relevamientos .....	68
5.6-	Criterios de validación y depuración de la información .....	69
<b>6</b>	<b>SET DE INDICADORES.....</b>	<b>70</b>
6.1	IDENTIFICACION DE LA FIRMA.....	70
6.2	DESEMPEÑO ECONOMICO.....	70
6.3	ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN.....	71
6.3.1	I&D.....	71
6.3.2	Esfuerzos de innovación .....	71
6.4	RESULTADOS DE INNOVACIÓN.....	72
6.5	OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN.....	73
6.6	FUENTES DE INFORMACION PARA LA INNOVACION.....	74
6.7	FINANCIAMIENTO DE LA INNOVACION.....	74
6.8	RELACIONES CON EL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACION.....	75
6.9	FACTORES QUE AFECTAN LA INNOVACION.....	75
6.10	EVALUACIÓN DE POLITICAS GUBERNAMENTALES EN MATERIA DE INNOVACION, CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y COMPETITIVIDAD .....	76
<b>7</b>	<b>FORMULARIO COMUN UNIFICADO .....</b>	<b>77</b>
7.1	IDENTIFICACIÓN DE LA FIRMA.....	77
7.2	DESEMPEÑO ECONÓMICO.....	78
7.3	ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN.....	79
7.3.1-	Investigación y Desarrollo (I&D).....	80
7.3.2-	Esfuerzos de innovación .....	80
7.4	FINANCIAMIENTO DE LA INNOVACIÓN.....	83
7.5	RESULTADOS DE LA INNOVACIÓN.....	83
7.6	OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN.....	85
7.7	FUENTES DE INFORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN.....	86
7.8	RELACIONES CON EL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN.....	86
7.9	FACTORES QUE AFECTAN LA INNOVACIÓN.....	88

7.10 EVALUACIÓN DE POLÍTICAS GUBERNAMENTALES EN MATERIA DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y COMPETITIVIDAD .....	89
<b>ANEXO FORMULARIO BASICO .....</b>	<b>90</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>97</b>

## PRESENTACIÓN

Con gran satisfacción presentamos hoy el Manual para la Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina, al que hemos denominado “Manual de Bogotá”.

Este Manual puede ser considerado como un hito en la formulación conceptual de los procesos de desarrollo tecnológico e innovación en América Latina y el Caribe. No se trata de una afirmación aventurada, si se toman en cuenta ciertos rasgos del contexto institucional que permitió el desarrollo de esta iniciativa y se ponderan las especiales características del texto desarrollado. También el estilo de trabajo que permitió la elaboración del Manual de Bogotá merece ser destacado.

En relación con los elementos contextuales antes mencionados, cabe resaltar que este Manual Regional pone de manifiesto el punto de maduración alcanzado en la experiencia colectiva por los grupos y las instituciones que participan de la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología –RICYT- para abordar los más complejos problemas de la medición de la ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe. El Manual expresa, además, que la discusión teórica y metodológica sobre estos temas se fundamenta hoy en un grado elevado de comprensión de la peculiaridad de los procesos de innovación en la región. Sólo fue posible llegar a este Manual Regional después de la experiencia acumulada en tres Talleres Regionales de Indicadores de Innovación y en la realización de numerosas encuestas nacionales de innovación.

Por otra parte, la necesidad de disponer de un Manual que propone pautas para la normalización de los indicadores de innovación tecnológica refleja la importancia creciente que los países latinoamericanos asignan a la medición de los procesos innovativos, de acuerdo con las principales tendencias internacionales. Esto revela que nuestros países han comenzado a estar atentos al papel estratégico que la innovación tecnológica cumple en su desarrollo, tanto económico, como social.

El hecho de que el Manual de Bogotá esté inspirado en el Manual de Oslo, de la Organización para la Cooperación del Desarrollo Económico –OCDE-, revela la preocupación por que los indicadores a utilizar respondan a criterios y procedimientos que aseguren su comparabilidad, tanto a escala regional como internacional. El producto obtenido muestra un delicado equilibrio entre el respeto por la sólida e insustituible base conceptual y metodológica que proporcionan los manuales de la OCDE (Oslo y Frascati) y la necesidad de tomar en cuenta las especificidades que caracterizan a los sistemas de innovación y a las firmas de América Latina y el Caribe. Los rasgos que diferencian a nuestros países de aquellos de mayor desarrollo relativo llevaron a que casi la totalidad de las encuestas de innovación efectuadas en la región se aparten en alguna medida (y de diferente forma en cada caso) de las recomendaciones del Manual de Oslo. Es posible y atractivo descubrir en el equilibrio logrado en el Manual un signo de creciente madurez de los países de América Latina y de sus capacidades para encarar estos procesos.

Debido a todo esto, la OCDE le asigna al “Manual de Bogotá” la importancia que creemos merece. Una versión preliminar del Manual fue presentada ante el grupo de trabajo en indicadores de esta organización internacional y despertó gran interés en los participantes, los cuales reconocieron su potencial como insumo para el diseño y la aplicación de encuestas de innovación en otros países con condiciones semejantes a las latinoamericanas.

No menos remarcable es la constatación de que para llevar a cabo la tarea se adoptó un esquema de trabajo que privilegió el esfuerzo colectivo y la suma y conciliación de aportes de los numerosos grupos y expertos que en los países de la región trabajan e investigan sobre innovación tecnológica. Esta experiencia de trabajo en equipo por parte de expertos de diferentes países de la región debe ser replicada.

Es imprescindible señalar por último que la labor que condujo a este Manual fue posible gracias al apoyo brindado por las instituciones que impulsaron y sostuvieron este esfuerzo, entre las cuales se cuentan especialmente la Organización de Estados Americanos -OEA-, entidad que financió el proyecto, el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología “Francisco José de Caldas” –COLCIENCIAS-, La Red de Indicadores Iberoamericanos de Ciencia y Tecnología –RICYT-, el Programa CYTED y la Secretaria del Convenio Andrés Bello –SECAB-, así como el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología –OCyT- y diversas instituciones nacionales.

*Sitoo Mukerji*  
*Jefe de la Oficina de Ciencia y Tecnología de OEA*

Mario Albornoz  
Coordinador Internacional RICYT  
Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia  
Universidad Nacional de Quilmes, Argentina

Hernán Jaramillo  
Director Técnico del Proyecto  
Facultad de Economía  
Universidad del Rosario, Colombia

*Margarita Garrido*  
*Directora General COLCIENCIAS*

## INTRODUCCION

### **Proyecto Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina: La Construcción de un Manual Regional**

La cada vez más rápida obsolescencia de los procesos y los productos que caracteriza al escenario competitivo actual y el peso creciente que los bienes diferenciados están ocupando en el comercio internacional (sobre todo en el intercambio entre las economías más desarrolladas) han extendido y popularizado la idea de que la innovación tecnológica es la llave maestra para el éxito de las firmas industriales. A nivel nacional, a su vez, contar con firmas innovativas supone no sólo una mayor competitividad de la economía en su conjunto, sino también la generación de *spillovers* tecnológicos hacia los restantes agentes económicos.

Mientras que en los países desarrollados (PD) existe una gran cantidad de datos y estudios empíricos que dan cuenta de las actividades innovativas que desarrollan las firmas y adecuadas estimaciones de los resultados que obtienen con las mismas -que confirman la existencia del vínculo entre innovación tecnológica y desempeño competitivo-, no ocurre lo mismo en el caso de América Latina, donde existen profundos interrogantes respecto de las características y alcances de los procesos de cambio tecnológico.

Las iniciativas que se están desplegando para mejorar las capacidades en materia de captura y procesamiento de información sobre las actividades innovativas de las firmas y para lograr definir indicadores que contemplen las especificidades nacionales, sectoriales y por tipo de firma permitiendo, al mismo tiempo, la comparación de los resultados obtenidos, son un elemento central para superar esas carencias y lograr avances significativos en el conocimiento de las características que asume el proceso de cambio tecnológico en la región.

En el marco de los esfuerzos de la Red Iberoamericana/Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) destinados a favorecer la realización de encuestas y estudios sobre los procesos de innovación tecnológica en la región y a incrementar las capacidades de los países de América Latina para la construcción de indicadores de innovación que resulten comparables entre sí y con los producidos en el resto del mundo, se llevó a cabo entre junio de 1999 y agosto de 2000 el Proyecto "Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina", que contó con el apoyo financiero de la OEA.

El equipo básico del proyecto venía trabajando con anterioridad, desde el momento en que se concibió, desarrolló y presentó formalmente el proyecto a la OEA. Con el apoyo de COLCIENCIAS -en el marco de la constitución del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología-, y la Red Iberoamericana/Interamericana de Ciencia y Tecnología -RICYT- entidades gestoras del proyecto, desarrollaron conjuntamente y con sus propios recursos actividades y estudios previos, orientados a la dirección del objetivo central del proyecto propuesto.

**El Manual Latinoamericano de Indicadores de Innovación Tecnológica** que se presenta hoy, contiene e incorpora la trayectoria de conocimientos y el aporte de numerosos investigadores y expertos tanto de la región, como fuera de ella. Sin desconocer la literatura internacional sobre el tema, se puede indicar que durante el *Segundo Taller Iberoamericano sobre Indicadores de Ciencia y Tecnología*, realizado en Cartagena, Colombia, entre el 24 y el 26 de abril de 1996, convocado por la RICYT/COLCINECIAS/CYTED/OEA, se planteó *“la necesidad y simultánea dificultad de establecer indicadores que den cuenta de los procesos de innovación tecnológica en América Latina”* La conclusión relevante del Taller de Cartagena fue la reafirmación de la importancia de construir indicadores de innovación tecnológica que logran una solución de compromiso ante una doble tensión:

- Por una parte, que los indicadores capturen y den cuenta de las especificidades de los procesos de innovación tecnológica que se observan en la región, y
- Por otra parte, que los indicadores construidos permitan el análisis comparativo del estado y dinámica de los procesos de innovación a nivel global o internacional.

En las conclusiones del Taller de Cartagena se recomendó que *“se dé comienzo a las tareas preparatorias para la elaboración de normas y metodologías que sienten las bases para la construcción de manuales latinoamericanos de estadísticas e indicadores de ciencia y tecnología y el diseño de sistemas para su relevamiento en los campos de innovación tecnológica, investigación y desarrollo y recursos humanos”*.

Los resultados de Taller de Cartagena quedaron incorporados en la publicación del libro *“El Universo de la Medición. La Perspectiva de la Ciencia y la tecnología”*<sup>1/</sup> . Particularmente se destacan cuatro trabajos alrededor del tema de la innovación tecnológica:

- Brisolla, Sandra. *“Indicadores de Innovación para Países en Desarrollo”*.
- López-Martínez, Roberto y Solleiro, José Luis. *“Elementos para la Construcción de Indicadores de Innovación Tecnológica”*.
- Sbragia Roberto; Kruglianskas, Isak y Andreassi, Tales. *“Indicadores de I&D en la Industria Brasileña”*.
- Holbrook, Adam. *“Indicadores de Innovación en una Economía Pequeña”*.

Como seguimiento al Taller de Cartagena, se llevó a cabo en Bogotá, Colombia, con el apoyo de COLCIENCIAS y la RICYT, entre el 27 y el 28 de febrero de 1997 el *Primer Taller Iberoamericano e Interamericano sobre Indicadores de Innovación Tecnológica*. Durante la realización del taller se presentaron varias de las experiencias latinoamericanas en la realización de encuestas de innovación tecnológica, así como diversos trabajos conceptuales sobre el tema.

---

<sup>1/</sup> Albornoz, Mario y Jaramillo, Hernán (compiladores). **El Universo de la Medición. La Perspectiva de la Ciencia y la Tecnología**, Tercer Mundo editores, COLCIENCIAS, RICYT, CYTED, OEA, Santa Fe de Bogotá, D.C., mayo de 1997.

Posteriormente tuvo lugar el *Tercer Taller Iberoamericano / Interamericano sobre Indicadores de Ciencia y Tecnología*, en Santiago de Chile, entre el 1 y el 3 de octubre de 1997, con el apoyo de RICYT/SECAB/OEA/CONICYT. En el marco de este Taller se tuvo la oportunidad de realizar una sesión especializada sobre el tema de indicadores de innovación tecnológica, iniciándose allí la necesidad de contar con un manual específico para América Latina, que recogiera tanto los avances del Manual de Oslo, como las especificidades propias de la región. La discusión se centró en el documento *"Manual de Oslo, Contexto, Proyecciones"*.

Durante 1998 se constituyó el equipo básico del proyecto con el objetivo de presentar la propuesta del proyecto a la OEA. La inversión inicial del pre-proyecto tuvo financiamiento por parte de RICYT Y COLCIENCIAS, principalmente con relación al avance conceptual y metodológico a incorporar en el proyecto. Como resultado de este esfuerzo elaboraron los siguientes documentos de trabajo:

- Chica, Ricardo. *"La Innovación y su Medición"*, marzo de 1998.
- Chica, Ricardo. *"Algunos Elementos Conceptuales y Metodológicos para la Adaptación del Manual de OSLO"*, octubre de 1998.
- Jaramillo, Hernán; Lugones Gustavo; Salazar Mónica y Chica Ricardo. *"Criterios para la Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina"*, octubre de 1998.

Los anteriores trabajos se presentan en el marco del *Segundo Taller Iberoamericano e Interamericano de Indicadores de Innovación Tecnológica*, celebrado en Caracas, Venezuela, entre el 21 y el 23 de octubre de 1998, y que se realiza con el apoyo de RICYT/CYTED/OEA/CONICIT. Este Taller se constituyó en un espacio esencial para la revisión de las Encuestas Latinoamericanas de Innovación y para la presentación de las ideas y conceptos bases para la construcción de un Manual regional de Innovación. Así mismo el Taller de Caracas se convierte en espacio importante para la discusión de los estudios realizados a partir de las Encuestas de Innovación Tecnológica Latinoamericanas. Se da un salo cualitativo en el análisis y utilización de los resultados de la Encuestas llevadas a cabo por algunos de los países de la región y se construye así un nuevo elemento que enriquece el contenido de las Encuestas de Innovación. Además de los documentos anteriormente reseñados, en el Taller de Caracas se presentan los siguientes trabajos:

- Crespi, Gustavo. *"Investigación sobre los determinantes de la Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera Chilena"*.
- Bisang, R. y Lugones, Gustavo. *"Encuesta sobre la Conducta Tecnológica de las Empresas Industriales Argentinas"*.
- Álvarez, Víctor y Rodríguez, Virgilio. *"Encuesta de Capacidades Tecnológicas e Innovaciones de la Industria Manufacturera Venezolana"*.
- Durán Xavier; Ibáñez, Rodrigo; Vargas Marisella y Salazar, Mónica. *"Los Determinantes de la Innovación Tecnológica en Colombia y sus Características por Sectores Industriales"*.

En Julio de 1999 se lleva a cabo el *Cuarto Taller Iberoamericano / Interamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología*, en ciudad de México, con el apoyo de RICYT/OEA/CYTED/SECAB/CONACYT. En la sesión correspondiente a los

indicadores de innovación tecnológica, se presenta un avance del proyecto financiado por la OEA relativo a la Construcción del Manual Regional de Innovación Tecnológica. Así mismo se contó como aporte para el proyecto la presentación de cuatro trabajos importantes:

- Anlló, Guillermo; Goldberg, Laura y Lugones, Gustavo. *Aportes a la Discusión sobre la Construcción de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina. ¿Qué Deben Medir?. ¿Cómo Obtenerlos?*”.
- Brisolla, Sandra. *“Indicadores de Innovación: Los Siete Pecados Capitales”*.
- Sutz, Judith. *“La Innovación Realmente Existente en América Latina: Medidas y Lecturas”*.
- Sutz, Judith. *“Innovación, Indicadores y Contexto: Una Mirada desde el Sur”*.

En el marco de las tareas programadas por el proyecto de la OEA sobre la Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina, se llevó a cabo entre el 8 y el 9 de junio el *Tercer Taller Iberoamericano e Interamericano de Indicadores de Innovación Tecnológica*, con el apoyo de la RICYT, la SECAB y el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. El objetivo de este Taller fue el de enriquecer, mediante la participación especializada de los asistentes, la propuesta final del *Manual Latinoamericano de Indicadores de Innovación Tecnológica*, preparada por el equipo básico del proyecto. Igualmente cada uno de los expertos contratados por el proyecto presentó sus trabajos como aportes al Manual Regional.

En síntesis, como resultado de este proyecto, la región cuenta, a partir de ahora, con un **Manual Latinoamericano de Indicadores de Innovación Tecnológica**, en cuya elaboración han confluído los trabajos del Equipo Básico del Proyecto y los aportes de numerosos expertos de la región y de fuera de ella que sumaron sus criterios, sus puntos de vista y sus experiencias, enriqueciendo el producto y permitiendo avanzar en el imprescindible consenso regional y la necesaria validación internacional, aspectos que, junto con la difusión del producto obtenido, sin duda demandarán los esfuerzos más importantes a realizar en el futuro inmediato.

# **PRIMERA PARTE :ASPECTOS CONCEPTUALES**

# 1. PROPÓSITOS DEL MANUAL REGIONAL

La intención de contar con un Manual Regional de Indicadores de Innovación Tecnológica responde a la creciente necesidad de sistematizar criterios y procedimientos para la construcción de indicadores de innovación y mejoramiento tecnológico a fin de disponer de una metodología común de medición y análisis de los procesos innovativos que facilite la comparabilidad internacional de los indicadores que se construyan en la región y, al mismo tiempo, permita detectar las especificidades propias de las distintas idiosincrasias nacionales.

Los resultados de esta iniciativa serán de directa utilidad para cada uno de los países de la región, ya que darán respuesta a sus crecientes necesidades en materia de información detallada, que oriente las acciones públicas y privadas en campos como ciencia, tecnología, productividad, inversiones y exportaciones. Esto requiere la construcción de indicadores complejos que den cuenta de las particularidades que asumen los procesos de innovación tecnológica en cada país y que resulten comparables regional e internacionalmente.

En efecto, es cada vez más amplio y difundido el reconocimiento acerca de la importancia que asume la innovación tecnológica como herramienta para aumentar los niveles de competitividad y las posibilidades de desarrollo sustentable. Esto ha generado en la región un notable aumento del interés por su estudio y medición. A las encuestas de carácter nacional y oficial llevadas a cabo en Chile, Colombia, Venezuela, México y Argentina, se suman diversas iniciativas de espectro sectorial o subregional y ejercicios parciales llevados a cabo en varios países de América Latina.

## 1.1- ¿POR QUÉ MEDIR LOS PROCESOS INNOVATIVOS?

A lo largo del mundo, es palpable el interés, en países de diverso grado de desarrollo, por captar, procesar y analizar información confiable que dé cuenta de la evolución y características que asumen, en cada caso, los procesos de innovación tecnológica.

Para los equipos de Gobierno que habitualmente -de manera directa o por delegación- son quienes llevan adelante el seguimiento de los procesos innovativos, éste tiene por propósito básico disponer de **una base fundamental para el diseño y evaluación de las políticas** destinadas a fortalecer los Sistemas de Innovación (SI) y a apoyar las acciones de las firmas tendientes al mejoramiento de su acervo tecnológico. En efecto, los análisis apuntan a contar con información clave respecto de los principales requerimientos y carencias a ser atendidos por los instrumentos y programas públicos. Asimismo, e igualmente importante, esos estudios pueden ser un valioso instrumento para la evaluación del impacto e incidencia en los procesos innovativos, tanto de las políticas públicas como de los programas de apoyo de los organismos internacionales (Crespi G. y Katz J., 2000; Brisolla S. y Quadros R., 2000).

A la vez, este seguimiento puede ser de gran utilidad para la **definición de estrategias** por parte de las empresas privadas, que en número creciente se interesan por disponer de elementos de juicio y de parámetros con respecto a los cuales compararse, respecto de su conducta tecnológica. Esto está en relación con la difusión y aceptación cada vez mayor, en el ámbito empresarial, de que **la innovación tecnológica es la llave maestra para el éxito de las firmas industriales.**

En otras palabras, la medición de los procesos innovativos despierta creciente interés tanto en la esfera de las empresas privadas como en la de formulación de políticas públicas.

A nivel agregado, por otra parte, contar con firmas innovativas supone no sólo una mayor **competitividad** de la economía en su conjunto, sino también la generación de **spillovers** tecnológicos hacia los restantes agentes económicos, con su consecuente incidencia en el **sendero de desarrollo que –de manera tácita o explícita- es adoptado por un país.** En efecto, la innovación tecnológica está llamada a ser la fuente principal de adquisición de **mejoras competitivas “genuinas”, “sustentables” y “acumulativas”.**

Por ventajas **“genuinas”** nos referimos al logro de ventajas competitivas a partir de la acumulación de conocimientos, el desarrollo de habilidades y el aprovechamiento de capacidades (naturales o adquiridas) que permiten a las firmas (y, por extensión, a los países) destacarse sobre la competencia, a diferencia de las basadas en bajos salarios, depreciación de la moneda, otorgamiento de subsidios u otras variantes que (con propiedad) han sido llamadas “espurias” (F. Fajnzylber, 1988). Por **“sustentables”** entendemos, principalmente, aquellas ventajas que, aún dependiendo de la explotación de recursos naturales, no implican la degradación de los mismos ni el deterioro del medio ambiente, ya sea por la utilización de tecnologías “limpias” o por una gestión ambiental atenta a la preservación de los recursos (R. Sutcliffe, 1995). El término **“acumulativas”**, por último, alude al papel condicionante de la trayectoria futura (*“path dependency”*) que encierra la conducta tecnológica de las firmas y a la generación de externalidades vinculada a los procesos de aprendizaje y mejoramiento tecnológico (Ocampo, J. A., 1991).

**Esto implica que el seguimiento de los procesos innovativos debe apuntar no sólo a conocer las magnitudes (los aspectos cuantitativos), sino también las características (los aspectos cualitativos) de esos procesos, con el propósito de obtener evidencias respecto del sendero de desarrollo por el que transita una economía, aspecto que adquiere un enorme valor estratégico en la formulación de políticas.**

Se trata, por ejemplo, de saber si en las acciones de las firmas tendientes a aumentar la competitividad prevalecen las de carácter **“defensivo”** (J. Katz, 1998), tales como reorganización administrativa, racionalización del personal, reducción de la producción y complemento de la oferta con importaciones, en donde están ausentes los intentos por incorporar mejoras tecnológicas en productos y/o procesos y en los niveles de calidad, por fortalecer la estructura de comercialización y los vínculos con los mercados externos (acciones de carácter **“ofensivo”**). Además de las implicancias desfavorables en el empleo, en los niveles de actividad y en la balanza comercial, las estrategias defensivas han mostrado ser un recurso sin capacidad de proyección en el mediano plazo y que sólo ofrece a las firmas la posibilidad de ganar tiempo frente a una coyuntura desfavorable, mientras se organizan acciones de mayor profundidad.

La innovación tecnológica es también el recurso adecuado para eludir la competencia por precio, característica de los mercados de *commodities*, en los cuales las posiciones de las firmas son más vulnerables, ya que están siempre expuestas a fuertes oscilaciones y desequilibrios entre oferta y demanda, a la permanente incorporación de nuevos competidores con ventajas salariales o de escala o que recurren a prácticas desleales de comercio. **Los mercados de bienes diferenciados, donde es cada vez más rápida la obsolescencia de procesos y productos, exigen una conducta tecnológica activa por parte de las firmas y una permanente disposición y aptitud para el cambio. En contrapartida, ofrecen la posibilidad de sostener relaciones de comercio más estables, de aprovechar el mayor dinamismo que caracteriza a estos mercados, de eludir eventuales desventajas en materia de costo salarial y de hacer prevalecer ventajas de carácter endógeno (capacidades propias de las firmas), cuya ampliación a futuro no enfrenta, en principio, limitaciones ni barreras ajenas a la empresa, si los factores exógenos (contexto macroeconómico, infraestructura, regulaciones) inciden favorablemente** (R. French-Davis, 1990).

A nivel agregado, la innovación tecnológica y la diferenciación de productos es el camino para que una economía pueda sostener un incremento sistemático de los salarios, sin afectar negativamente sus niveles de competitividad. Es, también, la fórmula más prometedora en relación con la posibilidad de evitar el deterioro de los términos de intercambio y los desequilibrios del sector externo que caracterizan a las economías latinoamericanas. Puede, asimismo, incidir en un mejor aprovechamiento de los recursos naturales, favoreciendo su transformación doméstica en bienes de mayor contenido tecnológico.

**Partimos, entonces, de una premisa: la conducta tecnológica de las firmas tiene importantes consecuencias en sus competencias individuales y, a la vez, fuertes implicancias en la elección tácita del sendero de desarrollo adoptado por el país.**

Por eso, los ejercicios orientados a analizar la conducta tecnológica de las firmas, medir sus esfuerzos innovativos y evaluar los resultados logrados, deben pensarse como herramientas de importancia estratégica para guiar las acciones públicas y privadas tendientes a mejorar el desempeño de las firmas en los mercados y a impulsar el desarrollo económico y social, lo que encierra fuertes implicancias en cuanto al carácter de los estudios requeridos. En efecto, **una herramienta que sea útil en el sentido propuesto lleva a la necesidad de construir indicadores que acerquen precisiones respecto de la conducta tecnológica de las firmas, que den cuenta de la magnitud y características de los procesos innovativos y que permitan obtener evidencias acerca de los senderos de desarrollo que estos inducen.**

Un aspecto complementario en la construcción de los indicadores -aunque de indudable importancia- consiste en las posibles **derivaciones en materia de difusión** que pueden obtenerse de la realización de relevamientos como los mencionados: las firmas y/o instituciones encuestadas o entrevistadas se ven, en primer lugar, sometidas a un ejercicio de reflexión acerca de sus acciones en el campo de la ciencia y la tecnología; en segundo lugar, el análisis posterior de la información obtenida permite descubrir asociaciones y vínculos entre los desempeños logrados y las acciones instrumentadas en relación con el cambio tecnológico.

Estos probables “subproductos” de las futuras encuestas de innovación regionales pueden compensar largamente los esfuerzos que se requieran para superar los obstáculos asociados a los costos que demanden los ejercicios, al proceso de aprendizaje que, en mayor o menor medida, deberán encarar los países de la región para llevarlos a cabo y a las esperables resistencias de las firmas a responder los cuestionarios.

## **1.2- LA IMPORTANCIA DE NORMALIZAR LA CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES DE INNOVACIÓN EN A.L.**

Junto con lo anterior, es imprescindible lograr que los resultados de los esfuerzos a realizar en cada país sean **comparables** con otros que se efectúen tanto a nivel regional como internacional, si se quiere asegurar la utilidad de los indicadores que se construyan. En este sentido, debe resaltarse que los estudios que se han llevado a cabo en la región hasta el momento, no han sido coordinados en torno a conceptos, propósitos y metodologías, más allá de compartir la base común que proporcionan los Manuales “Frascati” (Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental de la OECD) y “Oslo” (OECD Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data).

Pese a esta base común, los formularios de encuesta empleados en cada caso, así como los procedimientos adoptados, difieren -en diversos aspectos y en grado variable- de los propuestos en los Manuales de la OECD. Al mismo tiempo, presentan importantes diferencias entre sí, ya que algunos tienden a prestar mayor atención que otros a los aspectos cuantitativos (la medición del gasto en actividades innovativas, por ejemplo, presenta diversos grados de cobertura) o se adoptan criterios diferentes para decidir cuáles son las actividades y resultados que deben formar parte del objeto de medición.

Es, por tanto, imprescindible, buscar consenso en la Región respecto de un **set común de indicadores** destinados a asegurar la comparabilidad de los resultados obtenidos, para lo cual deberán ser construidos a partir de **criterios conceptuales compartidos** y mediante el empleo de **procedimientos equivalentes o semejantes** para la captación de información. Independientemente de estos acuerdos básicos, cada país podrá recurrir a indicadores adicionales para la obtención de información específica, aunque, probablemente, los resultados presenten dificultades para su contrastación con otros casos nacionales.

**Por cierto, los Manuales de la OECD ofrecen los medios adecuados para orientar la adopción de criterios y procedimientos comunes para la medición de los procesos innovativos en la región, por lo que el set de indicadores básicos podría perfectamente definirse a partir de las recomendaciones incluidas en los mismos. Ciertas especificidades que caracterizan la conducta tecnológica de las empresas de América Latina justifican, sin embargo, la intención de contar con un conjunto de indicadores regionales (tendientes a captar esas especificidades) que se agregarían a los indicadores con base en Oslo y Frascati destinados a asegurar la comparabilidad internacional. A esto nos referiremos en el siguiente apartado.**

La intención de realizar estudios que brinden información específica y, a la vez, ampliamente comparable regional e internacionalmente, remite a la necesidad de llevar a cabo en la región una intensa tarea de cooperación y coordinación, que apunte a sistematizar criterios y procedimientos y disponer de una metodología común de medición y análisis, que facilite la comparabilidad con los ejercicios de medición basados estrictamente en los procedimientos presentados en el Manual de Oslo permitiendo, al mismo tiempo, detectar las especificidades propias de las distintas idiosincrasias nacionales (R. Chica, H. Jaramillo, G. Lugones y M. Salazar, 1998).

### **1.3- LA NECESIDAD DE UN MANUAL ESPECIFICO PARA LA REGIÓN**

Las especificidades existentes a nivel regional, nacional e, incluso, local, que distinguen a las firmas latinoamericanas de sus pares localizadas en los países más desarrollados de la OECD, están relacionadas con las características particulares de sus respectivos Sistemas de Innovación, la conformación de los mercados en que operan, el tamaño y las características de la firma predominante, el grado y carácter de la inserción internacional de la economía, entre otros aspectos. **Esto obliga a reflexionar acerca de cuáles son las formas más adecuadas que deben asumir los ejercicios de medición y hasta qué punto es pertinente el empleo de procedimientos y criterios (como los sugeridos en el Manual de Oslo) cuyo diseño responde a experiencias surgidas de realidades no necesariamente (o, al menos, no totalmente) asimilables a las de nuestra región.**

En rigor de verdad, las particularidades que presentan hoy las economías latinoamericanas y las especiales características de sus empresas, las diferencian tanto de sus pares del primer mundo, como de su propio pasado reciente. En efecto, de la mano del ordenamiento macroeconómico, las reformas de mercado (apertura comercial, desregulación de los mercados y privatización de activos públicos) y al calor de la reinserción internacional, las actividades productivas y de servicios en América Latina han experimentado profundas transformaciones en el curso de las últimas dos décadas, provocando una mutación estructural de nuestras economías hacia conformaciones y comportamientos muy diferentes a los que anteriormente las caracterizaban, incluyendo, desde luego, importantes modificaciones en la conducta tecnológica de las firmas.

También han contribuido a esas transformaciones los importantes cambios acontecidos en el contexto internacional, tales como la redefinición de las estrategias de las empresas transnacionales (hacia la conformación de redes globales de producción y comercio), la aceleración registrada en el ritmo de generación de nuevas tecnologías, la aparición de nuevos oferentes y una mayor fluidez en la circulación de conocimiento tecnológico, etc.

Las evidencias disponibles (J. Sutz, 1998; R. Bisang y G. Lugones, 1998; CONACYT, México, 1998; G. Crespi, 1998; A. Martínez Echeverría, 1997; OCEI-CONICIT de Venezuela, 1998; Departamento Nacional de Planeación, 1997) sugieren que la conducta tecnológica actual de las firmas de la región difiere significativamente de la prevaleciente en la década pasada. Particularmente, se observa un mayor interés por obtener información, desarrollar capacidades e incrementar sus acervos en el campo del dominio tecnológico.

Los cambios que surgen con más claridad de los resultados obtenidos a partir de las Encuestas llevadas a cabo en la región son los siguientes:

- En el marco de una **preferencia generalizada por apoyarse en estructuras organizativas informales para la realización de actividades de innovación tecnológica** (ciertamente, en medida mucho mayor a la de los países más desarrollados), se aprecia una promisorio tendencia hacia su consolidación e incluso formalización;
- Existen dos corrientes u orientaciones preponderantes: **una, que prevalece entre las firmas de mayor tamaño y especialmente entre las empresas transnacionales, consiste en privilegiar la provisión de tecnología de fuentes exógenas a las firmas**; en otros términos, las empresas tienden a abastecerse de conocimiento vía adquisición de bienes de capital, informática, consultorías y/o licencias y patentes, etc. más que a procurar su generación interna; **el abastecimiento exógeno tiende a ser, además, internacional**; tal es el caso de la provisión de bienes de capital donde la importación tiende a convertirse en un factor dinámico, particularmente cuando se trata de bienes de capital que incorporan nuevas tecnologías de producto y/o proceso; lo mismo ocurre con la provisión de tecnología desincorporada vía patentes, licencias, etc., o en la actividad de las consultoras;
- La otra corriente (más común entre las PyMes) **combina una fuerte apelación a la adquisición de bienes de capital en procura de mejoras tecnológicas, con la realización de esfuerzos endógenos o internos a la firma**, pese a las marcadas limitaciones que presentan las empresas de menor tamaño en materia de recursos humanos calificados; estas limitaciones no tienden a ser compensadas suficientemente a través de la búsqueda del aprovechamiento de conocimiento externo disponible en el sistema de innovación local o nacional (otras empresas, Universidades, Institutos de Investigación, Agencias Estatales, etc.);
- **En definitiva, tanto en las empresas grandes como en las pequeñas y medianas, se aprecia un bajo grado de consolidación de la trama de vinculaciones e interacciones entre la firma y su “entorno” (Sutz, 1998); la debilidad y la desarticulación de los sistemas nacionales y locales de innovación en América Latina, es quizás uno de los aspectos principales a tomar en cuenta al analizar las diferencias en la conducta y desempeño de las firmas de la región, con respecto a las de los países de mayor nivel de desarrollo.**

Al mismo tiempo, las firmas latinoamericanas han aumentado muy significativamente tanto sus exportaciones como sus importaciones en los últimos veinte años y han adoptado una función de producción más abierta, con creciente provisión internacional de insumos, partes y componentes. También ha aumentado notablemente la presencia de compañías internacionales invirtiendo y operando localmente, y se ha emparejado mucho más de lo que era habitual hace algunos años (y en un alto nivel) la participación de empresas extranjeras en la actividad económica de los países de la región.

A pesar de la mayor inserción internacional y de la creciente preocupación por lograr mejoras tecnológicas, que marcan profundas diferencias con la realidad prevaleciente hasta hace pocos años en la región, las empresas latinoamericanas continúan presentando marcadas diferencias con respecto a sus pares del primer mundo, particularmente en lo que se refiere a sus esfuerzos en el campo de la innovación tecnológica, no sólo en cuanto a la intensidad sino, también, al carácter de los mismos. Al respecto, se aprecia:

- una participación mucho menor de las actividades de I+D, en el conjunto de los esfuerzos desplegados por las firmas, mientras que adquieren un mayor peso relativo otras actividades de innovación, particularmente cambio organizacional, reorganización administrativa y comercialización de nuevos productos.
- dentro de los rubros correspondientes a I+D, la investigación básica presenta un dinamismo aún menor que la investigación aplicada.

En muchos casos, las preferencias por el abastecimiento internacional de conocimiento tecnológico se relaciona con cierta urgencia de las firmas locales por lograr mejoras competitivas inmediatas (sin tener que esperar a la maduración de esfuerzos endógenos) que permitan un mejor posicionamiento en los mercados domésticos y, eventualmente, en los externos.

El predominio de las innovaciones vinculadas a aspectos administrativos y comerciales, por su parte, puede estar indicando la preponderancia de estrategias de carácter “defensivo”.

**Ambos aspectos, así como la debilidad de las acciones referidas a I+D, pueden tener que ver, asimismo, con un tamaño medio de las firmas locales inferior a los estándares internacionales, lo que dificulta la absorción de los costos fijos vinculados a estos esfuerzos, en los que ni las filiales locales de compañías transnacionales se destacan.**

**En efecto, la conducta prevaleciente en las ET radicadas en la región es la de seguir las pautas proporcionadas por la matriz o por otras filiales localizadas en países de mayor desarrollo relativo. tanto en materia de productos como de procesos, introduciendo localmente escasas adaptaciones o modificaciones.** Esta opción por el abastecimiento externo de conocimiento está frecuentemente determinada por la estrategia “global” de la matriz en materia de investigación y desarrollo tecnológico la que, en general, sólo reserva para sus filiales regionales las tareas de adaptación de tecnologías desarrolladas para otras condiciones, a la disponibilidad local de materias primas e insumos energéticos (Brisolla S. y Quadros R., 2000) y a la dotación de factores específica en cada país<sup>2</sup>.

Debemos enfrentar, entonces, la existencia de urgencias que soslayan la realización de esfuerzos endógenos, estrategias de carácter “defensivo”, tamaño medio pequeño de acuerdo con parámetros internacionales y filiales de ETs que no “localizan” la generación de conocimiento tecnológico.

---

<sup>2</sup> De hecho, tanto en el caso de firmas nacionales como de filiales de compañías internacionales, es frecuente encontrar mayores diferencias con sus pares de países desarrollados en tecnología de procesos que de productos. En otras palabras, debido a las diferentes dotaciones de factores, las funciones de producción empleadas en la fabricación de productos semejantes suelen ser distintas.

A estos problemas, se suman a **aspectos idiosincrásicos que profundizan las diferencias entre las firmas locales y las del primer mundo**. Son notorias, por ejemplo, las distintas vocaciones demostradas por unas y otras por formular demandas o requerimientos a las agencias estatales en relación con la provisión de infraestructura, servicios y asistencia tecnológica, o por interiorizarse e incidir en el diseño e instrumentación de las políticas públicas en la materia.

Entre las causas de esta relativa apatía del empresariado latinoamericano parecen prevalecer ciertas resistencias, de parte de las firmas, para tomar contacto y relacionarse con el medio científico-tecnológico, aún en temas próximos o vinculados al campo específico de acción de las mismas, ya sea por **aprehensión, temor o desconfianza** a un campo desconocido o menos familiar, o bien por **desconocimiento o insuficiente grado de conciencia** respecto de las posibilidades que el camino del mejoramiento tecnológico le ofrece en términos de ventajas competitivas y de los riesgos que enfrentan las firmas que no intentan recorrerlo de manera sistemática y consistente.

Las débiles vinculaciones entre el sistema científico-técnico y el sistema económico y social responden también a la propia historia evolutiva de la C&T en nuestros países, donde gran parte de sus instituciones fueron creadas de manera aislada, sin conexión con los procesos concretos de desarrollo.

Por ello, “la aplicación en nuestro medio de algunos indicadores construidos a partir de experiencias de los países con mayor tradición en investigación de C&T e I+D puede provocar distorsiones en la evaluación de los resultados, por el riesgo de no reflejar las características de los sistemas sociales o las especificidades de la producción de ciencia y tecnología local y, principalmente, por no focalizar la cuestión central, que es la relación entre los dos sistemas: el sistema e C&T y el sistema socio-económico” (Brisolla S. y Quadros R., 2000).

**Los cambios ocurridos y las características señaladas sugieren que nuestras empresas muestran hoy comportamientos muy distintos a los vigentes hace pocos años, pero que éstos también pueden ser muy diferentes a los patrones internacionales (trátese tanto de firmas pequeñas como grandes, o de capital nacional como extranjero).**

Deben diseñarse, entonces, instrumentos y procedimientos específicos que permitan captar estas particularidades de la conducta tecnológica de las firmas de la región y de nuestros sistemas científico-tecnológicos, a fin de construir indicadores capaces de interpretar los cambios y las diferencias señaladas, es decir, tanto con respecto al propio pasado, como al presente de los principales países de la OCDE, a cuyas estructuras y comportamientos se ajusta el Manual de Oslo.

Para el logro de esos propósitos, este trabajo representa apenas el primer paso (el primer resultado) de un esfuerzo conjunto que recién se inicia en la región. En este sentido, este Manual se ofrece nada más (pero tampoco nada menos) que como el punto de partida y la plataforma conceptual y metodológica a partir de la cual nuestra región pueda dar comienzo a una minuciosa tarea de conciliación y búsqueda conjunta, entre todos los países de América Latina, de las fórmulas más adecuadas para disponer de esos instrumentos y procedimientos normalizados, que den cuenta de las especificidades que asumen los procesos de innovación en la región, así como de las indudables particularidades que se presentan al interior de cada país y que, al mismo tiempo, favorezcan una más precisa comparación con los indicadores que se construyan a nivel internacional.

## **2. MARCO CONCEPTUAL: ALGUNOS ELEMENTOS CONCEPTUALES Y METODOLOGICOS PARA LA ADAPTACION DEL MANUAL DE OSLO<sup>3</sup>/.**

El enfoque aquí adoptado parte de la idea de que un abordaje adecuado del problema de la medición de la innovación en América Latina supone la consideración de una temática más amplia que la prevista en el Manual de Oslo (MO), ya que para los países de la región es importante incluir aspectos tales como “Esfuerzo Tecnológico”, “Gestión de la Actividad Innovadora” o “Acumulación de Capacidades Tecnológicas”. El consiguiente replanteamiento del problema puede entenderse en términos de las preguntas básicas: ¿qué se quiere medir con las encuestas de innovación? y ¿para qué se efectúan esas mediciones?

**Mientras el enfoque original (MO) responde a la primera pregunta remitiendo al concepto estricto de innovación, el enfoque alternativo se propone captar los rasgos idiosincrásicos que adoptan los procesos innovativos en la región, y abarcar el conjunto de las estrategias empresariales que determinan los esfuerzos tecnológicos de las firmas. Esto tiene que ver con la respuesta a la segunda pregunta: mientras en el primer enfoque los ejercicios se acometen con el fin principal de generar estadísticas internacionalmente estandarizables sobre innovación tecnológica, en el segundo se pone mayor énfasis en la caracterización de la conducta tecnológica de las empresas de la región, a fin de obtener criterios y elementos de juicio para orientar las acciones públicas y privadas en la materia.**

No se trata, por tanto, de enfoques alternativos sino complementarios, toda vez que el segundo puede ser entendido como una profundización (o etapa posterior) del primero o bien **como un marco contextual (conceptual-metodológico) para su aplicación en América Latina, de manera de responder a los requerimientos específicos de la región, sin abandonar los propósitos de estandarización internacional.**

Desde luego el MO provee el marco imprescindible para cualquier elaboración en esta materia, no solamente por recoger las muy ricas discusiones y experiencias articuladas por la OECD tanto antes como a partir de la elaboración del Manual Frascati, sino además porque sus aciertos conceptuales constituyen avances en una dirección adecuada para su aplicación en los Países en Desarrollo (PED). Asimismo, debe reconocerse que las necesidades de medición sin ambigüedades y de criterios estandarizados entre países, pueden llegar a justificar las simplificaciones que tienden a eludir los problemas -tanto conceptuales como instrumentales- que se presentan en nuestros países en relación con estos ejercicios.

No obstante, el esfuerzo de aplicación del MO en la región requiere de desarrollos adaptativos (siguiendo las avenidas abiertas por las bases conceptuales que

---

<sup>3</sup> /. Este capítulo está basado en el trabajo de Chica, Ricardo. “*Algunos Elementos Conceptuales y Metodológicos para la Adaptación del Manual de Oslo*”. Trabajo financiado por Colciencias en el marco del proyecto OEA y presentado en el Segundo Taller Iberoamericano e Interamericano de Indicadores de Innovación Tecnológica realizado en Caracas, Venezuela, Octubre de 1998.

proporciona este Manual) que permitan superar algunas limitaciones del mismo para su utilización en la región. Los problemas conceptuales de mayor interés (a la vez que los problemas de medición más complicados) emergen cuando se consideran las condiciones particulares en que se desenvuelven las actividades innovadoras en la región y el impacto de las mismas, **desplazando el eje del análisis desde la innovación hacia el esfuerzo tecnológico o la gestión de la actividad innovadora.**

Para ello, a continuación se plantea una discusión sobre el Manual de Oslo, tendiente a obtener nuevas reflexiones que aporten a la elaboración del manual regional que incluya no solo los conceptos del MO sino que abarque también las especificidades propias de América Latina. El análisis que sigue consta de tres partes: Enfoque, Definiciones y Aspectos de Medición, las cuales están organizadas como una presentación analítica del MO incluyendo en cada caso un resumen de los elementos básicos de éste, con comentarios conceptuales y metodológicos, más reflexiones y aportes para poder relevar las particularidades propias de la región.

## **2.1 ENFOQUE**

### ***2.1.1. El enfoque del Manual de Oslo***

Este se puede caracterizar a partir de tres elementos básicos que serán presentados a continuación: el modelo conceptual, las áreas prioritarias de investigación y los factores de la innovación. Las tres secciones considerando cada uno de estos elementos serán seguidas por una cuarta de contribuciones y recomendaciones para la construcción de un manual latinoamericano.

#### **2.1.1.1- El modelo conceptual**

Una de las bases conceptuales que adopta el MO en su aproximación al problema de la medición es el **enfoque de sujeto** (*subject approach*), que implica la adopción de una perspectiva claramente evolucionista, según la cual, la cuestión pasa por entender **el proceso innovativo de la firma** y no por mirar innovaciones notables aisladamente del desarrollo de la misma. Así, este enfoque hace énfasis en la importancia de la variedad y diversidad tecnológica y de sus mecanismos de transmisión, que influyen el cómo y el dónde se realiza la innovación al nivel de las firmas.

El otro basamento conceptual adoptado por el MO es el **modelo de eslabonamiento en cadena** (*chain link*), que implica considerar la Innovación en su interacción con la totalidad del proceso de producción. En este enfoque, la innovación aparece como una actividad de resolución de problemas emergentes a lo largo de la cadena de producción, basada en el permanente *feedback* entre los componentes de la misma y en la interacción entre las oportunidades de mercado y las capacidades de la firma. Como mecanismo de resolución de problemas, las actividades de innovación se encuentran en todas las etapas del proceso productivo, por lo que el cambio técnico queda totalmente imbricado en este proceso.

### 2.1.1.2- Las áreas de investigación

El MO resalta la idea de que “cualquier sistema general de información deberá ser complementado con estudios de casos que requieren análisis minuciosos específicos”, para lo que define seis prioridades de investigación:

1. **Las estrategias empresariales:** las firmas son interrogadas acerca de cómo perciben el desarrollo de sus mercados y la importancia de las decisiones estratégicas en conexión con el desarrollo de los productos y los mercados; debe ponerse el máximo empeño en obtener datos clasificados por tipo de estrategia.
2. **El papel de la difusión de tecnologías:** Una dificultad que se presenta en gran parte del análisis sobre el cambio tecnológico y la productividad es lo difícil que resulta rastrear los flujos de innovación y el cambio tecnológico de una industria a otra, y por ende, rastrear el derrame de actividades que aumentan la productividad. ¿Cómo incorporan las empresas las innovaciones generadas en otros lados? Asimismo, ¿qué peso tiene la difusión en relación con la innovación? Se apunta a la distinción entre las fuentes internas y externas que hacen posible un proceso innovador y a detectar el destino de los resultados de las actividades innovadoras, y de este modo intentar aclarar los flujos inter-industriales. Un tema que concierne a esta distinción es el del papel de la cooperación inter-firma vía I+D (Investigación y Desarrollo), licencias y patentes, *joint ventures*, etc. *Por ejemplo, se suele dar preponderancia a la capacidad de invención y no a la capacidad de adopción de tecnología, y sin embargo este último componente es vital para el resultado de una empresa.*
3. **Las fuentes de las ideas innovadoras:** Este punto se distingue del anterior en el hecho de que la idea es entender la relación entre los actores (las empresas y las fuentes), más que el mecanismo de difusión de una innovación particular. El objetivo, en este sentido, debería ser relacionar el activo tecnológico y las estrategias de una empresa con el espectro de sus fuentes de información técnica y con los obstáculos que se perciben. La mayoría de las empresas cuenta con un amplio espectro de potenciales fuentes de información técnica. Su importancia varía según las capacidades tecnológicas y la estrategia de la empresa. Se distinguen entre fuentes exógenas (provenientes de instituciones públicas como fuentes de información tecnológica y flujos tecnológicos inter-firma) y endógenas (importancia del departamento de I+D y de la relación entre sus partes dentro de la firma) para el cambio técnico.
4. **Los inputs para las actividades de innovación:** Se trata de integrar al análisis la contribución tanto de las actividades de I+D, como de las que no son estrictamente I+D, construyendo así una visión global del balance que la firma hace entre los dos tipos de actividades.
5. **El rol de las políticas públicas en la innovación industrial:** Vinculación con la I+D desarrollada en las Universidades y laboratorios públicos, más la influencia que puede tener la regulación estatal en el comportamiento innovador de las empresas (la educación y el desarrollo de aptitudes; la política fiscal y las normas contables; las reglamentaciones industriales, incluso las leyes de protección del medio ambiente, los criterios de salubridad, controles de calidad, estandarización, etc.; el régimen jurídico de los derechos de propiedad intelectual, y en consecuencia los

problemas de apropiabilidad y el funcionamiento del sistema de patentes y de derecho de autor; el funcionamiento del mercado de capital).

6. **Los outputs de las actividades de innovación:** por un lado, los atributos y las características del producto como un todo; por el otro, los cambios en los componentes del producto que mejoran su eficiencia, incluyendo otros servicios relacionados con el producto.

### 2.1.1.3- Los Factores de la Innovación

El MO introduce cuatro tipos de factores:

- Firmas;
- Instituciones de ciencia y tecnología;
- Tópicos referentes a la transferencia-absorción de tecnología, conocimiento y capacidades;
- Condiciones para la innovación.

#### **La firma**

Se trata de establecer qué hace a una firma más o menos innovativa y cómo se genera la innovación al interior de la firma. La innovación está relacionada con la habilidad de reconocer y aprovechar oportunidades y de encontrar formas de combinar eficientemente los factores en función de esas oportunidades. La capacidad tecnológica de una firma está basada tanto en su fuerza de trabajo, empleados capacitados, investigadores e ingenieros, como en las características de la empresa: la estructura y facilidades de su fuerza de trabajo, su estructura financiera, su estrategia frente al mercado y los competidores, alianzas con otras firmas, vínculos con universidades y otras instituciones, y en especial su organización interna.

Al analizar la forma en que se toman las decisiones de la empresa, el MO clasifica las opciones de una firma que desea innovar, en tres:

i) **La opción estratégica** se refiere al comportamiento posible de las firmas según el cual la toma de decisiones en su interior se hace teniendo en cuenta las características de los mercados a los cuales sirven o intentan crear y al tipo de innovación que intentarán llevar a cabo en relación con esos mercados.

ii) **La opción de I+D** se divide en las siguientes: investigación **básica** con el fin de extender su conocimiento de procesos fundamentales que se relacionen con la producción; investigación **estratégica** (investigación con pertinencia industrial pero sin aplicaciones específicas); investigación **aplicada** para producir invenciones específicas o modificaciones de técnicas existentes; y **desarrollar conceptos** de productos con el fin de juzgar si son o no son viables, lo cual incluye el diseño de prototipos, su desarrollo y prueba, y una posterior investigación con el fin de modificar diseños o funciones técnicas.

iii) **Opciones diferentes a I+D**, tales como:

- ❖ Identificar nuevos conceptos de productos y tecnologías de producción a través de:
  - mercadeo y relaciones con los usuarios;
  - identificar oportunidades de comercialización resultado de la investigación básica o estratégica realizada por ella misma u otras empresas;
  - desarrollar capacidades de ingeniería y diseño;
  - monitorear competidores;
  - empleo de consultores.
- ❖ Desarrollar pilotos y posteriormente facilidades de producción a escala total.
- ❖ Adquirir información técnica, pagando tarifas por invenciones patentadas o adquirir *know-how* y capacidades a través de consultorías de ingeniería y diseño de varios tipos.
- ❖ Incluir capacidades humanas relevantes para la producción que pueden ser desarrolladas o adquiridas. Cuestiones como aprendizaje informal o tácito también pueden ser incluidas.
- ❖ Invertir en procesos de equipamiento o en *inputs* intermedios que incorporen el trabajo innovativo de otras firmas. Esto puede cubrir componentes, máquinas o plantas enteras.
- ❖ Reorganizar los sistemas de gerencia y los sistemas generales de producción y sus métodos, incluyendo nuevos tipos de gerencia en la innovación y el control de calidad, y continuas mejoras de calidad.

### ***Instituciones de Ciencia y Tecnología***

Constituyen la base científica y de ingeniería: el conocimiento acumulado y las instituciones de ciencia y tecnología que sustentan la innovación brindando, por ejemplo, capacitación tecnológica y conocimiento científico.

Los elementos de la **base científica y de ingeniería** nacional incluyen:

- ❖ El sistema de **capacitación técnica** especializada.
- ❖ El sistema universitario.
- ❖ El sistema de sustento de la **investigación básica** (dejando de lado los descubrimientos radicales y los beneficios a largo plazo, a veces se suele suponer que la investigación científica básica ofrece escasos beneficios directos a la innovación comercial. Sin embargo, sus beneficios indirectos pueden llegar a ser cuantiosos. La investigación científica a menudo requiere la creación de equipos de una gran complejidad y ultra sensibles. Así, muchas áreas de la investigación básica brindan un terreno fértil para la capacitación de científicos de orientación tecnológica, cuya experiencia puede a menudo aplicarse satisfactoriamente a los problemas industriales).
- ❖ **Actividades de I+D de bien público:** instituciones y programas de financiamiento por lo general orientados hacia áreas tales como la salud, el medio ambiente y la defensa.

- ❖ **Actividades de I+D estratégica:** instituciones y programas de financiamiento orientados hacia la “I+D precompetitiva” o tecnologías genéricas.
- ❖ **Apoyo a la innovación no apropiable:** instituciones y programas de financiamiento orientados hacia la investigación en áreas en las cuales se le hace difícil a cada empresa en particular apropiarse de suficientes beneficios de su propia investigación.

### ***Transferencia-absorción de tecnología***

Los estudios realizados sobre la innovación señalan una cantidad de factores humanos, sociales y culturales que son de vital importancia para el eficaz funcionamiento de la innovación en el plano de la empresa. El factor de vital importancia para las capacidades innovadoras de la empresa es la *adquisición de conocimientos* (gran parte del conocimiento tecnológico, no está escrito) en general, es decir, la difusión de conocimiento a un amplio espectro de individuos importantes dentro de ella.

Los factores de transferencia (los cuales influyen sobre la efectividad de los vínculos, los flujos de información y absorción de aprendizaje) incluyen vínculos formales e informales entre firmas; la presencia de receptores de información tecnológica; vínculos internacionales; el grado de movilidad de expertos en tecnología y científicos; facilidad de acceso a la I+D pública; sistema de valores colectivo, ética, confianza y apertura entre las empresas.

### ***Condiciones para la Innovación***

El campo externo dentro del cual las empresas pueden maniobrar y cambiar y que rodea a las actividades de innovación a nivel de empresa, abarca a los aspectos institucionales, estructurales y de infraestructura del Sistema Nacional de Innovación: el ambiente; las regulaciones institucionales; la trama de relaciones entre los agentes e instituciones; el funcionamiento macroeconómico.

Se parte de la necesidad de superar las limitaciones de los datos existentes: los de I+D solo miden *inputs*, los cuales no necesariamente se relacionan con los resultados de la producción; por su parte, los métodos estadísticos de cuentas nacionales no reflejan el impacto o la presencia misma del cambio técnico.

#### ***2.1.2. Contribuciones y Reflexiones en torno al enfoque del Manual Latinoamericano: el análisis del Cambio Técnico***

Bajo los títulos de “Objetivos Empresariales e Innovación” y “Concepciones del Cambio Técnico”, se abordan en este apartado dos cuestiones conducentes a fortalecer el argumento central que se propone en el enfoque regional para América Latina, esto es, la necesidad de abandonar el énfasis en la noción estricta de innovación para adoptar una aproximación más amplia y comprensiva del esfuerzo tecnológico de las firmas.

## **Objetivos empresariales e innovación**

El análisis del cambio técnico debe tener como punto de partida la caracterización del agente (que es quien lo acomete) y la identificación de sus objetivos (para qué lo acomete). Consiguientemente, dicho análisis debe partir de la consideración de las estrategias que las firmas despliegan en procura de mejoras competitivas, y de la forma en que la decisión de innovar se articula con los restantes elementos que componen esas estrategias. Esto alude al concepto de competitividad, al de estrategia empresarial, y a la interacción dinámica entre los elementos críticos de esta estrategia.

### El Concepto de competitividad

El enfoque aquí adoptado difiere de las aproximaciones que reducen (o asimilan) el concepto de competitividad a los logros en materia de productividad (como puede verse en Krugman, 1994). En primer lugar, aún en términos de competitividad-precio, además de la incidencia de los esfuerzos endógenos de las firmas tendientes a lograr aumentos de productividad, actúan de manera determinante factores exógenos (es decir, sobre los que la empresa tiene escasa o nula capacidad de intervención) tan importantes como la tasa de cambio, el régimen tributario, la disponibilidad y calidad de la infraestructura, las características específicas de los mercados en que opera la firma, la disponibilidad y precio de los insumos, los niveles salariales y el régimen laboral.

Por otra parte, dado el nuevo paradigma tecno-organizacional, es cada vez más crucial la “competitividad estratégica”, basada en: la calidad, el diseño, el conocimiento e información sobre mercados, la capacidad y flexibilidad para dar respuesta a cambiantes demandas específicas, la atención y el servicio al cliente. Esto, naturalmente, es todavía más importante en el caso de los productos diferenciados, los que conforman los mercados más dinámicos y ocupan una proporción cada vez mayor del comercio internacional.

Asimismo, la importancia de los factores sistémicos se acrecienta en lo que atañe a la formación de capacidades, aspecto que aparece como una fuente crecientemente importante, tanto de la competitividad-precio como de la competitividad estratégica.

Aún cuando el desempeño empresarial se revela en los flujos comerciales, que permiten cuantificar y comprobar la fortaleza competitiva (esto es, la capacidad de penetrar mercados y/o mantener la posición en éstos), analíticamente, esto es sólo una manifestación ex-post de las capacidades tecnológicas y productivas.

**La evolución de estas capacidades en la firma está determinada por los procesos de acumulación de capital en un sentido amplio, incluyendo no sólo el capital físico sino también las diversas formas de capital social, como el capital humano, el capital en conocimiento y el capital institucional-organizacional.** Por ello, si bien las que compiten son las empresas, su posición competitiva está crucialmente afectada por numerosos factores de carácter sistémico y estructural que se articulan en el Sistema Nacional de Innovación, el cual aparece así como el contexto del esfuerzo competitivo de las firmas que forman parte de esa articulación.

## Estrategia empresarial

Esto lleva a la consideración de dos elementos teórico-metodológicos: el primero es la adopción de un **enfoque endógeno** para el análisis del cambio técnico, esto es, centrado en las reacciones empresariales dentro de un proceso evolutivo determinado por la dinámica económica; el segundo es que dicho enfoque endógeno apunte a la forma como las decisiones de innovar se articulan con otras decisiones estratégicas de la firma para el logro de los objetivos de mejoras competitivas (como condición para el crecimiento y la rentabilidad en el largo plazo).

Se trata de adoptar un enfoque emparentado con Schumpeter y Kaldor, quienes siguieron a Marx en la idea de que en la base del proceso económico capitalista de acumulación se encuentra la competencia tecnológica. En contra del enfoque de eficiencia estática, Schumpeter destaca el hecho de que el empresario innova en busca de rentas monopólicas, las que motivan y perpetúan su esfuerzo innovador. Por su parte, Kaldor insiste en que el cambio técnico está indisolublemente ligado a la acumulación de capital. Ambas posiciones, en definitiva, apuntan al carácter endógeno del cambio tecnológico.

## Interacciones complejas e inversión

La decisión de innovar se articula, entonces, con otras decisiones de la firma en el esfuerzo por fortalecer la competitividad, pivote en la consecución de los objetivos empresariales de crecimiento/rentabilidad en el largo plazo. De esta forma, el posicionamiento competitivo está determinado por un conjunto de movimientos estratégicos que afectan tanto a la estructura de costos, como a las características del producto, además de a otros aspectos vinculados a la que antes hemos denominado "competitividad estratégica".

**Esos movimientos se orientan a la acumulación de capital en diversas formas y a la acumulación de capacidades competitivas, lo que hace que acometerlas o no adquiera el carácter de una decisión de inversión.** Por lo tanto, las decisiones de innovar se verán afectadas por las condiciones particulares en que se desenvuelve la inversión, principalmente por factores como la demanda y la rentabilidad esperadas, la tecnología y las condiciones financieras.

Ubicada en el contexto de la estrategia empresarial, la actividad innovadora aparece como parte de una cadena causal caracterizada por *feed backs* positivos o rendimientos crecientes dinámicos. En ésta, la innovación se articula con las inversiones en acumulación de capacidades, en el marco de los esfuerzos por mejorar el posicionamiento competitivo, ya sea vía productividad (competitividad-precio) o vía flexibilización (competitividad estratégica), y en esta forma alcanzar los objetivos empresariales de rentabilidad y crecimiento. La innovación forma parte, así, de un proceso dinámico de causación acumulativa (o *positive feed backs*) que se retroalimenta, y que por ende va de la inversión a la rentabilidad, pasando por la competitividad (vía productividad o flexibilidad) y, luego, de la rentabilidad a la inversión.

## **Concepciones del Cambio Técnico**

En este apartado se analiza el problema del cambio técnico a partir de los elementos básicos de tres concepciones: en primer lugar, Schumpeter y Kaldor, luego la neoclásica y, por último, la visión evolucionista del cambio técnico.

Esta presentación se propone destacar dos ideas centrales: por una parte, pese a que al interior de la visión neoclásica se han registrado avances importantes al reconocer los condicionamientos que las “fallas de mercado” implican para el cambio técnico (Krugman, 1990), las limitaciones de este enfoque son puestas de manifiesto por la perspectiva evolucionista al discutir la concepción neoclásica de las relaciones firma-tecnología. Por otra parte, como se acaba de destacar, una categorización adecuada requiere además que, tal como lo hacen Schumpeter y Kaldor, el cambio técnico sea concebido como mecanismo de la estrategia competitiva de la empresa en la búsqueda de ganancias monopólicas.

### Schumpeter y Kaldor.

La contribución de **Schumpeter** a este debate fue de tal importancia que sus categorizaciones determinaron tanto los temas como las formas de los análisis posteriores, a pesar de los condicionamientos y ambigüedades adjudicables a la concepción marginalista sostenida por el autor, así como a la mirada excesivamente centrada en el cambio técnico radical, soslayando la importancia del cambio incremental.

Schumpeter introduce por una parte las diferencias entre **invención**, definida como la generación de una nueva pieza de conocimiento; la **innovación** como la traducción de I+D anteriores en un nuevo producto/proceso que llega al mercado; y la **difusión** como la imitación de la innovación al ser adoptado por un número bastante grande de competidores. Por otra parte, distingue cinco formas de innovación: de producto, de proceso, de nuevas materias primas, de nuevos mercados y de reorganización industrial (no de la firma).

Otro planteamiento central en Schumpeter es privilegiar el empujón tecnológico (*technological push*) sobre el jalón de demanda (*demand pull*), lo cual es, desde luego, una consecuencia de su énfasis en el cambio técnico radical y las consiguientes tormentas de creación destructiva que están en la base de su visión del desarrollo capitalista. De esta forma, si bien estas categorizaciones sentaron las bases de los análisis posteriores, dificultaron seriamente el abordaje de estas cuestiones en los PED, donde prevalece el cambio técnico incremental, adaptativo y difusivo. Hoy existe generalizado consenso en que la acumulación de cambios menores y pequeñas innovaciones puede tener gran impacto en el producto o en el proceso (el cambio técnico incremental juega en los PED un papel tan importante como el radical).

En cuanto a **Kaldor** su contribución es doble: por una parte, su énfasis en la imbricación entre acumulación de capital y cambio técnico cuestiona la concepción neoclásica que le asigna carácter exógeno a dicho cambio, tal como se manifiesta en la metodología del residuo. Por otra parte, su noción de que el dinamismo tecnológico de los empresarios es determinante de la forma en como el crecimiento de la intensidad de capital se traduce en incrementos de productividad.

Ahora bien, como Schumpeter, Kaldor desconoce la importancia del cambio organizacional como fuente de crecimiento de la productividad. Este es pues un costo de su crítica a la metodología del residuo, ya que, como lo ha enfatizado la literatura del “*Asian Productivity Movement*”, el residuo tiene la ventaja de destacar la importancia de factores no atribuibles a la acumulación factorial (como es el caso del cambio organizacional). En este sentido resulta muy interesante el contraste entre las explicaciones del milagro asiático aportadas por esta literatura -que destaca la importancia del cambio técnico blando en el crecimiento de la productividad- y las proporcionadas por Jorgenson y sus seguidores (como Young) que a la Kaldor destacan la importancia de la acumulación de capital.

### La Visión Neoclásica. Rendimientos Crecientes y Falla de Mercado.

La visión tradicional de firmas homogéneas escogiendo tecnología de un continuo accesible a todas por igual, desconoce las características esenciales tanto de la firma (como organización de aprendizaje colectivo en vez de comprador pasivo) como de la tecnología (con sus componentes tácitos, específicos y organizacionales), no obstante lo cual se destacan contribuciones relevantes en los siguientes aspectos:

#### *i) Análisis de Invención-Innovación-Difusión.*

Los análisis de Invención-Innovación se concentran o bien en el lado del *input* (I+D) o bien en el del *output* (patentes). Con respecto a la I+D se destaca la incertidumbre sobre sus beneficios, tanto por el lado de los costos (debido a oportunidad tecnológica, eficiencia, y velocidad) como por el de las ganancias (probabilidades de imitación). Los análisis proceden a nivel de la firma o a nivel de la industria, partiendo de la forma en como la innovación en procesos desplaza la curva de costos hacia abajo y la innovación en productos desplaza la curva de demanda hacia afuera. En cuanto a las implicancias para la medición, lo que señalan estas metodologías es que los tiempos de innovación y las reducciones de costos de producción son fundamentales para medir el impacto de la I+D en términos de bienestar (Stoneman).

#### *ii) La Hipótesis Schumpeteriana.*

En cuanto a los análisis empíricos de la Hipótesis Schumpeteriana el resultado básico es que la I+D está, en efecto, dominada por grandes corporaciones y concentrada en pocas industrias. Sin embargo, hay consenso en la literatura (Davies) de que los estudios estadísticos deben ser normalizados por diferencias intersectoriales, no solo en lo que respecta a la oportunidad tecnológica (factor clave), sino también a las relaciones entre I+D y tamaño de firma e I+D y estructura de mercado, relaciones que varían significativamente entre industrias. A pesar de resultados como el del trabajo clásico de Arrow o de la observación de Scherer respecto de una mayor velocidad innovativa o de difusión en industrias desconcentradas, hay consenso acerca de que la competencia estimula los esfuerzos en I+D solamente hasta cierto punto, más allá del cual el temor a perder los costos hundidos por la acción de un rival frena la iniciativa innovadora, lo cual es consistente con los resultados de Kamient & Swartz y de Dasgupta & Stiglitz señalando un efecto nocivo de una competencia excesiva sobre las actividades innovativas.

### iii) *Las Fallas de Mercado.*

Es muy conocida la contribución de la Teoría Neoclásica tradicional acerca de la forma en como factores tales como el tiempo y la incertidumbre (no solo económica, o respecto de mercados y rivales, sino fundamentalmente tecnológica), las indivisibilidades (*lumpiness*), y la no apropiabilidad, determinan fallas de mercado en materia tecnológica.

Con relación a la dimensión dinámica de las fallas de mercado, procesos que pueden no ser óptimos desde la perspectiva miope de los beneficios de corto plazo pueden serlo en la perspectiva del aprendizaje; en otras palabras, pueden existir **ventajas difusas**, que no son visibles a corto plazo, pero que pueden llegar a materializarse a partir del aprovechamiento de un potencial de aprendizaje existente.

Ahora bien, el reconocimiento de las fallas de mercado tiene grandes implicancias conceptuales ya que, entonces, las señales de precios de mercado y las estimaciones de rentabilidad privada que los agentes efectúan a partir de ellas, pueden ser inadecuadas para captar los eventuales impactos de la innovación tecnológica. Esto, a su vez, tiene consecuencias severas sobre aspectos metodológicos relativos a la medición de las actividades de innovación, dado que los precios de mercado pueden ser inapropiados para medir su contribución, ya que la valoración se haría exclusivamente sobre la base de condiciones de corto plazo que no reflejan las posibilidades dinámicas que abre la innovación tecnológica.

### iv) *Cambio Técnico y Crecimiento.*

En la Teoría Neoclásica tradicional del crecimiento, un primer aspecto a destacar es el predominio de una visión del cambio técnico como un fenómeno exógeno, pese a las críticas de Kaldor, de los desarrollos de Solow con progreso técnico incorporado en modelos de cosechas, y del *learning by doing* de Arrow. Así, se popularizó en la profesión la metodología de medición del cambio técnico distinguiendo entre desplazamientos de la función de producción y desplazamientos sobre la función de producción.

La superación de esta visión exógena ha dado lugar a la consideración del problema del vehículo del cambio técnico. En versiones de la teoría del crecimiento endógeno (como la de Grossman y Helpman) el énfasis se desplaza de la formación de capital fijo a la de capital humano y capital de conocimiento, lo que se corresponde mejor con el enfoque más actual que destaca el papel de los factores organizacionales y de aprendizaje en el crecimiento. Los autores mencionados consideran que el cambio técnico es la fuerza detrás de la inversión, en forma tal que parte del crecimiento que se atribuye a la acumulación de capital proviene de la innovación. Por ende, suponen que la acumulación de capital físico tiene lugar como respuesta a la de conocimiento.

### La Visión Evolucionista del Cambio Técnico (VECT).

Según esta perspectiva, un primer paso en la dirección correcta es reconocer que las condiciones en que se desenvuelve el proceso de cambio técnico están signadas por la incertidumbre y la presencia de externalidades y rendimientos crecientes dinámicos (*path-dependency* con *feed backs* positivos). Consecuentemente, las fallas de mercado requieren (y justifican) una compensación institucional.

El paso siguiente (que Schumpeter se vio impedido de dar por su adhesión al marco marginalista) surge de la consideración evolucionista de la relación firma-tecnología, que conduce a la ruptura con el marco del equilibrio competitivo y a discutir la noción según la cual las mencionadas condiciones en que se desenvuelve el proceso de cambio técnico serían desviaciones de dicho equilibrio. Los evolucionistas colocan a esas desviaciones en el centro del análisis, particularmente en lo relativo a los procesos de aprendizaje y de formación de capacidades.

La VECT rescata dos aspectos de la tradición schumpeteriana. El primero es la unidad entre tecnología y firma, la cual surge de concebir el conocimiento tecnológico como idiosincrásico, a menudo tácito, y de adquisición costosa, demorada y dependiente de las capacidades anteriormente adquiridas, lo que se corresponde con la visión de la firma como organización de aprendizaje colectivo.

El segundo aspecto es la idea del agente económico central, la cual apunta tanto al papel protagónico del empresario, como a la red de relaciones en la que tiene lugar el proceso de aprendizaje interactivo. A diferencia de la visión neoclásica tradicional, aquí el conocimiento tecnológico no es visto como información aplicable generalmente, de fácil reproducción, disponible en un acervo de recetas (estanterías de "*blueprints*"). Por el contrario, las firmas usan tecnologías diferenciadas, afectadas por procesos internos de innovación, que edifican su historia sobre su propia base tecnológica en forma acumulativa. La tecnología no es un bien disponible sin costo, ya que requiere de conocimiento específico a la firma, acumulado a través de procesos de aprendizaje determinados por ese conocimiento (Dosi, 1988). Las firmas poseen habilidades tácitas en su conocimiento de cómo producir y no todas harán lo mismo por tener acceso a la misma información. El proceso innovativo es incierto (más que simple falta de información), aunque los grados de apropiabilidad y niveles de oportunidad de avance varíen (y varían) entre sectores.

La visión evolucionista genera importantes **implicancias** entre las que se destacan: i) la heterogeneidad; ii) la especificidad de las capacidades necesarias; y iii) la extensión del agente innovador a la red institucional.

i) La *heterogeneidad* entre sectores es un aspecto básico de la relación tecnología-estructura industrial. El análisis del cambio técnico global se hace difícil porque difiere la oportunidad tecnológica entre sectores, ya que existen distintos patrones de demanda que implican diferencias en factores de innovación.

Pavitt propone, al respecto, una clasificación de sectores tomando en cuenta los distintos niveles de oportunidad tecnológica, el grado de apropiabilidad y diversas formas de la dinámica de la demanda. Un primer grupo "basado en ciencia" (con alta oportunidad de nuevos paradigmas, mecanismos de apropiación, innovación en productos por I+D formal); el segundo, "intensivo en escala" (innovación en procesos y en productos, integración vertical en sistemas complejos, alta apropiación y tamaño); el tercero, de "proveedores especializados" (innovación en producto, conocimiento,

apropiación por conocimiento especializado); y por último, el “dominado por proveedores” (innovación en proceso vía conocimiento e insumos diferenciados e innovación incremental, baja apropiabilidad y tamaño).

ii) La *especificidad* de las capacidades es consecuencia de la combinación de la mencionada heterogeneidad de los procesos innovativos con el carácter tácito, específico e idiosincrásico del conocimiento. Esta especificidad se manifiesta en que para la VECT, la firma es una organización de aprendizaje colectivo –lo que marca su particularidad. Toda la tarea de generación de capacidades para poder asimilar la tecnología es destacada por esta visión (en especial por Lall) en su análisis de las capacidades competitivas, y en la dicotomía (que introdujo Dosi) entre conocimiento e información. Entendiendo como conocimiento a todo el conjunto de procedimientos, *know how*, capacidades, etc., acumulados en una firma, por oposición a la mera disposición de información tecnológica.

iii) El agente innovador no debe analizarse solamente en la estructura de las firmas, sino también en las *interrelaciones* entre las empresas y entre éstas y otras organizaciones e instituciones al interior del Sistema Nacional de Innovación (SNI). Este concepto es un desarrollo de la visión evolucionista de extraordinaria importancia para el análisis y la medición del cambio técnico, ya que enfatiza el papel central de las interacciones entre los agentes, lo que fomenta el aprendizaje al facilitar los flujos de conocimiento.

Al respecto, la noción de SNI destaca, junto con el papel del sector empresarial y de los organismos del Estado, el del sector educativo (y de entrenamiento), el de las organizaciones proveedoras de servicios tecnológicos (y asesorías económicas y organizacionales), y el del aparato financiero, involucrando así a toda la gama de capacidades organizacionales e institucionales que condicionan el dinamismo tecnológico de una economía.

El "*Networking*", la trama de interacciones entre los componentes del SNI aparece como un ingrediente esencial del desarrollo, tanto del sistema en su conjunto, como de cada uno de los elementos, lo que se corresponde con la importancia crucial del conocimiento y del aprendizaje organizacional en el nuevo paradigma tecnoeconómico. En efecto, la dinamización de los flujos de conocimiento/ información depende de la comunicación entre los elementos del sistema, mientras que el fortalecimiento de los nexos interinstitucionales se nutre de la cooperación entre esos elementos.

Por último, el desarrollo del concepto de Sistema Nacional de Innovación refleja el reemplazo de la visión lineal del empuje de oferta por la de interacción dinámica en la resolución de problemas (de la investigación básica a la innovación y la I+D integrada con los demás elementos de la cadena de valor). A su vez, esta nueva noción coloca al sector empresarial en el centro de esa interacción y del "*networking*", en su esfuerzo por fortalecer su posicionamiento competitivo.

## **2.2. DEFINICIONES**

### **2.2.1. *Las Definiciones del Manual de Oslo***

En este punto se presentan las definiciones del Manual de Oslo respecto de lo que en dicho Manual se entiende por Innovación Tecnológica en Productos y Procesos, por Actividades de Innovación y por Firma Innovadora.

#### **2.2.1.1- Innovación Tecnológica en Productos y Procesos (TPP)**

Este concepto se refiere a la implementación tecnológica de nuevos productos y procesos o a mejoras significativas en éstos, ya sea como resultado de la difusión de conocimientos tecnológicos o de inversiones en I+D que generan novedades a nivel de la firma. De acuerdo con el MO, la innovación tecnológica en productos y procesos, corresponde a métodos que cambien las acciones de la firma, diferentes de los agrupados en el concepto de Innovación Organizacional que incluye la introducción de cambios en la estructura organizacional, la implementación de técnicas gerenciales avanzadas y la implementación de cambios (nuevos o substanciales) en la orientación corporativa de la firma. También se la debe diferenciar de otras variaciones en la producción y/o en los procesos, como los cambios que resulten insignificantes o no originales dentro de la firma, tales como: dejar de usar un proceso específico en la producción o mercadeo de un producto, la reposición simple de capital, los cambios puramente resultantes de modificaciones en los precios de los factores, la diferenciación de productos, o los resultantes de cambios cíclicos.

La innovación en productos puede tomar dos formas. La primera es como un producto tecnológicamente nuevo, es decir, un producto cuyas características tecnológicas difieren significativamente de las correspondientes a los productos anteriores. Puede implicar tecnologías radicalmente nuevas o la combinación de tecnologías existentes con nuevos usos, así como también, derivarse del uso de un conocimiento nuevo. La segunda forma es la de un producto existente tecnológicamente mejorado. Esto se puede dar por el uso de componentes o materiales de mejor desempeño, o por un producto complejo compuesto de un conjunto de subsistemas técnicos integrados que pudo haber sido mejorado a través de cambios parciales en alguno de los subsistemas que lo conforman.

La innovación en procesos es la adopción de métodos tecnológicos nuevos o mejorados, incluyendo los métodos de distribución, y puede comprender cambios en equipos, en la organización de la producción, o ser una combinación de los anteriores. Puede, también, derivarse del uso de un nuevo conocimiento. Estos métodos tecnológicos pueden ser aplicados para producir o despachar productos tecnológicamente mejorados, lo cual no sería posible usando métodos convencionales de producción o, esencialmente, mejorando la producción o despacho de los productos ya existentes.

Las innovaciones tecnológicas en productos y procesos pueden ser novedosas a nivel mundial o novedosas para la firma, así como estar referidas al ámbito del mercado en que opera la firma o a un área geográfica determinada. Para el Manual de Oslo, las mediciones deben procurar cubrir, al menos, el nivel de “novedad para la firma”.

### 2.2.1.2- Las Actividades de Innovación en Productos y Procesos

Las actividades de innovación abarcan todas las decisiones y desarrollos científicos, tecnológicos, organizacionales, financieros y comerciales que se llevan a cabo al interior de la empresa, incluyendo las inversiones en nuevos conocimientos. Por cierto, no todas las actividades de innovación resultan en innovaciones efectivas pero todas las innovaciones reales deben ser vistas como resultado del conjunto de las actividades innovadoras de la empresa.

#### **Adquisición y generación de conocimiento nuevo o relevante para la firma:**

- ❖ *Desarrollo de investigación y experimentación:* comprende el trabajo creativo que se emprende sobre una base sistemática con el fin de incrementar el stock de conocimiento. La mayoría de las veces, la fase experimental más importante es la construcción y prueba de un prototipo, esto es, un modelo original que incluye todas las características y realizaciones técnicas de un nuevo producto o proceso.
- ❖ *Adquisición de tecnología no incorporada y conocimiento:* incluye la adquisición de tecnología externa en forma de patentes, inventos no patentados, licencias, divulgaciones de know-how, diseños, marcas de fábrica, patrones, como también servicios de computación y otros servicios científicos y técnicos relacionados con la implementación de innovaciones TPP, además de la adquisición de paquetes de software no clasificados en otra parte.
- ❖ *Adquisición de tecnología incorporada:* adquisición de maquinaria y equipo en procura de mejoras en el desempeño tecnológico de la firma, tanto en procesos como en productos.

#### **Otras formas de preparación para la producción:**

- ❖ *Modernización de los equipos e ingeniería industrial:* cambios en la producción y en los procesos de control de calidad, métodos y patrones y el *software*.
- ❖ *Diseño industrial.* Planos y gráficos orientados a definir procedimientos, especificaciones técnicas y características operativas necesarias para la producción de productos tecnológicamente nuevos y la implementación de nuevos procesos.
- ❖ *Otras adquisiciones de capital:* Adquisición de edificios, o de maquinarias, herramientas y equipos --sin un mejoramiento del desempeño tecnológico-- necesarios para la implementación de los productos o procesos tecnológicamente nuevos o mejorados; *por ejemplo, un molde adicional o una máquina de envasado para producir y entregar un lector de CD-ROM tecnológicamente mejorado.*
- ❖ *Inicio de la producción:* puede incluir modificaciones en productos o procesos, readaptación de personal en las nuevas técnicas o en el uso de nueva maquinaria.

### ***Mercadeo de productos nuevos o mejorados***

Actividades relacionadas con el lanzamiento de productos tecnológicamente nuevos o mejorados. Entre ellas se incluyen la investigación preliminar de mercado y la publicidad de lanzamiento, pero se excluye la creación de redes de distribución para comercializar las innovaciones.

#### **2.2.1.3- La Firma Innovadora**

De acuerdo con el MO, este concepto se aplica a las firmas que han logrado que las actividades innovadoras fructifiquen en innovaciones efectivas. De hecho, las firmas que al final del período bajo estudio han puesto en práctica actividades de innovación que se encuentran aún en proceso, o que fueron finalmente abortadas, no son consideradas firmas innovativas.

### ***2.2.2. Contribuciones y Reflexiones en torno a las definiciones a adoptar en el Manual Latinoamericano: El Cambio Técnico en los Países en Desarrollo (PED) y las actividades innovadoras***

Algunas de las dificultades conceptuales y metodológicas que hemos vinculado a la visión tradicional del cambio técnico, se tornan aun más relevantes en los análisis de estos procesos en los PED, debido a las particularidades que los mismos presentan.

Al respecto, es necesario destacar la importancia que tiene la acumulación previa de capacidades locales para el proceso de absorción de conocimiento, y también la incidencia de características como la difusividad, adaptabilidad e incrementalidad, las que están íntimamente asociadas a las dificultades antes mencionadas.

El abordaje de estos aspectos nos permitirá fundamentar opciones metodológicas que, si bien coinciden con avances del Manual de Oslo, como lo son el enfoque de sujeto y el de eslabonamiento en cadena<sup>4</sup>, intentan superar ciertas limitaciones del MO para abordar las características particulares que asumen las actividades de innovación en los PED.

#### **Capacidades Locales y Absorción.**

Tanto la Visión Evolucionista, como los análisis empíricos del cambio técnico en los PED -en especial los trabajos de Katz, Teitel, Lall y Pack, entre otros- han destacado el hecho de que la capacidad de absorción de conocimiento tecnológico está severamente condicionada por la acumulación previa de capacidades locales. Esto explica la falta de similitud entre las características del proceso de acumulación tecnológica en los PED y el proceso de simple asimilación y selección de tecnologías

---

<sup>4</sup>/. Como hemos visto anteriormente, estos enfoques son opuestos al de objeto y al lineal, de empuje de oferta, que conducen a una visión de "caja negra" entre la investigación como *input* y la innovación exitosa como *output*.

que describe la visión neoclásica, lo cual, desde luego, tiene fuertes implicancias en la forma en como se debe medir el *input* tecnológico.

Asimismo, Katz alude a la dicotomía entre los sectores productores de *commodities standard* y los de productos diferenciados de series cortas, para explicar la diferente forma en que los distintos sectores operan el cambio técnico, tanto en lo referido a la acumulación de capacidades, como a la absorción de conocimiento tecnológico y su ajuste y adaptación a los respectivos mercados. Recientemente, este autor ha vuelto sobre la cuestión, al resaltar los diferentes requerimientos de capacidades tecnológicas entre sectores en la actual transformación de los paradigmas tecnológico-organizacionales impulsada por la apertura comercial y el proceso de globalización económica.

### La Actividad Innovadora en los Países en Desarrollo

La definición de innovación adoptada en el MO limita la aplicación de esta categoría al desarrollo de nuevos productos y la implementación de nuevos procesos. Sin embargo, para el análisis del cambio técnico en los PED (cuyas características particulares han sido presentadas en las contribuciones y reflexiones para el Manual de AL: Cambio Técnico) este criterio, además de excesivamente riguroso, soslaya el aspecto que más interés despierta en estos países: el análisis de las actividades y los esfuerzos desplegados por las firmas en procura del mejoramiento de su acervo tecnológico. Esto sugiere la conveniencia de introducir el concepto de **Gestión de la Actividad Innovadora (GAI)**, comprendiendo no solamente a la innovación en sentido estricto (MO) sino también al conjunto de actividades mencionadas, constitutivas de lo que es llamado Esfuerzo Tecnológico y que incluye a las que el Manual de Oslo denomina Actividades de Innovación.

Las premisas del concepto propuesto (GAI) son las siguientes:

- 1) La superación del modelo lineal por el de un complejo tipo “*feedback*”, en el que los elementos intermedios ganan en importancia frente a la I+D;
- 2) La importancia de las actividades de monitoreo, evaluación, adopción, adaptación de tecnologías, por parte de las unidades productivas (en tanto que determinan el ritmo/forma de la difusión y transferencia tecnológicas en la estructura productiva), así como de los requerimientos de capacidades tecnológicas para el desarrollo de estas actividades (requerimientos que en conjunción con esas actividades determinan la capacidad de absorción de esa estructura);
- 3) Las peculiaridades que asumen en los PED los mencionados procesos, las cuales determinan la naturaleza difusivo/adaptativo/incremental del cambio técnico en estos países;
- 4) El carácter de inversión que tiene la generación de estas capacidades y el *status* de condicionante/determinante que la misma adquiere, tanto con respecto a la actividad innovadora como a la búsqueda de incrementos en productividad y en eficiencia;
- 5) La importancia de los mecanismos de reconversión, tales como la modernización organizacional y la inversión incorporadora de cambio técnico, en tanto aspectos de la actividad innovadora y de la acumulación de capacidades necesarias para llevar

a cabo las mismas. Asimismo, el doble carácter que adquieren los mecanismos de reconversión, como vehículos del cambio técnico a la vez que determinantes de los incrementos en productividad y eficiencia;

- 6) El consiguiente carácter de pivote que para la actividad innovadora adquiere la inversión incorporadora de cambio técnico, y la importancia de las condiciones de la inversión en tanto condiciones de dicha actividad innovadora.

Aparecen, así, otros conceptos, o nuevas aplicaciones de conceptos preexistentes, cuyas definiciones se presentan a continuación:

#### ❖ **A) Innovación**

##### ❖ *a) Innovación Tecnológica en Productos y Procesos*

Las innovaciones en tecnología de productos y procesos (TPP) comprenden los productos y procesos implementados tecnológicamente nuevos, como también las mejoras tecnológicas de importancia producidas en productos y procesos. Se considera que una innovación TPP ha sido implementada si se la introdujo en el mercado (innovación de producto) o si se la usó dentro de un proceso de producción (innovación de proceso).

Un **producto tecnológicamente nuevo** es un producto cuyas características tecnológicas o usos previstos difieren significativamente de los correspondientes a productos anteriores. Tales innovaciones pueden incluir tecnologías radicalmente nuevas, pueden basarse en combinar tecnologías existentes dándoles nuevos usos o bien pueden derivar del uso de un conocimiento nuevo. Un **producto tecnológicamente mejorado** es un producto existente cuyo desempeño ha sido mejorado o perfeccionado en gran medida. Se puede mejorar un producto simple (es decir, lograr un mejor desempeño o un costo menor) mediante el uso de componentes o materiales de mayor rendimiento. A un producto complejo, que consta de una cantidad de subsistemas técnicos integrados, se lo puede mejorar mediante cambios parciales en uno de los subsistemas.

Se entiende por **innovación en tecnología de procesos** la adopción de métodos de producción nuevos o mejorados en gran medida. Estos métodos pueden implicar cambios en equipos, u organización de la producción, o una combinación de ambos cambios, o bien provenir del uso de conocimientos nuevos. El objetivo de los métodos puede ser producir o entregar productos tecnológicamente nuevos o mejorados, que no puedan producirse ni entregarse utilizando métodos de producción convencionales, o bien aumentar fundamentalmente la eficiencia de producción o entrega de productos existentes.

##### ❖ *b) Innovación Organizacional*

Cambios en formas de organización y gestión del establecimiento; cambios en la organización y administración del proceso productivo, incorporación de estructuras organizativas modificadas significativamente e implementación de orientaciones estratégicas corporativas nuevas o sustancialmente modificadas.

- ❖ *c) Innovación en comercialización*  
Comercialización de nuevos productos. Nuevos métodos de entrega de productos. Cambios en el empaque y embalaje.

## ❖ **B) Actividades de Innovación**

Incluye todas aquellas acciones llevadas a cabo por la firma tendientes a poner en práctica conceptos, ideas y métodos necesarios para la adquisición, asimilación e incorporación de nuevos conocimientos. El producto de estas acciones tiene como resultado un cambio técnico en la empresa, sin que ésta sea necesariamente una innovación tecnológica en el sentido estricto, lo cual se debe reflejar en el desempeño de la empresa.

- ❖ *1) Investigación y Desarrollo*  
Comprende el trabajo creativo emprendido sistemáticamente para incrementar el acervo de conocimientos y el uso de este conocimiento para concebir nuevas aplicaciones. Puede incluir el desarrollo de prototipos y plantas piloto. Un proyecto de I+D puede ser de investigación básica, estratégica, aplicada, o de desarrollo experimental.
- ❖ *2) Esfuerzos de Innovación*  
Incluyen diseño, adquisición de tecnología incorporada y no incorporada al capital, comercialización y capacitación. Comprende la acumulación de capital físico y, además, las formas de capital como el capital humano (incluido el gerencial) y el capital de conocimiento (incluido el informacional).
  - ❖ *a) Diseño, instalación de maquinarias nuevas, ingeniería industrial y puesta en marcha de la producción*  
Planos y gráficos orientados a definir procedimientos, especificaciones técnicas y características operativas necesarias para la introducción de innovaciones. Adquisición de edificios, o de maquinarias, herramientas y equipos --sin un mejoramiento del desempeño tecnológico-- necesarios para la implementación de las innovaciones. La puesta en marcha de la producción puede incluir modificaciones en el producto o el proceso, una capacitación del personal en nuevas técnicas o en el uso de máquinas nuevas, y toda producción de prueba no incluida ya en la I+D.
  - ❖ *b) Adquisición de Tecnología incorporada al capital*  
Adquisición de maquinaria y equipos con desempeño tecnológico mejorado (incluso software integrado) vinculados con las innovaciones implementadas por la empresa.
  - ❖ *c) Adquisición de Tecnología no incorporada al capital*

Patentes, inventos no patentados, licencias, divulgaciones de know-how, diseños, marcas de fábrica, patrones, como también servicios de computación y otros servicios científicos y técnicos relacionados con la implementación de innovaciones TPP, además de la adquisición de paquetes de software.

❖ *d) Modernización Organizacional*

Se refiere a los esfuerzos conducentes a la introducción de cambios en la organización del proceso productivo tendientes a reducir tiempos muertos, desechos, tiempos de proceso u otros similares, todo ello con la línea de producción existente. Esto implica modificaciones en el dibujo o diseño de la línea de producción (con las mismas máquinas y equipos existentes), mejoras en la organización física de la planta, desverticalización del proceso productivo (*outsourcing*), métodos Justo a Tiempo (JIT), círculos de calidad, entre otros.

❖ *e) Comercialización*

Actividades relacionadas con el lanzamiento de productos tecnológicamente nuevos o mejorados. Entre ellas se incluyen la investigación preliminar de mercado y la publicidad de lanzamiento.

Comprende, asimismo, las actividades tendientes a mejorar las posibilidades de penetración en segmentos específicos del mercado mediante cambios en la presentación o en los métodos de entrega del producto.

❖ *f) Capacitación*

Comprende la capacitación en temas estrechamente relacionados con las tecnologías centrales en el proceso productivo del establecimiento. Estas tecnologías pueden ser blandas (gestión y administración) o duras (tecnología de procesos productivos), que involucran un grado de complejidad significativo -no evidente- que requiere de un personal capacitador altamente especializado.

## **2.3. ASPECTOS DE MEDICIÓN.**

A este respecto el Manual de Oslo considera dos elementos: 1) el marco de referencia de la medición, el cual incluye objetivos, fuentes y obstáculos; y 2) los indicadores de innovación, enfatizando en los de impacto. Después de las secciones de presentación respectivas se introduce una sección con contribuciones y reflexiones para la construcción de un Manual Latinoamericano.

### **2.3.1. El marco de referencia de la medición:**

### 2.3.1.1- Objetivos

#### 1) Tecnológicos:

- ❖ Desarrollar nuevos productos y mercados
- ❖ Imitar a productores líderes innovadores.
- ❖ Adaptar tecnologías existentes para las necesidades de la empresa.
- ❖ Crear desarrollos incrementales en técnicas existentes.
- ❖ Modificar los métodos de producción de productos existentes.

#### 2) Económicos:

Por un lado, innovaciones de producto que incluyen:

- ❖ Sustituir productos en progresivo desuso.
- ❖ Extender el uso de productos dentro del mismo campo y fuera del campo principal de uso del producto.
- ❖ Desarrollar productos amigables (sanos) al medio ambiente.
- ❖ Mantener la participación dentro del mercado y abrir a su vez nuevos mercados (ampliando la cobertura o escogiendo nuevos objetivos domésticos).

Por otro lado, innovaciones de procesos, las cuales abarcan:

- ❖ Mejorar la flexibilidad de la producción;
- ❖ Bajar los costos de producción por medio de la reducción de costos laborales, recortando el consumo excesivo de materiales y energía, reduciendo los costos de diseño del producto y el tiempo de producción.
- ❖ Mejorar la calidad del producto.
- ❖ Mejorar las condiciones de trabajo.
- ❖ Reducir los daños al medio ambiente.

### 2.3.1.2- Fuentes de Información

#### 1) Internas:

La I+D realizada al interior de la firma, el mercadeo, el monitoreo de desarrollo tecnológico, la calificación de la mano de obra y la producción.

#### 2) Externas:

Las fuentes externas se dividen en **existentes en el mercado o comerciales** (competidores; adquisición de tecnología incorporada en el capital; adquisición de tecnología no incorporada; clientes; firmas consultoras; proveedores de equipos, materiales, componentes y software); **instituciones educativas o de investigación** (instituciones de educación superior; institutos gubernamentales de investigación; institutos privados de investigación); **información al alcance del público en general** (patentes; conferencias, reuniones y revistas profesionales; ferias y exhibiciones).

### 2.3.1.3- Factores que afectan la innovación

Incluyen:

- 1) *Del tipo económica*: altos riesgos y costos, períodos muy largos para la recuperación de la inversión y carencia de fuentes apropiadas de financiación.
- 2) *Del tipo empresarial*: tales como la carencia de potencial innovador, falta de información sobre tecnologías y mercados, escasez de personal calificado, difícil control de los costos de la innovación, resistencia al cambio, deficiencias en la consecución de servicios externos y falta de oportunidades para la cooperación.
- 3) *Otros factores* que afectan a la innovación como la carencia de oportunidad tecnológica y de infraestructura, debilidad de los derechos de propiedad, la legislación y las normas mismas, la tributación, la poca o nula necesidad de innovar y la escasa respuesta de los clientes a los nuevos procesos y productos.

### **2.3.2. Indicadores de Innovación**

Se consideran en tres aspectos: a) de impacto; b) referentes a la difusión; y c) indicadores de costos y gastos.

#### 2.3.2.1- Indicadores de Impacto

Para valorar y medir el impacto de la innovación en el desempeño de la firma se pueden utilizar varios indicadores:

- ❖ Proporción de ventas y exportaciones por tecnologías de nuevos productos introducidos en el mercado en los últimos tres años (porcentaje ponderado por las ventas de las firmas). Se incluyen productos tecnológicamente nuevos comercializados en los últimos tres años; productos tecnológicamente mejorados comercializados durante los últimos tres años; y productos que tecnológicamente no han cambiado, o sujetos solo a la diferenciación entre productos, y que han sido producidos con métodos de producción renovados durante los últimos tres años;
- ❖ Resultados del esfuerzo innovador: las firmas tienen que evaluar el éxito del esfuerzo tecnológico con respecto a su desempeño en las ventas (domésticas o foráneas), ganancias, acceso a nuevos mercados, participación en los mercados tradicionales. Su evaluación se lleva a cabo respecto a dos períodos, el del comienzo y el del final de los tres años evaluados, (es decir en los períodos t y t-2).
- ❖ Uso de factores productivos: Se refiere a la forma en la que la innovación tecnológica en productos y procesos ha llevado a cambios en la función de producción a través del uso de los factores (uso de mano de obra, consumo de materias primas, materiales y energía, y la utilización de capital fijo).

#### 2.3.2.2- Indicadores Referentes a la Difusión.

A fin de bosquejar un mapa de las actividades de innovación y obtener una imagen de los vínculos involucrados en ellas, así como del nivel de difusión de las tecnologías avanzadas, se proponen los siguientes temas:

### ***Sectores de usuarios***

En teoría, es posible clasificar las innovaciones mediante tres criterios. Se trata de una clasificación según el nivel a partir del cual deseamos evaluar la difusión: el sector de la principal actividad económica del productor; el grupo tecnológico al que pertenece la innovación; o el sector en que probablemente se utilizará la innovación.

### ***Relevamiento del uso de tecnologías avanzadas en los procesos manufactureros***

Son varios los países que han llevado a cabo relevamientos sobre el uso de determinadas tecnologías nuevas en procesos de manufactura y, en un caso, también sobre el sector de servicios. Tales encuestas abarcan un aspecto importante de la difusión, a saber: hasta qué punto las innovaciones que adoptan la forma de nueva tecnología incorporada se utilizan en la producción. Muchos países miembros de la OCDE han realizado también relevamientos especializados sobre el sector manufacturero, centralizando la investigación sobre aplicaciones de microelectrónica.

Los relevamientos sobre tecnología de manufactura solicitaban información sobre el uso real, el futuro uso planificado o la ausencia de uso de determinadas tecnologías. La experiencia demostró que estos relevamientos sobre el uso de la tecnología son fáciles de realizar, fáciles de analizar y se prestan rápidamente a comparaciones internacionales. También es posible diseñar encuestas análogas para determinados ramos de la industria.

El problema consiste en generar una lista de tecnologías de avanzada, reconocidas como tales por el ramo de la industria en cuestión, pero no tan avanzadas, sin embargo, como para resultar inaplicables. Se deben tener en cuenta tecnologías cuyo volumen de uso genere estadísticas sobre uso real y uso futuro planificado dentro de un ramo de la industria que aporten información útil para los que elaboran las políticas. La lista debe focalizarse en ciertas tecnologías específicas bien definidas. Las categorías muy generales como, por ejemplo, biotecnología o tecnología de la información, probablemente no resulten demasiado útiles.

Las negociaciones sobre sistemas internacionales de comparación constituyen otra fuente de problemas. Existen aquí tres componentes: la lista de tecnologías; una concordancia aceptada entre las clasificaciones industriales utilizadas o el uso de una clasificación industrial internacional reconocida y, por fin, la aplicación de criterios de cobertura.

El uso actual y el uso futuro planificado de las tecnologías puede vincularse con otros temas relativos a la innovación. Las preguntas orientadas a discriminar si la modificación tecnológica se utilizó para aumentar la productividad o para facilitar el uso aportan claridad sobre la inclinación a innovar en la planta fabril.

La innovación en las prácticas de gestión está vinculada con el uso de tecnología. Una empresa manufacturera que atiende un cliente y desea ofrecer una entrega justo a tiempo (“just-in-time” o JIT), tal vez quiera mejorar su sistema de control de calidad o de calidad total a fin de reducir la tasa de rechazos de las piezas que produce. Como parte del esfuerzo para aumentar la calidad la empresa quizá adopte el sistema de control estadístico de procesos (SPC, en inglés) y utilice, en consecuencia, sensores automáticos en el proceso de producción. La empresa cliente puede, a su vez, utilizar un sistema automatizado de control y adquisición de datos (SCADA - Supervisory Control And Data Acquisition), y ambas pueden estar comunicadas a través de una red de computadoras.

También es posible indagar en los relevamientos qué barreras se oponen a la innovación, puesto que se pueden formular preguntas sobre la disponibilidad de personal altamente calificado o capacitado y sobre la disponibilidad de fondos para adquirir tecnología o capacitar personal.

Se considera que los relevamientos sobre uso de tecnología constituyen un método relativamente directo de obtener información sobre la difusión de innovaciones pertinentes para el desarrollo de políticas. Si bien es posible incorporarlos en los relevamientos más amplios sobre innovación, resultan también útiles como fuente independiente de información sobre la industria y las políticas comerciales, fuente reproducible y comparable en el ámbito internacional.

Se debe alentar la realización de relevamientos sobre el uso de tecnología y, cuando corresponda, integrarlos en el contexto más amplio de los relevamientos sobre innovación.

#### 2.3.2.3- Los Indicadores de Gasto

Se adopta el *subject approach*, que implica incluir el gasto incurrido en actividades de innovación en un año dado: en vez de excluir el gasto en proyectos abortados o en curso, e incluir los gastos de períodos anteriores, se incluirá el gasto en el año en curso en innovación tecnológica en productos y procesos, no solamente la implementada, sino también la potencial y la abortada. Este enfoque sugiere cuatro clasificaciones:

- 1) *De abajo a arriba o de arriba a abajo*: según que se centre el interés en el monto del gasto para cada tipo de actividad de innovación o en la suma total de gasto en innovación.
- 2) *Por tipo de gasto*: incluye los clasificados como gasto corriente y gasto de capital. Entre los gastos corrientes tenemos los costos laborales y otros costos corrientes. Mientras tanto, entre los gastos de capital se incluyen gastos en tierra y edificios; instrumentos y equipos; y software de computador, adquiridos o usados en actividades de innovación tecnológica en productos y procesos. Dentro de estos gastos en innovación, cabe incluir el concepto de la inversión en intangibles, referente al gasto corriente que es realizado para el desarrollo de la firma del cual se espera que ofrezca retornos a través de un período mayor que el año durante el cual se realizó la inversión. Dentro de los intangibles se incluyen gastos en mercadeo no rutinario, entrenamiento, software, adicionales al gasto corriente en I+D. La inversión en intangibles comprende elementos que no son parte de la

inversión corriente en innovación tecnológica. Por ejemplo, solo el entrenamiento en conexión con la introducción de productos y procesos nuevos tecnológicamente es clasificado como gasto de innovación en tecnología de los procesos y los productos, mientras que los gastos en entrenamiento en general son tomados como gastos de inversión en intangibles. Asimismo, el gasto en innovación tecnológica en productos y procesos incluye inversión tangible como gasto de capital en I+D, adquisición de maquinaria y adquisición de equipo relacionado con innovaciones en tecnología de los procesos y los productos. La inversión en intangibles está íntimamente relacionada con el concepto de actividad innovadora, pues se refiere a gastos corrientes cuyo fin es el de preparar la estructura de la firma para el cambio técnico en diversos aspectos.

- 3) *Por tipo de innovación:* Según el tipo de actividad de innovación se incluyen gastos en I+D; gastos en adquisición de tecnología y *know-how* no incorporados; gastos para la adquisición de tecnología incorporada; gastos en equipamiento, ingeniería industrial, diseño industrial, y fuentes de producción como plantas piloto y prototipos no incluidos en I+D; gastos en entrenamiento ligados a actividades de innovación tecnológica en productos y procesos; por último, el mercadeo de productos tecnológicamente nuevos o mejorados.
- 4) *Por fuentes de financiación.* Es importante conocer el origen de la financiación de los gastos de innovación a fin de evaluar, por ejemplo, el papel que desempeñan las políticas públicas y la internacionalización en el proceso de innovación. Se sugiere la siguiente clasificación por origen de los fondos:

*Lista de fuentes de financiamiento:*

- ❖ Fondos propios
- ❖ Fondos provenientes de empresas afines (subsidiarias o asociadas)
- ❖ Fondos de otras empresas comerciales
- ❖ Fondos provenientes del gobierno (préstamos, subsidios, etc.)
- ❖ Fondos provenientes de organizaciones supranacionales o internacionales (comunidad europea, etc.)
- ❖ Otros fondos.

Para una cantidad de cuestiones relacionadas con las políticas y la investigación, es suficiente recopilar información sobre el uso (o no) de cada fuente de financiamiento, en lugar de solicitar una estimación, con toda probabilidad, imprecisa. Este disminuirá la carga impuesta por el cuestionario a las empresas y aumentará por consiguiente la tasa general de respuestas, además de evitar la ausencia de respuesta puntual con respecto a esta pregunta en particular.

Para evaluar el papel que desempeñan las compras estatales dentro de la innovación en general, resulta útil saber si una empresa participa como proveedor del estado (a nivel regional, nacional o internacional) en relación con productos y procesos que impliquen innovación. Este dato puede sustituir de manera eficaz un desglose detallado por origen de los fondos.

### **2.3.3. Contribuciones y Reflexiones para la construcción de un Manual Latinoamericano: condiciones e impacto.**

La intención de vincular el análisis de la actividad innovadora en los PED con los esfuerzos de reconversión que las firmas están encarando en respuesta a las nuevas condiciones generadas por la apertura y la globalización tiene tres implicancias metodológicas cruciales:

1. La necesidad de involucrar la dimensión organizacional en el análisis de la innovación, ya que la modernización organizacional aparece como mecanismo esencial de dicha reconversión;
2. La necesidad de considerar el carácter de decisión de inversión que tiene la determinación de innovar: las condiciones de la inversión resultan determinantes para la acumulación de capacidades que requieren los esfuerzos de reconversión dentro de los cuales se articula la innovación;
3. La importancia de considerar el impacto de las actividades innovadoras en términos de objetivos empresariales, tales como el incremento de la productividad o de la competitividad.

Con respecto a las condiciones, a continuación se enfatiza en la necesidad de tomar en consideración tanto la heterogeneidad de las estrategias empresariales (de las que la actividad innovadora forma parte), como el papel de pivote que cumple la inversión dentro de esas estrategias; con respecto al impacto, se remarca la importancia de incluir en los análisis sobre *output* los aspectos referidos al crecimiento de la productividad y al fortalecimiento de la posición competitiva.

#### Condiciones de la Inversión y Estructura Industrial

Teniendo en cuenta que la actividad innovadora forma parte integrante de la estrategia empresarial, y que en esa estrategia la decisión de inversión juega el papel de pivote, se sigue que **las condiciones de inversión inciden de manera muy importante sobre la decisión de innovar**. El escenario macroeconómico que enfrentan las firmas resulta entonces fundamental, ya que el empresario que enfrente condiciones de demanda y de rentabilidad adversas no invertirá. En este sentido, tasas de cambio y tipos de interés como los que se han dado en los últimos años en los países de la región pueden convertir en ociosa la discusión sobre la actividad innovadora, ya que las condiciones de la inversión pueden frustrarla en la fuente.

En cuanto a los esfuerzos de reconversión en procura de mejoras competitivas, resaltan dos procesos: **la modernización organizacional y la inversión incorporadora de cambio técnico**. Cabe señalar el carácter complementario de estos dos mecanismos. La modernización organizacional puede verse como una primera etapa de la reconversión, centrada en mecanismos tales como la racionalización laboral y la reorganización de la gestión, desde la de producción hasta la de mercadeo. Estas formas de progreso técnico no incorporado son necesarias y abren importantes posibilidades en el corto plazo, particularmente en materia de crecimiento de la productividad (por tratarse precisamente de reducciones en el flujo de insumos por unidad de producto). Asimismo, poseen una relativa autonomía frente a las de progreso técnico incorporado, ya que sus expresiones más características

(como el “*just in time*” y el “*total quality management*”) admiten diversas tecnologías duras para su implementación.

Sin embargo, como mecanismo de reconversión en el largo plazo la modernización organizacional presenta limitaciones. En efecto, tanto la culminación de los procesos mencionados, como el sostenimiento de la posición competitiva obtenida mediante ellos, requieren de la inversión incorporadora de cambio técnico. Por una parte, tanto los requerimientos de producto y de proceso generados por los mercados, como la oferta de nuevas tecnologías, hacen necesaria la inversión en sistemas y en maquinaria y equipo que incorporen estos desarrollos. Por otra, la interacción dinámica entre requerimientos de mercados y generación de innovaciones somete a las firmas a un incesante ajuste, so pena de ser marginadas del proceso competitivo.

Con relación a la respuesta diferencial por tipos de actores/empresas, ésta obedece a las diferentes condiciones que enfrentan firmas y sectores, en lo económico, en general, y en lo tecnológico, en particular: la reconversión aparece como una respuesta a la apertura que difiere entre firmas, tanto por las diferencias en las capacidades acumuladas, como por la forma variada en que las impacta la modificación de la estructura de incentivos.

### El Impacto de la Actividad Innovadora

En la perspectiva de las estrategias empresariales la actividad innovadora aparece como dirigida a obtener una ventaja competitiva, una de cuyas formas es la reducción de costos vía incrementos de la productividad. Una medición del *output* de la actividad innovadora debe incluir en los países de la región una evaluación de su impacto sobre estas variables centrales de la estrategia empresarial: la competitividad.

Similarmente, como ha sido planteado en la sección 1.1. son múltiples los factores que afectan la competitividad, aparte del crecimiento de la productividad, problema que se agudiza por el hecho de que, como consecuencia de la naturaleza multidimensional de este concepto, se usan diversos índices que expresan sus variadas dimensiones y cuyos movimientos no se relacionan en forma bi-unívoca, debido a la complejidad de los factores en juego.

La implicancia a destacar en materia de medición de la innovación y de su impacto es que si bien las medidas del cambio técnico del lado del *input* presentan grandes limitaciones, del lado del *output* también se enfrentan dificultades: si se escoge el crecimiento de la productividad el indicador se ve afectado por factores del tipo “*X efficiency*” y de modernización organizacional; si se escoge la competitividad, se ve afectado, junto con la productividad, por factores como la flexibilidad (en lo estratégico) y la infraestructura (en lo sistémico).

### Problemas

Una primera cuestión a considerar es la alternativa entre las medidas de *input* y las de *output*, sobre las que deben tenerse en cuenta los siguientes tres puntos:

1. Ambas alternativas ofrecen dificultades en la investigación.
2. Estos problemas tienden a ser más agudos en los PED.
3. Resulta difícil establecer una relación entre ellas.

En cuanto al primer punto, la medida más común de *input* (I+D) presenta limitaciones como medida de la actividad innovadora. En efecto, desde el Manual Frascati se viene criticando el sesgo que esta medición introduce en contra de otros esfuerzos de gran importancia en la actividad innovadora de las empresas. Del lado del *output* se enfrentan los problemas de la relación entre invención e innovación y de lo problemático de la medición de la primera por medio de patentes, respecto de lo cual se destaca en la literatura el que “ni están todas las que son, ni son todas las que están”, en términos de que hay sectores en los cuales innovaciones de importancia no se patentan, mientras que el conteo de patentes no discrimina en contra de innovaciones de importancia secundaria.

El punto 2 hace referencia a que en condiciones de cambio técnico difusivo/ adaptativo/ incremental, el gasto en I+D resulta una medida aún más limitada y la relación entre invención e innovación aún más problemática.

En cuanto al tercer punto, el rendimiento del *input* en términos del *output* depende de múltiples factores, algunos de los cuales se destacan en los párrafos que siguen, al señalar la importancia de la heterogeneidad sectorial/empresarial, importancia que, por ejemplo, es destacada en la denominada Hipótesis Schumpeteriana.

Algunas complicaciones adicionales emergen en los PED. Una de ellas tiene que ver con las definiciones. Por una parte, como ya se destacó anteriormente, las categorías schumpeterianas de invención, innovación y difusión resultan poco apropiadas en condiciones de cambio técnico incremental, adaptativo y difusivo como el que tiene lugar en los PED. En cambio, resultan pertinentes las diversas aplicaciones de conceptos como actividades de innovación y desarrollo tecnológico.

Otra complicación, aunque de carácter general, adquiere relevancia particular en las condiciones de reconversión para la competitividad impuestas por la globalización y la apertura comercial: se trata de la forma en como las diferenciaciones entre sectores determinan sus procesos de cambio técnico, de manera que esta heterogeneidad sectorial pasa a ser un componente central del análisis. En el caso de los PED que están enfrentando ese proceso, los diferentes sectores se ven afectados y reaccionan en forma diferente a la modificación del régimen de incentivos. Más específicamente, América Latina ha estado sometida a un proceso de apertura con revaluación de la moneda que resulta determinante sobre la manera en que puede proceder el proceso de ajuste para diferentes tipos de bienes (por ejemplo, si éstos son transables o no).

Otra dualidad crucial y relacionada con el punto anterior es que la estructura de la demanda es fundamental para explicar cómo ha procedido la reconversión en América Latina en cada caso. Algunos analistas como Sutton insisten en las diferencias existentes entre productos de consumo liviano, de consumo durable, bienes de inversión y bienes de capital para entender el tipo de dinámica de la demanda.

Finalmente, respecto del tipo de dinámica de reconversión y de competitividad, es importante detectar el tipo de estrategias competitivas y el tipo de estrategia de reconversión que caracteriza a cada sector, o a los diferentes segmentos de un sector, para poder analizar en términos adecuados su propia actividad innovadora. Consecuentemente, no se puede realizar ninguna clase de análisis en términos que hagan abstracción de las especificidades de los sectores y de las firmas. Además de la clasificación de Pavitt -que es una clasificación de oportunidades tecnológicas dinámicas de la demanda y su apropiabilidad-, existen otras de suma importancia en la

dirección de generar una tipología que permita hacer un análisis más adecuado del cambio técnico considerando las especificidades de firmas y de sectores. Es el caso de la consideración de la estructura empresarial, trátase de una multinacional, de un gran conglomerado, de una gran empresa familiar o una pequeña empresa, donde la forma como proceda el cambio técnico al interior de la firma puede ser muy diferente. Asimismo, según la naturaleza del producto y del proceso, la forma como procede la reconversión debe entenderse al menos en términos de la dualidad entre producción *standard* de gran escala y “diferenciados” de series cortas.

### 3.- ¿QUÉ DEBEN MEDIR LOS INDICADORES LATINOAMERICANOS?

#### 3.1- El concepto de capacidades tecnológicas

Existe un cuerpo de ideas de difusión relativamente amplia, que supone que las actividades de innovación tecnológica se concentran en los países desarrollados (PD) y su resultado es la creación de tecnologías incorporadas en la “capacidad de producción”, esto es, en el *stock* de bienes de capital y en el *know-how* operativo requerido para manufacturar los bienes existentes dentro de la frontera de eficiencia productiva. En los países en desarrollo (PED) sólo habría procesos de difusión de las tecnologías creadas en los PD. Se supone, también, que las firmas ubicadas en los PED pueden acceder a las innovaciones, de manera libre u onerosa según los casos, pero siempre sin dificultades para asimilarlas y emplearlas eficientemente.

Con base en este marco analítico podría concluirse que los únicos indicadores relevantes para evaluar el nivel de modernización tecnológica en los PED serían las importaciones de bienes de capital, los flujos de inversión extranjera directa (IED) y las transferencias de tecnologías desincorporadas (licencias, *know-how*, etcétera).

Sin embargo, la distinción entre innovación y difusión como dos actividades completamente separadas - y que se desarrollan en secuencia- es muy discutible (López y Lugones, 1997). Aún cuando en los PED sea improbable la aparición de innovaciones “radicales”, la evidencia empírica muestra que la difusión de tecnologías involucra un proceso de cambio técnico continuo, generalmente incremental, cuyos objetivos son adaptar las tecnologías adquiridas al contexto específico en el cual serán aplicadas y alcanzar mayores niveles de eficiencia operativa. Estas actividades son importantes por dos razones al menos: i) a través de la acumulación de innovaciones menores se pueden obtener importantes incrementos de productividad; ii) a causa de las diferencias en la dotación de recursos, en el tipo y calidad de los insumos, en los gustos locales, etc., siempre es preciso realizar adaptaciones en alguna medida “idiosincrásicas” a las tecnologías importadas, para su operación en el medio local.

En otras palabras, son necesarios procesos de aprendizaje, ya que las tecnologías tienen elementos tácitos y sus principios básicos no son siempre claramente entendidos. El cambio tecnológico a nivel de la firma debe concebirse, entonces, como un proceso continuo de absorción o creación de conocimiento, determinado en parte por insumos externos y en parte por la acumulación pasada de habilidades y conocimientos. Justamente, el concepto de aprendizaje tecnológico se refiere a cualquier proceso que fortalezca las capacidades para generar y administrar el cambio técnico.

Estos recursos intangibles son cada vez más importantes, reflejando el aumento de la “intensidad de conocimiento” en la producción industrial. Si bien los insumos para ciertas clases de cambio técnico (bienes de capital, servicios de ingeniería, etc.) pueden, en general, ser adquiridos en el mercado, no ocurre lo mismo cuando se trata de generar cambios incrementales continuos en las fábricas existentes; aquí, el usuario de la tecnología debe jugar un rol activo y poseer las capacidades relevantes.

Resulta útil, entonces, estudiar los procesos innovativos en los PED a partir del concepto de “capacidades tecnológicas” (Dahlman et al, 1987; Lall, 1992). La mayor parte de las firmas en los PED domina total o parcialmente las “capacidades de producción”, las cuales involucran la gestión productiva - la capacidad para monitorear y mejorar la operación de las plantas instaladas, la ingeniería de producción - la obtención y empleo de la información requerida para optimizar operaciones, el mantenimiento y reparación del capital físico y el descubrimiento de nuevos usos y mercados para los productos existentes.

Solo una fracción de las firmas en los PED han adquirido “capacidades de inversión”. Estas incluyen el manejo de proyectos - organizar y monitorear las actividades involucradas en instalar y expandir la capacidad productiva, la ingeniería de proyecto - proveer la información necesaria para hacer operacional a la tecnología en un contexto específico (estudios de detalle, ingeniería básica y de detalle), la compra de los equipos y servicios necesarios, capacidades para realizar el *start up* y alcanzar normas de operación predeterminadas, el entrenamiento de la fuerza de trabajo y la realización de estudios de prefactibilidad.

Finalmente, un grupo aún más pequeño de firmas han alcanzado “capacidades de innovación”, que consisten en crear nuevas posibilidades técnicas y llevarlas a la práctica económica. El término cubre las actividades de invención e innovación, incluyendo las mejoras en las tecnologías existentes. **La mayor parte de la actividad innovativa en los PED consiste en innovaciones menores (modificación o mejoras de tecnologías existentes), aunque estas innovaciones menores pueden llevar a grandes aumentos de productividad en algunos casos.**

**También son relativamente pocas las firmas que poseen “capacidades de eslabonamiento”, que son las necesarias para recibir - y transmitir - información, experiencia y tecnología de los proveedores de componentes y materias primas, subcontratistas, consultoras, firmas de servicio e instituciones tecnológicas.** Afectan no sólo la eficiencia productiva de la firma y su capacidad de innovación, sino también la intensidad de los procesos de difusión de tecnología a nivel de la economía y el grado de profundización de la estructura industrial.

### **3.2- La innovación como proceso social e interactivo**

Existe creciente consenso en destacar que la innovación es un proceso social e interactivo (López y Lugones, 1998). Esto implica subrayar la importancia de establecer canales de comunicación confiables y duraderos tanto al interior de la firma como con agentes externos (proveedores, clientes, competidores, universidades, institutos de investigación, etcétera). Asimismo, la difusión de innovaciones entre los agentes económicos y la retro-alimentación a que ello da lugar, hacen posible mejorar la innovación original e incrementar el número de usuarios potenciales. Desde este punto de vista puede decirse que el aislamiento conspira claramente en contra del desarrollo competitivo de las firmas, sobre todo en lo relativo a innovación y organización del proceso productivo (Dini, 1996).

Al interior de la firma, esto apunta a conocer si existen las normas y reglas que permitan el acceso y difusión del conocimiento tecnológico por parte de los agentes que actúan dentro de ella - operarios, técnicos, administradores, etc.- y la acumulación de las experiencias de aprendizaje. En cuanto a los vínculos con el exterior, el objetivo sería indagar acerca del tipo de redes en que está inserta la firma, la naturaleza de sus intercambios con el medio, las normas que rigen las interrelaciones entre agentes formalmente independientes, etcétera.

Las relaciones, vínculos y complementariedades que una firma establece con otros agentes pueden tomar distintas formas (vínculos usuario-productor, clusters, distritos industriales, relaciones de subcontratación, alianzas tecnológicas estratégicas, etc.), y sus objetivos pueden ser diversos: obtención e intercambio de información tecnológica y sobre mercados, realización de esfuerzos asociativos de innovación, aprovechamiento conjunto de oportunidades de mercado, entre otros. En este sentido, son tan importantes las vinculaciones con proveedores, subcontratistas e instituciones tecnológicas que permiten recibir -y transmitir- información, experiencia y tecnología, como los conocimientos sobre las necesidades de los usuarios, una de las principales vías a través de las cuales se produce el cambio tecnológico. La relación usuario-productor depende de la existencia de un flujo continuo de información -cuantitativa y cualitativa- entre ambas partes, así como de la presencia de lazos de cooperación y confianza mutua.

La rápida transformación de la economía mundial hacia las “sociedades basadas en el conocimiento” acrecienta la importancia de las vinculaciones y eslabonamientos tecnológicos inter-firma, y hace depender cada vez más a los distintos agentes de su inserción en redes más amplias de generación y difusión del conocimiento y las innovaciones para su supervivencia y desarrollo. A su vez, en los PED, el debilitamiento del tejido industrial y la ruptura de los encadenamientos implican limitaciones que afectan principalmente las posibilidades de incursionar en el terreno de la innovación, lo que a su vez reduce las opciones disponibles en el campo de la especialización y la diferenciación de productos, que es el camino estratégico más recomendable para los productores regionales de manufacturas.

Sin embargo, estas limitaciones se manifiestan de muy diferente manera según el tipo de firma. Las empresas de mayor envergadura y, en particular, las filiales de ET están en mejores posibilidades de superar estas debilidades o deficiencias de los mercados domésticos a través de su integración en las redes globales y/o regionales de producción y comercio. La incorporación a dichas redes les permite a estas firmas suplir carencias del medio local, procurar en el exterior servicios, productos y conocimientos, acceder a información precisa y actualizada sobre mercados y cambios tecnológicos, además de la posibilidad de apoyarse en una estructura administrativa, gerencial y de comercialización de conformación global.

Esta tendencia (que responde a una incuestionable lógica económica) implica un doble proceso de exclusión. Por un lado, sólo una parte del aparato productivo logra acceder a las redes internacionales; el resto, por su falta de acceso a estas redes, queda en una posición desventajosa para competir. Por otro lado, los proveedores de bienes y servicios reemplazados por oferta importada ven sus mercados restringidos y sus vinculaciones recortadas, con lo cual se estrechan las posibilidades de que superen sus limitaciones. En otras palabras, los excluidos de este proceso se van encontrando cada vez más lejos de los parámetros internacionales de eficiencia, calidad y costos, lo que ocasiona una alta tasa de mortandad empresarial (con implicaciones en los niveles de empleo), empuja hacia abajo los índices de productividad promedio (con sus consecuencias en el ingreso) y debilita la trama de encadenamientos y complementariedades, reforzando circularmente el problema.

A nivel micro, la principal exclusión que padecen las firmas que no logran incorporarse a las redes globales de producción y comercio es la que se expresa en menores posibilidades de acceder a las corrientes más dinámicas de intercambio de información, experiencias, conocimientos y habilidades. Este intercambio es vital para los avances técnicos, la adquisición de dominio tecnológico y el desarrollo de nuevas capacidades organizativas y productivas. Las empresas excluidas quedan relegadas a actuar en ámbitos donde los estímulos generados por los vínculos y relaciones con proveedores y clientes y las posibilidades de apropiarse de externalidades son radicalmente inferiores, lo que las aleja cada vez más de los circuitos dinámicos.

Consecuentemente, la definición de indicadores de innovación en los PED debe contemplar maneras de evaluar en qué medida están presentes los eslabonamientos y vinculaciones en el campo de la innovación y el aprendizaje tecnológico, determinar la naturaleza de dichos vínculos, identificar los agentes involucrados - o excluidos, conocer la eficacia de los canales de información existentes, etcétera. En otras palabras, se trata de comprobar la presencia de "mercados organizados" Lundvall (1992) o, en su ausencia, las vías por las cuales las firmas procuran sustituirlos.

### **3.3- Fuentes externas y esfuerzos tecnológicos endógenos**

Con respecto a la relación entre fuentes externas y esfuerzos innovativos domésticos, como señala Lall (1992), diferentes formas de importar tecnología tienen distintos impactos sobre el desarrollo tecnológico local. Una confianza pasiva en las fuentes externas puede llevar a un estancamiento de las capacidades tecnológicas locales

Por ejemplo, puede haber efectos adversos si las ET no realizan actividades de I&D a nivel local. Debe tenerse en cuenta que las filiales de estas empresas ubicadas en los

PED normalmente reciben los frutos de las actividades de I&D realizadas en la casa matriz y, por ende, no disponen de una capacidad innovativa que vaya más allá de la producción eficiente de los bienes que manufacturan. En tanto, las externalidades que se generan por la presencia de ET no sólo dependen de la complejidad del producto que manufacturan y su mercado de destino, sino también de la capacidad de absorción de las firmas locales, sean éstas proveedoras o competidoras de las filiales, de la infraestructura industrial y tecnológica del país receptor y de las políticas que éste defina para maximizarlas.

En lo que hace a la transferencia de tecnología vía licencias, patentes, etc., incluso en el caso en que se descansa en la adquisición de conocimientos provenientes del extranjero como fórmula principal para el cambio tecnológico, harán falta tareas de aprendizaje que requerirán el desarrollo de capacidades para la asimilación técnica, la realización de adaptaciones e innovaciones menores e, incluso, adaptaciones organizacionales e institucionales. Puede afirmarse, por lo tanto, que el proceso de desarrollo exige una complementación entre las tecnologías generadas en los países más avanzados, con los esfuerzos endógenos realizados por las firmas ubicadas en el mundo en desarrollo.

En la práctica pueden existir, sin embargo, situaciones en las cuales una excesiva confianza en las fuentes externas resulte nociva para el proceso de aprendizaje tecnológico en los PED. En consecuencia, se debería tratar de distinguir los casos en los que la tecnología extranjera es incorporada en el marco de procesos de aprendizaje activos, a partir de la existencia previa de capacidades de adopción y adaptación de los conocimientos transferidos, de aquellos en los cuales la firma depende exclusivamente de las fuentes externas y carece tanto de las capacidades acumuladas como de un proyecto de maduración tecnológica autónomo.

En este sentido, la adquisición de tecnología incorporada mediante las importaciones de bienes de capital presenta facetas contrapuestas que, en lo posible, merecen ser consideradas con atención. En principio, la importación de equipos, tanto en el caso de proyectos nuevos como en ampliaciones o modernizaciones de establecimientos preexistentes, da lugar frecuentemente a esfuerzos de adaptación y aprendizaje que merecen ser detectados y valorados como acciones que incrementan las capacidades tecnológicas.

Sin embargo, la magnitud de esos esfuerzos depende en gran medida de la elección tecnológica que efectúa la firma al adquirir equipos, no tanto en lo que se refiere a la calidad, precio y prestaciones de los mismos, sino en cuanto al aporte que dicha adquisición significa en términos de un verdadero acercamiento a los parámetros internacionales en materia de ingeniería de producto y de proceso en el campo específico en que se desenvuelve la firma y, sobre todo, en cuanto a la magnitud del salto técnico y de la transformación de métodos, procedimientos y prácticas previas que la compra desencadena.

Un fenómeno frecuente en las firmas de menor envergadura se presenta cuando una firma decidida a actualizarse recibe señales confusas debido a “fallas de mercado” (como p. ej., la segmentación del mercado financiero), o a la presencia de fuertes externalidades o a políticas e instrumentos no del todo bien administrados, que la llevan a optar por el camino aparentemente menos riesgoso de la sustitución de equipos por otros más modernos, pero continuando en el mismo sendero tecnológico anterior, en vez de encarar un cambio tecnológico de mayor profundidad en procesos y/o

productos, que implica riesgos, efectivamente, pero que puede ser la única vía para un acercamiento efectivo a la mejor práctica internacional (Mc Kinnon, 1973 y 1991). Consecuentemente, en los casos de ampliaciones y modernizaciones de plantas existentes, los esfuerzos adaptativos y de aprendizaje llevados a cabo serán mucho mayores cuando las importaciones de bienes de capital respondan a un propósito de cambio tecnológico más o menos radical.

### **3.4- Las innovaciones organizacionales**

Los aspectos organizacionales están recibiendo una creciente atención como factores clave para una adecuada gestión innovativa en las firmas privadas, por lo que resulta esencial considerarlos en los relevamientos a realizar en la región.

La generación o adopción de una innovación supone no sólo un proceso "técnico", sino que, para tener un resultado comercial exitoso, requiere activos complementarios que no siempre están presentes en las firmas. Asimismo, la incorporación de las llamadas nuevas tecnologías - y en particular las vinculadas con la microelectrónica - exige cambios organizacionales concomitantes a nivel de la firma para que su empleo sea técnica y económicamente eficiente.

En consecuencia, hay argumentos que sugieren la conveniencia de destacar el peso de lo organizacional dentro de los indicadores de innovación a considerar. En particular, será importante indagar sobre la adopción de los métodos de trabajo y producción asociados con el toyotismo, los cuales van más allá de los conocidos sistemas de justo a tiempo y control o gestión total de la calidad, y suponen una completa redefinición de los esquemas de decisión, información e incentivos que operan a nivel de la firma (Aoki, 1990; Coriat, 1991).

### **3.5- Capacitación**

No todas las actividades de capacitación que realiza la firma pueden considerarse como actividades de innovación tecnológica. El Manual de Oslo sugiere tomar en cuenta sólo aquellas vinculadas con la implementación de un producto o proceso tecnológicamente nuevo o mejorado. Sin embargo, la importancia de la capacitación en el fortalecimiento de las posibilidades de aprendizaje y de acumulación de conocimiento por parte de las firmas latinoamericanas, sugiere la conveniencia de incluir un capítulo específico en los estudios a realizar en la región, destinado a relevar las acciones de las firmas en la materia y los recursos involucrados.

Las exigencias en materia de calificación y capacitación de los recursos humanos provienen de varias fuentes. Por una parte, en un contexto de cambio tecnológico cada vez más acelerado, el manejo de instrumentos y sistemas complejos - en particular, aquellos vinculados con la microelectrónica - es crecientemente un requisito en una buena parte de las actividades manufactureras.

Además, la firma depende de sus recursos humanos tanto para seleccionar, adoptar y adaptar con éxito tecnologías provistas por otros agentes, como para desarrollar internamente innovaciones menores. El cambio tecnológico es, por otra parte, un

proceso continuo e interactivo, en el cual la participación activa y la capacidad de generar, difundir y/o absorber ideas por parte de todos los miembros de la firma contribuye a que dicho proceso se realice con mayor velocidad y éxito.

Asimismo, las modernas técnicas de organización del proceso productivo - que crecientemente son consideradas como esenciales para que las firmas puedan competir ventajosamente en el mercado-, tienen como condición, para su adecuada implementación, el contar con recursos humanos capaces de involucrarse en el control de las operaciones, contribuir a la resolución de problemas inesperados, sugerir e implementar ideas para mejorar los procesos y productos, interactuar con otros miembros de la organización y también con agentes que se desempeñan en otras firmas e instituciones y participar activamente de la gestión de calidad y medio ambiente.

### **3.6- Gestión de calidad, gestión ambiental y capacidades de innovación**

Un aspecto de creciente importancia para definir los niveles de competitividad de una firma es su gestión de calidad. Nuevamente son los métodos de producción y trabajo originados en Japón los que han traído los mayores avances en este campo, simbolizados en el concepto de gestión total de calidad. En este enfoque, en lugar de enfatizar sobre el "control de calidad" y los sistemas más adecuados para realizar dicha tarea, se trata de repensar radicalmente la organización de la firma. En particular, se tiende a la configuración de organigramas más horizontales, que permitan la participación y el aprendizaje continuo de sus integrantes, y de facilitar una interacción dinámica y positiva con proveedores y clientes.

Lo mismo ocurre con la gestión ambiental. Por un lado, su importancia es creciente, ya que tanto las regulaciones públicas como los propios mercados tienden a premiar a las firmas que son "amigables" con el medio ambiente. Por otro, hay consenso sobre que la eficiencia de la gestión ambiental depende de su integración con el resto de las actividades de la firma. En particular, el surgimiento de soluciones *cost-effective* de los problemas ambientales depende de las capacidades innovativas acumuladas por la firma; en otras palabras, la gestión ambiental debe estar asociada a los procesos de cambio tecnológico y organizacional que se desarrollan a nivel global dentro de la firma (López, 1996).

Por consiguiente, los indicadores seleccionados deberían incluir referencias tanto a la gestión de calidad como a la gestión ambiental, ya que ambos reflejan dimensiones específicas de las capacidades tecnológicas acumuladas a nivel de las firmas, al tiempo que son factores clave para la definición de la competitividad en el contexto de la actual oleada de innovaciones tecnológicas y organizacionales vinculadas con la generalización de las prácticas toyotistas, la introducción acelerada de la microelectrónica en el taller y el fin del paradigma de desarrollo basado en el uso intensivo de los recursos naturales.

## 4.- CONCLUSIONES

Los capítulos anteriores han sido animados por el propósito de determinar las particularidades que deben reunir los **indicadores de innovación** a construir en A. L., para lo cual hemos procurado identificar las características principales que diferencian los procesos de cambio tecnológico en nuestros países, de los correspondientes a las economías más desarrolladas.

La Segunda Parte de este trabajo estará destinada a lo relativo a los **aspectos instrumentales** y a los **procedimientos** más adecuados para que los ejercicios de medición de las actividades de innovación que se lleven a cabo en cada país alcancen resultados confiables y comparables regional e internacionalmente, lo cual también depende centralmente de que los relevamientos se diseñen tomando en cuenta las especificidades que asumen los procesos innovativos en la región y las características particulares de las firmas y los mercados en que éstas operan.

Las principales conclusiones respecto de las características que deben reunir los indicadores latinoamericanos de innovación, se presentan a continuación.

### **4.1- Articulaciones entre innovación y estrategias empresariales**

Tres puntos básicos merecen ser destacados:

- a) Las actividades innovadoras de las firmas deben ser analizadas en su articulación con las estrategias diseñadas por las empresas en procura de mejoras competitivas para el aprovechamiento de las oportunidades de mayor rentabilidad y crecimiento identificadas en los mercados específicos en que operan; las estrategias dependen de la forma en que las firmas reaccionan ante las nuevas exigencias impuestas por la apertura y la globalización, lo cual está estrechamente vinculado a las capacidades tecnológicas acumuladas: **a mayores capacidades corresponderán mayores posibilidades de aprovechamiento de oportunidades.**
- b) Teniendo en cuenta que los esfuerzos de reconversión empresarial en América Latina han mostrado un fuerte énfasis en **modernización organizacional y en inversión incorporadora de cambio técnico**, el análisis de la actividad innovadora deberá prestar particular atención a estos aspectos.
- c) Los **determinantes** de las decisiones de inversión y las **condiciones** en que la misma se desarrolla, también deberán ser objeto de especial atención ya que afectan en forma decisiva las posibilidades de que las firmas lleven a cabo actividades innovadoras.

## **4.2- Ventajas y limitaciones del Manual de Oslo**

Entre los aspectos favorables que ofrece el MO para su aplicación al análisis del cambio tecnológico en los PED, se destaca la adopción del enfoque de sujeto (por oposición al de objeto) según el cual lo fundamental es la actividad en la firma y no el conteo de innovaciones.

Otro aspecto positivo es la referencia al modelo *Chain Link*, que en oposición al modelo lineal, muestra cómo la actividad tecnológica irriga todas las actividades de la firma, y no se limita a la I+D; esto es destacado (siguiendo el Manual Frascati) por la forma en que el componente de I+D deja de ocupar el lugar fundamental dentro de las Actividades de Innovación, lo cual es particularmente adecuado en el caso de los PED.

Respecto a las **debilidades** del MO para su empleo en América Latina, merecen destacarse tres:

1. **La ambigüedad respecto de los cambios organizacionales:** Excluir el cambio organizacional (o incluirlo solo si genera cambios “medibles” en la producción o las ventas) es una limitación (ambigüedad) metodológica severa para el análisis de las actividades innovadoras. En general, pero más aún en los PED, las acciones en materia de modernización organizacional están fuertemente asociadas a los esfuerzos de reconversión y a las estrategias de competitividad de las firmas y – más importante aún- forman parte de las condiciones necesarias para llevar a cabo el cambio técnico.
2. **El problema de la novedad:** Con relación a la definición de novedad, es obvio que en los PED, las dificultades para alcanzar un proceso o un producto que resulte novedoso a nivel mundial son inmensas. Esto sugiere la conveniencia de agregar otros niveles al análisis, tales como novedad para el sector, novedad a nivel nacional, novedad dentro de la región además de novedad para la firma.
3. **El criterio estricto.** El concepto estricto de Innovación adoptado en el MO conduce a que no se destaque suficientemente la importancia del análisis de las actividades de innovación (concepto amplio), **con lo que no se atiende adecuadamente al proceso de acumulación de capacidades para crear y usar conocimiento por parte de las firmas, aspecto que hemos considerado clave para el desarrollo de los procesos de innovación en la región.**

Es cierto que al concentrar el esfuerzo de medición en la innovación “TPP” (Innovación Tecnológica en Productos y Procesos) el MO toma la vía más manejable cuantitativamente, mientras que al introducir el complejo de “actividades de innovación” los procedimientos se tornan más complicados.

**Sin embargo, en las condiciones de cambio técnico difusivo / adaptativo / incremental que caracterizan a los PED, la aplicación del criterio estricto resulta poco adecuada para alcanzar uno de los propósitos básicos que debe guiar los ejercicios de medición en A.L., como es el de identificar a las firmas que se muestran activas en materia de cambio tecnológico y presentan promisorios logros en la “Gestión de la Actividad Innovadora”, más allá de los resultados (“innovaciones objetivas”) que obtengan, así como las principales trabas u obstáculos que los procesos innovativos presentan en la región.**

**La conducta tecnológica de las firmas no sólo tiene importantes consecuencias en sus desempeños individuales sino, también, fuertes implicancias en la elección tácita del sendero de desarrollo adoptado por el país, como ha sido planteado en el capítulo 1. Asimismo, identificar a las firmas potencialmente innovadoras y conocer las características y limitaciones de los Sistemas Nacionales de innovación constituye una materia prima clave para la formulación de políticas y el diseño de instrumentos de apoyo.**

## **SEGUNDA PARTE :ASPECTOS OPERATIVOS**

## **SEGUNDA PARTE: ASPECTOS OPERATIVOS**

En la primera parte de este trabajo se ha hecho referencia a los rasgos particulares que caracterizan a las firmas de América Latina y a los mercados en que éstas operan, que determinan la necesidad de adoptar criterios regionales para la definición de indicadores que resulten aptos para el análisis de las especificidades que asumen los procesos innovativos en la región. A la vez, los indicadores a elaborar deben asegurar la comparabilidad regional e internacional.

En el plano instrumental u operativo, el doble objetivo de que los relevamientos de información sobre la conducta tecnológica de las firmas latinoamericanas permitan captar de manera confiable y satisfactoria las especificidades regionales y, a la vez, aseguren la comparabilidad internacional de los resultados, sugiere la necesidad de encarar la difícil tarea de lograr una amalgama entre las recomendaciones contenidas en el Manual de Oslo, por una parte, y la atención especial a las idiosincrasias locales y a las experiencias concretas obtenidas en los ejercicios llevados a cabo en la región, por la otra.

### **5.- ¿CÓMO MEDIR? (LA CONSTRUCCIÓN DE LOS INDICADORES)**

#### **5.1- Procedimientos**

- Realización conjunta con el organismo oficial de estadísticas económicas.
- Encuesta por correo.
- Encuesta semiepistolar con atención personalizada a la firma.
- Encuesta personalizada.
- En simultáneo con encuestas sobre desempeño de actividades productivas.

Para establecer el procedimiento para encuestar se deben tener en cuenta seis aspectos: la tasa de respuesta deseada, la garantía del secreto estadístico, la obligatoriedad en la respuesta; el manejo y el acceso a base de datos; el acceso a encuestas físicas; la depuración de información y el presupuesto disponible. El procedimiento que se utilice debe buscar optimizar todos los criterios antes mencionados. Cada procedimiento tiene ventajas y desventajas.

Las garantías en materia de secreto estadístico asociadas a las encuestas realizadas por los organismos nacionales encargados de las estadísticas y censos de carácter oficial, sugieren la conveniencia de que los relevamientos –los trabajos de campo– sean llevados a cabo por estas instituciones, independientemente del grado de participación que alcancen en las etapas previas de diseño y en las posteriores de análisis de la información obtenida.

En algunos países se da que la participación de los institutos nacionales de estadísticas no asegura la obligatoriedad de la respuesta. Igualmente, dependiendo de

la credibilidad, respetabilidad y seriedad de la entidad a cargo de la encuesta, se puede garantizar el secreto estadístico sin la necesidad de que participen dichos institutos.

Asimismo, en el caso (bastante probable) de que los recursos disponibles para el operativo de encuesta no permitan la deseable cobertura de la totalidad de las firmas que componen el universo completo objeto de análisis, es conveniente que la muestra a seleccionar difiera lo menos posible de las empleadas en otros relevamientos de ejecución periódica por parte de las mencionadas instituciones, a fin de favorecer el cruce y la complementación de información entre las diferentes encuestas. Esto también se ve facilitado si la encuesta de innovación se realiza en operativos conjuntos o en simultáneo con los otros relevamientos. La coincidencia de las muestras no está dada por el tamaño de la muestra o su estratificación, sino que las firmas sean las mismas en las diferentes encuestas.

Para la realización de operativos conjuntos, resultan particularmente apropiadas las encuestas referidas a desempeño y evolución de las actividades productivas. En efecto, el Manual de Oslo incluye recomendaciones explícitas en el sentido de que el formulario de encuesta debe ser corto y sencillo a fin de maximizar la tasa de respuestas efectivas. Sin embargo, esto depende de los aspectos a relevar por estos estudios.

Si se realizan operativos conjuntos es importante tener en cuenta los tiempos que toman los institutos de estadísticas para procesar la información, lo cual normalmente puede llevar varios años, fecha para la cual disponer de la información relativa a innovación puede no ser útil.

Si una de las intenciones centrales es la de establecer relaciones de causa - efecto entre las acciones desplegadas por las firmas en el campo de la innovación tecnológica y su desempeño en los mercados (competitividad), será inevitable, en muchos casos, incluir un cuerpo específico destinado al levantamiento de indicadores que den cuenta de la evolución de las firmas en el período considerado. En efecto, a diferencia de lo que se observa en los países desarrollados, en América Latina es frecuente que el sistema estadístico no cuente con la información necesaria sobre desempeño de las firmas, que no pueda proporcionarla en la forma requerida para establecer correlaciones con valor analítico, o que el instituto encargado de brindar esta información la presente con retraso (más de 3 años en muchos países de la región).

Indudablemente, esto traerá como consecuencia el aumento del tamaño y la complejidad del formulario de encuesta, lo que se traducirá en un incremento considerable de las exigencias sobre los principales involucrados en el trabajo de campo: los encuestadores y las firmas encuestadas. En estos casos, es decir, cuando la información necesaria sobre desempeño de las firmas no se puede obtener por otras vías distintas de la encuesta de innovación, los propósitos de sencillez y fluidez operativa conspiran en detrimento de las posibilidades analíticas del ejercicio.

La tasa de respuesta esperada depende básicamente de la forma en que se lleva a cabo la encuesta y de la obligatoriedad en la respuesta. Las encuestas personalizadas son respondidas con preferencia por parte de las firmas, si bien el costo de realizarla es más alto en comparación con cualquier otro método. La cultura y la actitud de las empresas respecto de las encuestas (en general) igualmente afecta la tasa de respuesta. Para otros el tamaño y la complejidad del formulario son variables

fundamentales si se quiere obtener una buena respuesta, entre más corto y sencillo mejor la respuesta.

Las experiencias en América Latina son variadas, se obtuvieron tasas de respuesta altas y similares entre países, a pesar de que los procedimientos fueron diversos, la mayoría de los formularios eran extensos y complejos, y no siempre la obligatoriedad estuvo presente (Sutz, 2000).

Cada procedimiento o método de encuestar tiene sus fortalezas y debilidades. En el caso de las encuestas por correo, tienen la ventaja de ser las menos costosas, sin embargo, el formulario debe estar muy bien diseñado, de tal manera que se le facilite la respuesta a las firmas encuestadas.

Un punto intermedio entre la encuesta personalizada y la epistolar (por correo), es la que se llama semiepistolar con atención personalizada, mediante la realización de visitas de los encuestadores a las firmas para presentar a las mismas el cuestionario, brindar explicaciones iniciales acerca de su llenado y acordar un plazo para la recuperación del formulario. En el interín, un equipo del organismo o de otra institución vinculada al ejercicio puede disponer un servicio de consulta telefónica para satisfacer inquietudes o dudas puntuales que se le presenten al encuestado. Este sistema supone una buena tasa de respuesta y una atención adecuada para atender las dudas de los encuestados.

En el caso de que la encuesta la realice el instituto nacional de estadísticas, bien sea al tiempo con otros relevamientos o no, es importante tener en cuenta cual va a ser la posibilidad de manejo y acceso a la base de datos por parte del equipo que analice los resultados, así como el acceso a las encuestas físicas. Estos dos aspectos son muy importante a la hora de llevar a cabo el proceso de depuración y validación de la información.

Para obtener una buena calidad en las respuestas, es tal vez más importante escoger el interlocutor adecuado, que el procedimiento para encuestar en si mismo. Dependiendo del tipo de formulario, si es cualitativo principalmente o incluye varias preguntas de gasto en actividades de innovación, el encuestado puede variar. Se sugiere que sea la empresa misma la que decida quien conteste la encuesta, una vez se le haya informado sobre los objetivos perseguidos.

## **5.2- Muestra**

- Universo vs. muestra representativa y expandible
- Factores de expansión
- Error estándar
- CIU 3 o 4 dígitos
- Sectores
- Unidad de análisis

La segunda consideración a tener en cuenta en el diseño de una encuesta es la muestra, esta puede ser el universo completo objeto de la medición, es decir una encuesta tipo censo, o una muestra representativa y expandible. Por razones de tiempo, costo y facilidad, normalmente se recurre a una muestra. Para su selección varios criterios se consideran: su representatividad -la cual puede ser por tamaño o sector; y la necesidad o deseo de incluir sectores o empresas específicos de interés para el país. Por ejemplo, es costumbre que para asegurar una buena representatividad por sector, se seleccionen las firmas más grandes (por producción o valor agregado) de cada sector, de esta manera se asegura que la muestra represente un porcentaje alto del PIB industrial. En caso de empresas específicas, si se desea evaluar alguna política pública en particular, se puede decidir incluir en la muestra las firmas beneficiarias de esos programas de gobierno. El resto de empresas normalmente se seleccionan de manera aleatoria.

Las técnicas de muestreo más conocidas son la de muestreo aleatorio simple, la de estratificación, y la agrupación (cluster) simple. La más usada es la de estratificación, basada normalmente en el tamaño de las firmas y los sectores. Igualmente, es ideal que la estratificación incorpore elementos regionales, para poder hacer análisis posteriores a este nivel. Para cada estrato se debe establecer el factor de expansión correspondiente, dependiendo del número de unidades existentes en cada categoría.

La técnica de estratificación consiste en agrupar firmas con características similares (por tamaño, sector de actividad, localización, etc.) y seleccionar un subconjunto de las mismas para ser incluido en la muestra. La representatividad asignada a cada uno de esos subconjuntos con respecto a los agrupamientos a que pertenecen proporcionará los índices a aplicar para obtener la expansión total. Lógicamente, este procedimiento implica un importante esfuerzo de preparación previa, a menos que el mismo haya sido realizado anteriormente a propósito de otras encuestas.

Por otra parte, es bastante común que en el proceso de selección de la muestra se establezca un mínimo de empleados para las firmas a encuestar. Este criterio varía de país a país. La razón principal por la cual se realiza es costo-beneficio. Las microempresas son numerosas, pero muy pocas de ellas llevan a cabo actividades de innovación<sup>5</sup>, por lo cual buscar su representatividad en la muestra implicaría escoger un número muy grande de ellas. Sin embargo, es bastante probable que en términos de resultados de la encuesta no se obtenga información muy valiosa. Es posible en estos casos, para no eliminar las firmas pequeñas innovadoras de base tecnológica, se sumen a la muestra como empresas de inclusión forzosa de interés especial para el país.

En cualquier caso, e independiente de quien seleccione la muestra, es importante conocer o tener disponibles los factores de expansión (para pasar los datos muestrales a datos que representan el universo), y saber si estos factores son por valor agregado o por frecuencia.

El tamaño de la muestra a seleccionar depende de tres variables: el presupuesto disponible, el error estándar máximo aceptado, y la representatividad deseada (2, 3, 4 o

---

<sup>5</sup> Excepción hecha de las empresas de base tecnológica, como por ejemplo aquellas dedicadas al desarrollo de software o a la biotecnología, las cuáles normalmente son pequeñas, particularmente desde la perspectiva del número de personas empleadas.

5 dígitos de la CIIU). El presupuesto definitivamente pone un límite al número de firmas a encuestar, particularmente si va a ser mediante el sistema de encuesta personalizada, a más firmas más costos. Por otra parte, el grado de representatividad también afecta el tamaño de la muestra, el número de firmas a seleccionar es mucho menor en caso de buscar una representatividad a 2 dígitos que a 3 o 4 dígitos de la CIIU. Y por último, el error estándar; este parámetro se define con anterioridad y de allí se desprende el número de firmas necesarias en cada estrato de la muestra.

Para efectos de comparabilidad regional, se recomienda que la muestra sea mínimo representativa a CIIU 3 dígitos, idealmente a 4 dígitos.

La selección de la muestra es una labor de altísima importancia en el diseño de una encuesta, y debe ser confiada a personas o instituciones especializadas en esto. Sin embargo, es importante que el grupo coordinador de la misma, defina los criterios básicos y conozca los detalles de este proceso, dado que van a ser fundamentales a la hora de depurar, procesar y analizar la información obtenida.

Las encuestas de innovación, tanto en el mundo desarrollado como en América Latina, se han aplicado al sector industrial manufacturero. Recientemente, en países desarrollados se han llevado a cabo encuestas de innovación en el sector servicios. Es conveniente resaltar la experiencia de la provincia de Columbia Británica en Canadá, donde se han llevado a cabo varias encuestas de innovación juntando sectores de diversa naturaleza: manufacturero tradicional y de alta tecnología, basado en recursos naturales y servicios (turismo). El Manual pretende que las encuestas de innovación puedan ser aplicadas a cualquier sector, bien sea industrial, de servicios (comercio, banca, turismo, etc.), o basado en recursos naturales (agroindustria, minería, etc.), siempre y cuando sean bienes transables. Sin embargo, se reconoce un sesgo hacia el sector industrial manufacturero.

En este sentido, la evidencia disponible sugiere la conveniencia de incluir en las encuestas no sólo al sector manufacturero sino, también, a los servicios, donde se estarían realizando importantes esfuerzos innovativos, tanto a nivel mundial como en la región. Esta opción implicaría, por cierto, un considerable ensanchamiento del universo a relevar, de por sí ya bastante extenso en varios de los países de la región, lo que puede hacer aconsejable que los relevamientos se efectúen sobre muestras de empresas que sean representativas de los conjuntos respectivos (industria y servicios).

Por último, otro punto importante a tener en cuenta en el diseño de la muestra es la unidad de análisis, la cual puede ser la firma o el establecimiento. El que sea una u otra depende en primer lugar de cuál es la unidad de análisis normalmente utilizada por el instituto nacional de estadísticas. Por ejemplo, en las encuestas anuales industriales normalmente se encuesta al establecimiento. Para efectos de la encuesta de innovación se considera que la firma es la unidad de análisis ideal, dado que en primer lugar, las estrategias empresariales de competitividad y tecnológicas normalmente se trazan a nivel de firma y no de establecimiento. Y en segundo lugar, las actividades de innovación -particularmente la I&D - se realiza en la firma, aunque otras actividades y decisiones como la compra de maquinaria y equipo, se realizan a nivel de establecimiento.

Para favorecer la comparabilidad de los ejercicios que se lleven a cabo en la región, se procurará que la firma sea la unidad de análisis; en caso de que la muestra sea por

establecimiento, se buscará que éste conteste por toda la firma o que sea posible agrupar posteriormente la información de todos los establecimientos pertenecientes a una firma. De todas formas, será necesaria cierta flexibilidad para aceptar casos en que las encuestas se apliquen a establecimientos.

### **5.3- Indicadores**

- cualitativos - cuantitativos - simples - complejos

La medición del gasto involucrado en las actividades innovativas de las firmas encierra considerables dificultades. Los principales inconvenientes están vinculados a las complicaciones que deben enfrentar las firmas para responder cuestionarios de carácter cuantitativo. Estas dificultades están asociadas, en general, - aunque no estrictamente- al tamaño de las firmas: las de menor envergadura suelen aducir deficiencias en sus registros que les impiden precisar las respuestas, sobre todo si la preguntas implican remontarse a ejercicios anteriores para registrar la evolución de las variables o efectuar comparaciones temporales. Las de mayor tamaño deben superar, frecuentemente, complicaciones derivadas de la necesaria intervención de varios departamentos para satisfacer las solicitudes de información.

Aún así, sigue siendo recomendable prestar especial atención a la estimación de los gastos en innovación, ya que es el camino que ofrece más posibilidades para dimensionar la magnitud de las actividades encaradas, y efectuar comparaciones intertemporales, intersectoriales, interregionales o por tipo de empresa, así como para cotejar los esfuerzos realizados con los resultados obtenidos.

Por otra parte, si bien encuestas puramente cualitativas pueden dar lugar a valiosos estudios académicos o investigaciones que, incluso, orienten a los hacedores de política en la toma de decisiones, éstos difícilmente se conformarán con ejercicios que no aporten información cuantitativa, particularmente en lo atinente al gasto privado en innovación e I&D. Esto es particularmente importante en iniciativas impulsadas y financiadas por organizaciones gubernamentales.

Para la construcción de los indicadores de esfuerzo de las firmas en actividades de innovación (tanto gasto como empleo) es importante contar con ciertos datos básicos sobre desempeño económico, tales empleo total o en producción, ventas e inversión bruta.

### **5.4- Cortes en relación con especificidades por tipo de firma**

- Por tamaño.
- Por origen del capital.
- Por sector.
- Por localización geográfica.
- Por “actitud” innovadora.

Las características y desenvolvimiento de las firmas presentan aspectos particulares y marcadas diferencias por tamaño, origen del capital, sector en el que actúan y localización geográfica. Asimismo, la conducta tecnológica de las firmas y en particular su actitud respecto de la innovación, puede ser un factor determinante de su desempeño en los mercados. En todo caso, será interesante distinguir los resultados de la encuesta para los distintos agrupamientos que surjan de los cortes sugeridos a fin de establecer comparaciones y precisar diferencias.

En lo que va de la década, se ha registrado un fuerte incremento en los flujos de inversión extranjera directa (IED), del cual varios PED se han beneficiado. Este incremento en la IED implicará, presumiblemente, también el aumento de las transferencias de tecnología intrafirma. El relevamiento de las características que asuman estas transferencias será, pues, de gran importancia analítica. Asimismo, importa conocer los esfuerzos tecnológicos propios que realizan las subsidiarias localizadas en los PED, así como los eslabonamientos y vinculaciones que desarrollan con agentes locales (proveedores, clientes, etc.). Para analizar el impacto de la IED es importante determinar tanto la participación del capital extranjero en el firma, como si ésta es filial de una ET. No se propone normalizar el porcentaje mínimo de participación de capital extranjero en una firma para definirla como multinacional, dado que cada países tiene criterios diferentes para esta categorización.

El panorama para las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) presenta diferencias significativas. Por una parte, las mayores facilidades para la adquisición externa de insumos, partes y componentes, de la mano de la apertura comercial y de los acuerdos de integración regional, no resultan de fácil aprovechamiento para las PyMes, ya que requieren de lazos y vínculos internacionales de los que en su mayoría carecen este tipo de firmas, pese a la creciente importancia que revisten esas relaciones para un desempeño exitoso en economías cada vez más globalizadas. Antes bien, en muchos casos es la propia oferta de las PyMes la que resulta amenazada y, frecuentemente, sustituida por proveedores externos.

Esas carencias en materia de vinculaciones internacionales y las dificultades que experimentan las PyMes para adaptarse a las nuevas reglas del juego por su mayor exposición relativa a las “fallas de mercado” y por sus más débiles estructuras productivas, administrativas y comerciales, han llevado a que las estrategias “defensivas” (Chudnovsky et al, 1994; Kosacoff, 1993) prevalezcan por sobre las iniciativas tendientes a encarar acciones en procura de transformaciones profundas en el campo de la producción y del dominio tecnológico.

Las acciones de las PyMes en el campo de la innovación se caracterizan por su informalidad (predominio de activos intangibles y empleo de recursos dedicados simultáneamente a otras tareas) y por su carácter incremental (resolución de problemas y adopción de cambios o modificaciones “sobre la marcha”), con lo que se procura reducir los riesgos e incertidumbres de las actividades innovativas y los costos fijos asociados a ellas.

Un tercer caso de análisis lo constituyen las grandes firmas nacionales independientes y las pertenecientes a grandes grupos nacionales. En términos del impacto de los cambios en el escenario competitivo provocados por las reformas estructurales, estas firmas parecen estar más cerca de la situación descrita para las ET, al menos en cuanto a sus posibilidades para resolver las “fallas de mercado” y para vincularse internacionalmente.

El tamaño de las firmas es, por lo tanto, una variable interesante de analizar en los estudios sobre innovación tecnológica. Sin embargo, determinar el parámetro para medir el tamaño es un asunto que requiere discusión. Este parámetro puede ser el número de empleados (el más comúnmente utilizado), los activos, la facturación (ventas), o una mezcla de estos. Se sugiere que de acuerdo con la costumbre de cada país se definen los parámetros para definir el tamaño y los rangos para clasificar las firmas, teniendo en cuenta que dependiendo del sector las características por tamaño varían.

En cuanto a acciones innovativas por parte de estas firmas, si bien con importantes diferencias por sector y país, parece observarse en la región un predominio de la búsqueda de la actualización por la vía de adquisición de tecnología (incorporada o no al capital) en el mercado externo, empleándose en creciente medida diversas fórmulas de asociación con compañías internacionales, incluyendo participaciones societarias significativas. Una gran incógnita existe, sin embargo, en relación con los esfuerzos endógenos que estas firmas realizan o pueden llegar a realizar en materia de adaptación y mejoramiento de productos y procesos y en el desarrollo de nuevas capacidades tecnológicas.

Para clasificar la actitud innovadora se sugiere 3 categorías como mínimo: firmas innovadoras, firmas potencialmente innovadoras y firmas no innovadoras. El cuanto al concepto de "firma innovadora", a fin de favorecer las comparaciones internacionales es conveniente adoptar el criterio sugerido por el Manual de Oslo, según el cual éstas son las que han introducido innovaciones TPP durante el período estudiado, es decir, las que han desarrollado actividades de innovación **exitosas** y, por lo tanto, **han introducido productos, procesos o combinaciones de ambos, tecnológicamente nuevos (para la empresa) o significativamente mejorados**. Dadas las diferencias entre los mercados de países desarrollados y países en desarrollo, donde las condiciones de la competencia son diferentes, una innovación nueva para la empresa de un PED conlleva características bien diferentes a las de la empresa de un país desarrollado. Por lo cual es conveniente precisar si dicha innovación es nueva para el mercado que atiende la empresa, diferenciando si este es local, nacional o internacional.

Sin embargo, los ejercicios latinoamericanos deberían también procurar identificar a las firmas que han desarrollado actividades de innovación (más allá de los resultados obtenidos) y a las que no desarrollaron actividades de innovación y que, por lo tanto, no intentaron innovar (Sutz, 1999). Esto permitiría explicar mejor la innovación como proceso, y no solo vista como un resultado en un lapso de tiempo.

De acuerdo con lo anterior, el relevamiento de las actividades de innovación llevadas a cabo por las firmas apunta a determinar la conducta tecnológica de las mismas y la evolución, en cada caso, del proceso de acumulación de capacidades.

Las firmas potencialmente innovadoras son entonces aquellas firmas cuyas actividades de innovación han sido abortadas (no han arrojado resultados), o que tienen actividades de innovación en curso pero que aún no se han traducido en innovaciones efectivas. Y las firmas no innovadoras son aquellas que no han realizado actividades de innovación, que no han intentado innovar.

El enfoque de sistemas de innovación se orientó principalmente hacia sistemas nacionales, si bien se ha visto que en la realidad no existe un sistema nacional, sino muchos sistemas regionales. Las relaciones de las empresas con su entorno (el más cercano) es bien importante, y cambia de región a región. Por lo cual contar con la localización geográfica es fundamental para analizar los diferentes comportamientos al interior de cada sistema regional de innovación, y las diferencias entre las regiones al interior de un país.

Para efectos de ubicación de las empresas, se puede tener problemas al utilizar como unidad de análisis la firma y no el establecimiento, teniendo en cuenta que la firma puede tener su ubicación en la capital del país y establecimientos en diferentes regiones, por lo cual es conveniente recabar información básica sobre los diferentes establecimientos que posee la firma.

### **5.5- Período abarcado por la encuesta y frecuencia de los relevamientos**

Las experiencias regionales e internacionales parecen sugerir la conveniencia de efectuar una primera encuesta ampliamente abarcativa de todos los aspectos vinculados con la innovación tecnológica, así como con el desempeño y la evolución de las firmas en los mercados en los últimos cinco años (a menos que esta información se encuentre disponible por otros medios) que puede repetirse cada cinco o seis años, la que podría ser complementada con una encuesta anual o bianual breve y sencilla destinada al monitoreo de un conjunto seleccionado de indicadores de innovación.

De esta manera, en el capítulo séptimo se presenta el formulario común unificado, el cual es la base para realizar las encuestas cada cinco o seis años. Este formulario es extenso y complejo, cubre tanto aspectos cualitativos y cuantitativos, y busca recoger los cambios en las tendencias de mediano plazo. En el anexo se presenta lo que se ha llamado el formulario básico, que se propone como instrumento para recolectar información cuantitativa, particularmente lo que se refiere a indicadores de gasto (en actividades de innovación), por lo cual es recomendable realizarla todos los años o cada dos años.

Es necesario hacer énfasis, que el formulario básico no es suficiente para caracterizar la conducta y dinámica de innovación. Esto significa que no son dos formularios diferentes, que se pueden aplicar al mismo tiempo, sino que uno (el básico) se realiza más frecuentemente que el otro (ampliado). De esta manera son complementarios, más que alternativos. Sin embargo, realizar encuestas solo cada 5 o 6 años, tampoco es suficiente, ya que es necesario recoger información cuantitativa periódicamente, para construir series de temporales, teniendo en cuenta que es muy difícil que las empresas brinden información sobre gasto en actividades de innovación de más de 3 años de antigüedad.

Es recomendable probar el formulario previo a su aplicación a toda la muestra. De esta manera, se pueden precisar, si es necesario, preguntas, instrucciones o definiciones poco claras o que presenten dudas.

## **5.6- Criterios de validación y depuración de la información**

En la práctica todas las encuestas de innovación son incompletas, independientemente del método o procedimiento para encuestar utilizado. Por lo tanto, es muy importante distinguir entre las no respuestas (missing values). En el diseño del formulario así como en la construcción de la base de datos se debe distinguir entre la no respuesta a una pregunta dada porque no sabe o no aplica, y aquellos casos en que la firma no quiere responder. Por otra parte, es conveniente determinar los procedimientos a seguir para tratar de recuperar esta información, bien sea mediante una re-entrevista o repetir el dato obtenido de firmas con características similares.

De acuerdo con lo anterior, se recomienda definir los criterios de validación y verificación de información. De alguna manera, el formulario debe permitir hacer pruebas de consistencia de la información, tanto de información cuantitativa como cualitativa. El Manual no pretende formular criterios generales o comunes a seguir para este proceso, sino simplemente resaltar la importancia y necesidad de esta labor.

## 6 SET DE INDICADORES

### 6.1 IDENTIFICACION DE LA FIRMA

- ◆ Nombre de la firma, dirección, teléfono, fax, correo electrónico, www
- ◆ Gerente, contacto y cargo
- ◆ Sector CIIU 3 o 4 dígitos
- ◆ 3 principales productos y su participación en las ventas
- ◆ Localización geográfica
- ◆ Año de creación de la firma en el país
- ◆ Origen del capital: nacional – extranjero (país), período de la inversión extranjera (0-10 años, 10-20 años, más de 20 años)
- ◆ Filial de multinacional
- ◆ Forma de propiedad (cooperativa, estatal, familiar, con participación de trabajadores, etc.)
- ◆ Número de establecimientos de la firma y ubicación
- ◆ Pertenencia a un conglomerado nacional<sup>6</sup>

### 6.2 DESEMPEÑO ECONOMICO

**(Los siguientes indicadores se obtendrán, cuando sea posible, de otros relevamientos)**

- ◆ Ventas productos elaborados por el establecimiento; productos elaborados por terceros; participación de productos innovados
- ◆ Inversiones: bruta y de maquinaria y equipo (o de tecnología incorporada al capital)
- ◆ Empleo total por nivel de calificación y remuneración, diferenciar entre personal de producción y administrativo (como % del total)
- ◆ Estabilidad del personal (por rangos)
- ◆ Exportaciones: totales y de productos innovados
- ◆ Importaciones: insumos, maquinaria y equipo, y otros
- ◆ Utilidad bruta, operacional y antes de impuestos
- ◆ Participación en el mercado

---

<sup>6</sup> Es importante determinar si la firma pertenece a un conglomerado, dado que posteriormente se pregunta si algunas de las actividades de innovación son realizadas conjuntamente con alguna empresa relacionada perteneciente a dicho conglomerado.

- ◆ Valor de la producción
- ◆ Utilización capacidad instalada
- ◆ Costo medio para un producto representativo

### **6.3 ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN**

#### **(Indicadores de gasto y de frecuencia)**

- ◆ Ponderar la importancia de todas las actividades, y distribuir porcentualmente la asignación de recursos a cada una de ellas.
- ◆ Existencia de un laboratorio o departamento de I&D, de control de calidad, de ingeniería, o de diseño, y el personal que trabaja en estas actividades.

#### **6.3.1 I&D**

- ◆ Desarrollo de proyecto de investigación
- ◆ Empleo en I&D (por nivel de capacitación y remuneración)
- ◆ Inversión “interna” (in-house) en I&D (diferenciar entre gastos de personal, de equipos y otros)
- ◆ Inversión “externa” en I&D
- ◆ Resultados de la I&D: producto nuevo, prototipo, proceso nuevo, planta piloto, otros

#### **6.3.2 Esfuerzos de innovación**

##### **6.3.2.1 Tecnología incorporada al capital**

- ◆ Bienes de capital que impliquen cambio tecnológico en la firma y que estén vinculados a nuevos productos o procesos
- ◆ Hardware (diferenciar si es para producción o para administración)

##### **6.3.2.2 Tecnología no incorporada al capital**

- ◆ Licencias y transferencia de tecnología (patentes, marcas, secretos industriales, etc.)
- ◆ Consultorías (producción, productos, organización del sistema productivo, organización y gestión, finanzas, comercialización)
- ◆ Software (diferenciar si es para producción o para administración)

##### **6.3.2.3 Capacitación**

- ◆ Capacitación tecnológica asociada con procesos y productos nuevos

- ◆ Capacitación en gestión y administración: en el área gerencial, en habilidades administrativas, en tecnologías de información, en seguridad industrial, en control de calidad
- ◆ Número de personas capacitadas por nivel de capacitación, horas de capacitación recibida

#### 6.3.2.4 Modernización organizacional

- ◆ Modernización organizacional (por ejemplo: planeación estratégica, círculos de calidad, calidad total, benchmarking, reingeniería de procesos administrativos, otros)
- ◆ Modernización en procesos de producción y su gestión (por ejemplo: cambios organización física de la planta, desintegración vertical u horizontal, JIT, reingeniería procesos productivos, círculos de calidad, benchmarking, otros)
- ◆ Sistemas de calidad total (aseguramiento y control)
- ◆ Sistemas de gestión ambiental

#### 6.3.2.5 Diseño

- ◆ Diseño de productos
- ◆ Diseño de procesos industriales
- ◆ Ingeniería de procesos

#### 6.3.2.6 Comercialización

- ◆ Nuevas formas de distribución y mercadeo
- ◆ Esfuerzos en la comercialización de productos innovados

### **6.4 RESULTADOS DE INNOVACIÓN**

#### **(Frecuencias por tipo de mejoras logradas)**

- ◆ Innovaciones de producto por grado de novedad (nuevo o mejorado; novedad para la firma, el mercado nacional o internacional. Hacer explícito si el cambio afecta las características principales del producto.
- ◆ Innovaciones de proceso por grado de complejidad. Hacer explícito si el cambio es central al proceso.

- ◆ Innovaciones organizacionales (por ejemplo: desverticalización de las relaciones, adelgazamiento de la estructura organizacional, aplanamiento de la estructura organizacional, mayor participación en toma de decisiones, delegación entre departamentos, interacción entre departamentos).
- ◆ Innovaciones en comercialización (por ejemplo: nuevos canales de distribución, cambios en el servicio al cliente, cambios en empaque y embalaje).
- ◆ Ponderar entre la inversión destinada a innovaciones de producto, proceso u organizacional (incluida innovaciones en comercialización).
- ◆ Impacto (positivo, neutro o negativo) en los siguientes aspectos por la introducción de innovaciones de procesos, productos y organizacionales: rentabilidad, flujo de caja, participación en el mercado, competitividad, productividad, medio ambiente, calidad del servicio, relaciones laborales.
- ◆ Impacto en el desempeño económico aspectos por la introducción de innovaciones de procesos, productos y organizacionales: a) Incremento en las ventas y/o las exportaciones por productos nuevos y mejorados, b) Disminución de costos por innovaciones de proceso, c) Cambio en el uso de los factores de producción (mano de obra, materiales e insumos, energía, capital fijo).
- ◆ Impacto ambiental de las innovaciones de producto, proceso y organizacionales en: aguas, atmósfera, suelos, paisaje, residuos.
- ◆ Patentes solicitadas y obtenidas: en el país y en el exterior
- ◆ Licenciamiento de tecnología (determinar países)
- ◆ Firmas con certificación de procesos
- ◆ Firmas con certificación de productos

## **6.5 OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN**

- ◆ Calificar los 5 objetivos principales de la innovación perseguidos por la firma:
  - ◆ Objetivos de mercado: Conservar mercado actual, Ampliar el mercado actual, Abrir mercado nuevo.
  - ◆ Objetivos de reducción de costos: Costos laborales unitarios, Consumo de materiales, Consumo de energía, Disminución de la tasa de devoluciones, Reducción de inventarios.
  - ◆ Objetivos asociados a calidad: Mejorar calidad productos, Mejorar las condiciones de trabajo, Disminuir impacto ambiental.
  - ◆ Objetivos asociados a productos: Reemplazar productos obsoletos, Ampliar líneas habituales, Abrir líneas nuevas, Introducir productos ambientalmente sanos.

- ◆ Objetivos asociados a producción: Flexibilizar producción, Reducir tiempos muertos, Mejorar la gestión ambiental (producción más limpia o ecoeficiente).
- ◆ Aprovechamiento de oportunidades: Políticas públicas, Conocimientos científico-tecnológicos nuevos, Nuevos materiales.

## **6.6 FUENTES DE INFORMACION PARA LA INNOVACION**

### **(Diferenciar si son nacionales o internacionales)**

- ◆ Calificar las 5 principales fuentes de ideas de innovación (tanto internas como externas).
  - ◆ Fuentes internas a la empresa: departamento de I&D, directivos, personal de producción, otro departamento.
  - ◆ Fuentes externas: firma relacionada; casa matriz; competidores; clientes; proveedores; universidad, centro de investigación o desarrollo tecnológico; consultores o expertos, otra empresa; ferias, conferencias, exposiciones; revistas y catálogos; bases de datos.

## **6.7 FINANCIAMIENTO DE LA INNOVACION**

- ◆ Distribuir las fuentes de financiamiento entre: recursos propios, de firmas relacionadas, de la casa matriz, gobierno, banca comercial, cooperación internacional (nacionales o internacionales, públicas o privadas).

## **6.8 RELACIONES CON EL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACION**

**(Vínculos con instituciones de ciencia y tecnología y otros agentes del Sistema Nacional de Innovación, y agentes de otros países)**

- ◆ Frecuencias por objeto de vinculación (el tipo de vinculación depende directamente del objeto que se establezca): ensayos, análisis y metrología; búsqueda, procesamiento y análisis de información tecnológica y de mercados; seminarios y cursos de capacitación; proyectos de I+D; asistencia en cambio organizacionales; asistencia técnica para la solución de problemas tecnológicos o ambientales, diseño de productos y procesos.
- ◆ Frecuencias por agente o institución (ideal hacer análisis por región y por sector): institutos de investigación públicos y privados, universidades (públicas y privadas), empresas relacionadas, casa matriz, otras empresas, consultores, proveedores de equipos, laboratorios de ensayos, instituciones de formación técnica (públicas y privadas), entidades de vinculación o intermediación.
- ◆ Buscar relación de causalidad entre objetos y actores.
- ◆ Grado de satisfacción y evaluación de las vinculaciones: periodicidad o frecuencia de las vinculaciones; cumplimiento de objetivos, plazos y presupuestos.

## **6.9 FACTORES QUE AFECTAN LA INNOVACION**

- ◆ Calificar de positivos, neutros o negativos a la innovación los siguientes factores:
  - ◆ Empresariales o microeconómicos: capacidades de innovación, disponibilidad de personal capacitado, resistencia al cambio, deserción laboral, riesgo de innovar, período de retorno, costos de la innovación.
  - ◆ Meso-económicos o de mercado: tamaño del mercado, estructura del mercado, comercialización, dinamismo del sector, respuesta de los consumidores ante productos y procesos nuevos, oportunidad para cooperar, oportunidad tecnológica, dinamismo tecnológico, necesidad de innovar, costos del financiamiento, disponibilidad de financiamiento; facilidad de imitar las innovaciones.
  - ◆ Macro y meta-económicos: información sobre mercados; información sobre tecnologías; legislación, normas, regulaciones, estándares, impuestos; instituciones públicas; instituciones relacionadas con ciencia y tecnología; infraestructura física; sistema de propiedad intelectual; legislación y regulaciones laborales; calidad de la formación básica de los trabajadores; costos de capacitación; calidad de centros de formación; disponibilidad de centros de formación.

## **6.10 EVALUACIÓN DE POLÍTICAS GUBERNAMENTALES EN MATERIA DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y COMPETITIVIDAD**

A manera de ejemplo, se sugiere preguntar por los siguientes aspectos:

- ◆ Conocimiento de instituciones del sistema nacional de ciencia y tecnología y de innovación: organismos nacionales de ciencia y tecnología, fondos de financiamiento a la innovación y la ciencia y la tecnología, centros tecnológicos, etc.
- ◆ Conocimiento de programas gubernamentales de apoyo a la I&D y la innovación, de apoyo a Pymes, de fomento de la competitividad, de apoyo a la cooperación universidad-empresa, de formación de recursos humanos, etc.
- ◆ En caso de haber accedido a dichos programas, evaluar los programas en general y el servicio recibido.
- ◆ En caso de no haber accedido determinar las razones porque no se beneficiaron.
- ◆ Preguntar por el tipo de política pública deseada de apoyo a la innovación.

## **7 FORMULARIO COMUN UNIFICADO**

### **7.1 IDENTIFICACIÓN DE LA FIRMA**

- 1) Número de identificación de la firma (muestra)
- 2) Número de identificación tributaria (normalizado en el país)
- 3) Nombre (razón social) de la empresa
- 4) Dirección, ciudad y estado/departamento
- 5) Teléfono, fax
- 6) Correo electrónico
- 7) Página web
- 8) Nombre del Gerente General
- 9) Nombre y cargo del entrevistado
- 10) Teléfono, fax
- 11) Correo electrónico
- 12) Clasificación CIIU 3 o 4 dígitos de la firma
- 13) Identifique los 3 principales productos y su participación en las ventas
- 14) Año de creación de la firma en el país
- 15) Determine el número de establecimientos que posee la firma y su ubicación
- 16) Pertenece a conglomerado nacional
- 17) Composición porcentual del capital de la empresa
  - a) Nacional
  - b) Extranjero (determinar el país)
- 18) Filial de multinacional
- 19) Período de mayor inversión extranjera
  - a) En los últimos 10 años
  - b) Entre 10 y 20 años
  - c) Hace más de 20 años
- 20) Determinar la forma de propiedad: cooperativa, estatal, familiar, con participación accionaria de los trabajadores, otra.

## **7.2 DESEMPEÑO ECONÓMICO**

(Los siguientes indicadores se obtendrán, cuando sea posible, de otras encuestas)

- 21) Valor de las ventas de productos elaborados por el establecimiento; de productos elaborados por terceros
- 22) Participación (valor ) en las ventas de productos innovados en los últimos XX años<sup>7</sup>.
- 23) Participación en el mercado
- 24) Valor de la producción
- 25) Valor de las exportaciones totales
- 26) Participación (valor) en las exportaciones de productos innovados en los últimos XX años
- 27) Valor de la utilidad bruta, utilidad operacional y utilidad antes de impuestos
- 28) Empleo total por nivel de calificación (número de personas)
  - a) Educación básica
  - b) Educación técnica
  - c) Profesional
  - d) Posgrado
- 29) Remuneración promedio mensual de acuerdo con los niveles de calificación (educación básica, educación técnica, profesional, posgrado)
- 30) Distribución porcentual de empleados en producción y administración
- 31) Distribución valor de la nómina entre producción y administración
- 32) Determinar porcentualmente la rotación del personal por niveles de calificación (educación básica, educación técnica, profesional, posgrado)
  - a) Menos de 1 año
  - b) Entre 1 y 3 años
  - c) Entre 3 y 8 años
  - d) Más de 8 años
- 33) Valor de las Importaciones de:
  - a) Insumos
  - b) Maquinaria y equipo
  - c) Otros
- 34) Valor de la Inversión:

---

<sup>7</sup> No se define el periodo dado que depende de la frecuencia de los relevamientos. Se sugiere que dicho periodo permita construir series temporales.

- a) Bruta
  - b) Maquinaria y equipo
- 35) Valor de los activos productivos
- 36) Capacidad instalada utilizada (%)
- 37) Costo medio para un producto representativo

### **7.3 ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN**

38) ¿Desarrolla la empresa alguna de las siguientes actividades innovativas? Si si, jerarquice de 1 a 7, siendo 1 la más importante. Indique con 0 la que no realiza.

- a) I&D
- b) Adquisición de tecnología incorporada al capital
- c) Adquisición de tecnología no incorporada al capital
- d) Capacitación
- e) Cambios organizacionales
- f) Diseño
- g) Comercialización

39) Distribuya porcentualmente la asignación de recursos a las siguientes actividades innovativas:

- a) I&D
- b) Adquisición de tecnología incorporada al capital
- c) Adquisición de tecnología no incorporada al capital
- d) Capacitación
- e) Cambios organizacionales
- f) Diseño
- g) Comercialización

40) Determine que unidades o departamentos especiales posee la firma y el número de personas que trabajan en cada una estas labores.

<i>Unidad - laboratorio- departamento</i>	<i>Existencia</i>	<i>Número de personas</i>
I&D		
Diseño		
Control de Calidad		
Ingeniería		

### 7.3.1- Investigación y Desarrollo (I&D)

41) Si ha desarrollado proyectos de investigación y desarrollo (I&D) en los últimos XX años, relacione el número de personas dedicado a I&D, con su salario promedio mensual y el tiempo de dedicación a estas labores.

<u>Nivel de calificación</u>	<u>Número de personas</u>	<u>Tiempo de dedicación (%)</u>	<u>Salario mensual promedio</u>
Educación básica			
Educación técnica			
Profesional			
Posgrado			

42) ¿Cuánto invirtió (internamente) el establecimiento en I&D

- a) Gastos de personal
- b) Equipos
- c) Edificaciones
- d) Insumos
- e) Otros

43) ¿Cuánto invirtió la empresa en contratos externos de I&D?

44) ¿Cuáles son los resultados de los proyectos de I&D?

- a) Producto nuevo
- b) Prototipo
- c) Proceso nuevo
- d) Planta piloto
- e) Patente
- f) Publicación en revista indexada o de circulación internacional

### 7.3.2- Esfuerzos de innovación

#### 7.3.2.1- Tecnología incorporada al capital

45) ¿Cuál fue el monto de la inversión de la empresa en los últimos XX años en bienes de capital que impliquen cambio tecnológico, y que estén asociados a productos y procesos nuevos?

- 46) ¿Cuál es el país de origen de la tecnología?
- 47) ¿Cuál fue el monto de la inversión de la empresa en los últimos XX años en hardware (diferenciar si es para producción o para administración)

#### 7.3.2.2- Tecnología no incorporada al capital

- 48) ¿Cuál fue el monto de la inversión de la empresa en los últimos XX años en licencias o acuerdos de transferencia de tecnología, tales como patentes, marcas, secretos industriales?
- 49) ¿Cuál es el país de origen de la tecnología?
- 50) ¿Cuánto ha invertido la empresa consultorías en los últimos XX años?
- 51) Señale las áreas de aplicación de las consultorías:
- a) Producción
  - b) Organización del sistema productivo
  - c) Diseño de productos
  - d) Gestión empresarial
  - e) Finanzas
  - f) Comercialización y distribución
- 52) ¿Cuál es el país de origen del consultor o la firma consultora?
- 53) ¿Cuánto ha invertido la empresa en los últimos XX años en software (diferenciar si es para producción o para administración)
- 54) ¿Cuál es el país de origen del software?

#### 7.3.2.3- Capacitación

- 55) Si ha realizado la empresa en los últimos XX años programas de capacitación tecnológica, indique hacia qué objetivos ha sido orientada:
- a) Innovación y mejora de procesos productivos.
  - b) Desarrollo, mejora y diseño de productos.
- 56) Determine el número de horas promedio de capacitación recibida en estos programas.
- 57) ¿Ha realizado la empresa en los últimos XX años programas de capacitación en gestión y administración?
- 58) Señale en cuáles áreas ha adelantado dichos programas:
- a) Gerencial
  - b) Habilidades administrativas
  - c) Tecnologías de la información

- d) Seguridad industrial
  - e) Control de calidad
- 59) Determine el número de horas promedio de capacitación recibida en estos programas.
- 60) Determine la inversión de la firma en capacitación tecnológica y en gestión, así como el número de personas capacitadas por nivel de capacitación (educación básica, educación técnica, profesional, posgrado).

	<b>Capacitación tecnológica</b>	<b>Capacitación en gestión</b>
Gasto (por año)		
<b>Número de personas capacitadas por nivel de capacitación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Educación básica</li> <li>• Educación técnica</li> <li>• Profesional</li> <li>• Posgrado</li> </ul>		

7.3.2.4- Modernización organizacional

- 61) ¿Ha adelantado la empresa en los últimos XX años programas de modernización organizacional? (determinar cuáles)
- 62) ¿Ha adelantado la empresa en los últimos XX años programas de modernización en procesos de producción y su gestión? (determinar cuáles)
- 63) ¿Ha adelantado la empresa en los últimos XX años programas en control y aseguramiento de la calidad (en qué áreas de la empresa)?
- 64) ¿Ha adelantado la empresa en los últimos XX años programas en gestión ambiental (en qué áreas de la empresa)?
- 65) ¿Cuánto invirtió la empresa en las actividades de modernización organizacional? (diferenciar cada categoría)

7.3.2.5- Diseño

- 66) Determine la inversión de la empresa en diseño de productos, de proceso industriales e ingeniería industrial en los últimos XX años.

7.3.2.6- Comercialización

- 67) ¿Ha implementado la firma nuevas formas de distribución y mercadeo en los últimos XX años?
- 68) ¿Ha realizado la firma esfuerzos en la comercialización de productos innovados en los últimos XX años?
- 69) Determine los gastos en que ha incurrido la empresa en actividades de comercialización.

#### **7.4 FINANCIAMIENTO DE LA INNOVACIÓN**

- 70) Distribuya porcentualmente el origen de las fuentes de financiamiento utilizadas por la empresa para la realización de las actividades innovativas.
- a) Recursos propios
  - b) Recursos de empresas relacionadas
  - c) Recursos de la casa matriz
  - d) Recursos de otras empresas
  - e) Gobierno
  - f) Banca comercial
  - g) Cooperación internacional

#### **7.5 RESULTADOS DE LA INNOVACIÓN**

- 71) ¿Ha introducido al mercado productos nuevos o mejorados en los últimos XX años?
- 72) Estos productos son nuevos para:
- a) Su empresa
  - b) El mercado nacional
  - c) El mercado internacional
- 73) ¿La innovación afecta las características principales del producto?
- 74) ¿Ha introducido en la planta procesos nuevos o mejorados en los últimos XX años?
- 75) ¿La innovación es central al proceso?
- 76) ¿Ha obtenido la empresa innovaciones organizacionales en los últimos XX años? (indique cuales)
- 77) ¿Ha obtenido la empresa innovaciones en comercialización en los últimos XX años? (indique cuáles)
- 78) Distribuya porcentualmente los recursos (humanos y financieros) destinados a innovaciones de producto, proceso y organizacional (incluida comercialización).

- 79) ¿Cuál fue el impacto (positivo, neutro o negativo) en los siguientes aspectos, por la introducción de innovaciones de proceso, producto y/o organizacionales?
- a) Rentabilidad
  - b) Flujo de caja
  - c) Participación en el mercado
  - d) Competitividad
  - e) Productividad
  - f) Impacto medio ambiental
  - g) Calidad del servicio
  - h) Relaciones laborales
- 80) ¿Cuál ha sido el impacto en desempeño económico de la empresa a raíz de la introducción de innovaciones de productos, procesos y/o organizacionales?
- a) Incremento en las ventas y las exportaciones por los productos nuevos y mejorados
  - b) Disminución en los costos por innovaciones de proceso
  - c) Cambio en el uso de los factores de producción (mano de obra, materiales e insumos, energía, capital fijo).
- 81) ¿Han tenido impacto ambiental positivo las innovaciones de producto, proceso y/o organizacionales, en alguno de los siguientes aspectos?
- a) Aguas
  - b) Atmósfera
  - c) Suelos
  - d) Paisaje
  - e) Residuos
- 82) ¿Ha solicitado la empresa patentes en el país y en el exterior en los últimos XX años? (determinar países)
- 83) ¿Ha obtenido la empresa patentes en el país y en el exterior en los últimos XX años? (determinar países)
- 84) ¿Ha licenciado la compañía tecnología en los últimos XX años? (determinar países)
- 85) ¿Tiene la empresa procesos certificados? Si si, determine la entidad (y país) de la cuál obtuvo la certificación y año de obtención.
- 86) ¿Tiene la empresa productos certificados? Si si, determine la entidad (y país) de la cuál obtuvo la certificación y año de obtención.

## **7.6 OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN**

87) Calificar de 1 a 5 los cinco objetivos de la innovación principales perseguidos por la firma, siendo 1 el más importante.

a) Objetivos de mercado:

- Conservar mercado actual
- Ampliar el mercado actual
- Abrir mercado nuevo

b) Objetivos de reducción de costos:

- Costos laborales unitarios
- Consumo de materiales
- Consumo de energía
- Disminución de la tasa de devoluciones
- Reducción de inventarios

c) Objetivos asociados a calidad:

- Mejorar calidad productos
- Mejorar las condiciones de trabajo
- Disminuir impacto ambiental

d) Objetivos asociados a productos:

- Reemplazar productos obsoletos
- Ampliar líneas habituales
- Abrir líneas nuevas
- Introducir productos ambientalmente sanos

e) Objetivos asociados a producción:

- Flexibilizar producción
- Reducir tiempos muertos
- Mejorar la gestión ambiental (producción más limpia o ecoeficiente)

f) Aprovechamiento de oportunidades:

- Políticas públicas
- Conocimientos científico-tecnológicos nuevos
- Nuevos materiales

## **7.7 FUENTES DE INFORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN**

88) Calificar de 1 a 5 las cinco principales fuentes (internas y externas) de información utilizadas por la empresa, siendo 1 la más importante.

- a) Departamento interno de I&D
- b) Departamento de producción
- c) Departamento de ventas y mercadeo
- d) Otro departamento
- e) Directivos de la empresa
- f) Otra empresa relacionada
- g) Casa matriz (si es multinacional)
- h) Clientes (nacionales, extranjeros)
- i) Competidores
- j) Proveedores (nacionales, extranjeros)
- k) Universidad, centro de investigación o desarrollo tecnológico (nacionales, internacionales, públicos, privados).
- l) Consultores, expertos (nacionales, extranjeros).
- m) Ferias, conferencias, exposiciones
- n) Revistas y catálogos
- o) Bases de datos

## **7.8 RELACIONES CON EL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN**

89) Señale la frecuencia de relacionamiento con los diversos agentes del SNI por tipo de objeto de los acuerdos de cooperación o asociación, que ha llevado a cabo en los últimos XX años. Igualmente determine el grado de satisfacción con cada agente (totalmente satisfactorio, adecuado, inadecuado, totalmente insatisfactorio).

Los tipos de objeto de acuerdos de cooperación son:

- Ensayos, análisis y metrología
- Búsqueda, procesamiento y análisis de información tecnológica y de mercados
- Seminarios y cursos de capacitación
- Proyectos de I&D
- Diseño de productos y procesos
- Asesoría en cambios organizacionales
- Asistencia técnica para la solución de problemas tecnológicos o ambientales

Los agentes o instituciones son:

- Universidades públicas y privadas
- Centros de investigación o desarrollo tecnológico públicos y privados
- Instituciones de formación técnica
- Laboratorios de ensayos
- Entidades de intermediación
- Proveedores
- Empresas relacionadas
- Casa matriz
- Otras empresas
- Consultores

<i>Objeto / Agente</i>	Ensayos	Información	Capacitación	I&D	Diseño	Asistencia técnica	Asesorías en cambio organizacional	Grado de satisfacción
Universidad								
Centro tecnológico								
Instituto formación técnica								
Laboratorios								
Entidades de intermediación								
Proveedores								
Empresas relacionadas								
Otras empresas								
Casa matriz								
Consultores								

90) Para cada uno de los objetos de los acuerdos de cooperación y asociación, indique cuánto ha invertido la empresa en los últimos XX años, en qué porcentaje se han cumplido los objetivos propuestos, las metas planteadas, y el presupuesto.

<u>Objeto</u>	Ensayos	Información	Capacitación	I&D	Diseño	Asistencia técnica	Asesorías en cambio organizacional
Inversión							
Cumplimiento de objetivos %							
Cumplimiento de metas %							
Cumplimiento de presupuesto %							

## **7.9 FACTORES QUE AFECTAN LA INNOVACIÓN**

91) Calificar de positivos, neutros o negativos a la innovación los siguientes factores:

a) Empresariales o microeconómicos:

- ◆ Capacidades de innovación
- ◆ Disponibilidad de personal capacitado
- ◆ Resistencia al cambio
- ◆ Deserción laboral
- ◆ Riesgo de innovar
- ◆ Período de retorno
- ◆ Costos de la innovación.

b) Meso-económicos o de mercado:

- ◆ Tamaño del mercado
- ◆ Estructura del mercado
- ◆ Comercialización
- ◆ Dinamismo del sector
- ◆ Respuesta de los consumidores ante productos y procesos nuevos
- ◆ Oportunidad para cooperar
- ◆ Oportunidad tecnológica
- ◆ Dinamismo tecnológico

- ◆ Necesidad de innovar
  - ◆ Costos del financiamiento
  - ◆ Disponibilidad de financiamiento
  - ◆ Facilidad de imitar las innovaciones.
- c) Macro y meta-económicos:
- ◆ Información sobre mercados
  - ◆ Información sobre tecnologías
  - ◆ Legislación, normas, regulaciones, estándares, impuestos
  - ◆ Instituciones públicas
  - ◆ Instituciones relacionadas con ciencia y tecnología
  - ◆ Infraestructura física
  - ◆ Sistema de propiedad intelectual
  - ◆ Legislación y regulaciones laborales
  - ◆ Calidad de la formación básica de los trabajadores
  - ◆ Costos de capacitación
  - ◆ Calidad de centros de formación
  - ◆ Disponibilidad de centros de formación.

#### **7.10 EVALUACIÓN DE POLÍTICAS GUBERNAMENTALES EN MATERIA DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y COMPETITIVIDAD**

## ANEXO FORMULARIO BASICO

### IDENTIFICACIÓN DE LA FIRMA

1. Número de identificación de la firma (muestra)
2. Número de identificación tributaria (normalizado en el país)
3. Nombre (razón social) de la empresa
4. Dirección, ciudad y estado/departamento
5. Teléfono, fax
6. Correo electrónico
7. Página web
8. Nombre Gerente General
9. Nombre y cargo del entrevistado
10. Teléfono, fax
11. Correo electrónico
12. Clasificación CIIU 3 o 4 dígitos de la firma
13. Identifique los 3 principales productos y su participación en las ventas
14. Año de creación de la firma en el país
15. Determine el número de establecimientos que posee la firma y su ubicación
16. Pertenece a conglomerado nacional
17. Composición porcentual del capital de la empresa
  - a) Nacional
  - b) Extranjero (determinar el país)
18. Filial de multinacional
19. Período de mayor inversión extranjera
  - a) En los últimos 10 años
  - b) Entre 10 y 20 años
  - c) Hace más de 20 años
20. Determinar la forma de propiedad: cooperativa, estatal, familiar, con participación accionaria de los trabajadores, otra.

## DESEMPEÑO ECONÓMICO

(Los siguientes indicadores se obtendrán, cuando sea posible, de otras encuestas)

21. Valor de las ventas de productos elaborados por el establecimiento; de productos elaborados por terceros
22. Participación (valor ) en las ventas de productos innovados en los últimos XX años.
23. Participación en el mercado
24. Valor de la producción
25. Valor de las exportaciones totales
26. Participación (valor) en las exportaciones de productos innovados en los últimos XX años
27. Valor de la utilidad bruta, utilidad operacional y utilidad antes de impuestos
28. Empleo total por nivel de calificación (número de personas)
  - a) Educación básica
  - b) Educación técnica
  - c) Profesional
  - d) Posgrado
29. Remuneración promedio mensual de acuerdo con los niveles de calificación (educación básica, educación técnica, profesional, posgrado)
30. Distribución porcentual de empleados en producción y administración
31. Distribución valor de la nómina entre producción y administración
32. Determinar porcentualmente la rotación del personal por niveles de calificación (educación básica, técnica, profesional, posgrado)
  - a) Menos de 1 año
  - b) Entre 1 y 3 años
  - c) Entre 3 y 8 años
  - d) Más de 8 años
33. Valor de las Importaciones de:
  - a) Insumos
  - b) Maquinaria y equipo
  - c) Otros
34. Valor de la Inversión:
  - a) Bruta
  - b) Maquinaria y equipo
35. Valor de los activos productivos

- 36. Capacidad instalada utilizada (%)
- 37. Costo medio para un producto representativo

**ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN**

- 38. ¿Desarrolla la empresa alguna de las siguientes actividades innovativas? Si si, jerarquice de 1 a 7, siendo 1 la más importante. Indique con 0 la que no realiza.
  - a) I&D
  - b) Adquisición de tecnología incorporada al capital
  - c) Adquisición de tecnología no incorporada al capital
  - d) Capacitación
  - e) Cambios organizacionales
  - f) Diseño
  - g) Comercialización
- 39. Distribuya porcentualmente la asignación de recursos a las siguientes actividades innovativas:
  - a) I&D
  - b) Adquisición de tecnología incorporada al capital
  - c) Adquisición de tecnología no incorporada al capital
  - d) Capacitación
  - e) Cambios organizacionales
  - f) Diseño
  - g) Comercialización
- 40. Determine que unidades o departamentos especiales posee la firma y el número de personas que trabajan en cada una de estas labores.

<i>Unidad – laboratorio- departamento</i>	<i>Existencia</i>	<i>Número de personas</i>
I&D		
Diseño		
Control de Calidad		
Ingeniería		

**Investigación y Desarrollo (I&D)**

- 41. ¿Cuánto invirtió (internamente) el establecimiento en I&D
  - a) Gastos de personal

- b) Equipos
- c) Edificaciones
- d) Insumos
- e) Otros

42. ¿Cuánto invirtió la empresa en contratos externos de I&D?

### **Esfuerzos de innovación**

#### ***Tecnología incorporada al capital***

43. ¿Cuál fue el monto de la inversión de la empresa en los últimos XX años en bienes de capital que impliquen cambio tecnológico, y que estén asociados a productos y procesos nuevos?
44. ¿Cuál fue el monto de la inversión de la empresa en los últimos XX años en hardware (diferenciar si es para producción o para administración)

#### ***Tecnología no incorporada al capital***

45. ¿Cuál fue el monto de la inversión de la empresa en los últimos XX años en licencias o acuerdos de transferencia de tecnología, tales como patentes, marcas, secretos industriales?
46. ¿Cuánto ha invertido la empresa consultorías en los últimos XX años?
47. ¿Cuánto ha invertido la empresa en los últimos XX años en software (diferenciar si es para producción o para administración)

#### ***Capacitación***

48. Determine la inversión de la firma en capacitación tecnológica y en gestión, así como el número de personas capacitadas por nivel de capacitación (educación básica, educación técnica, profesional, posgrado).

	<b><i>Capacitación tecnológica</i></b>	<b><i>Capacitación en gestión</i></b>
Gasto por año		
<b>Número de personas capacitadas por nivel de capacitación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Educación básica</li> <li>• Educación técnica</li> <li>• Profesional</li> <li>• Posgrado</li> </ul>		

### ***Modernización organizacional***

49. ¿Cuánto invirtió la empresa en las actividades de modernización organizacional? (diferenciar entre programas orientados a la firma en general, el proceso productivo, el control de la calidad y la gestión ambiental)

### ***Diseño***

50. Determine la inversión de la empresa en diseño de productos, de proceso industriales e ingeniería industrial en los últimos XX años.

### ***Comercialización***

51. Determine los gastos en que ha incurrido la empresa en actividades de comercialización.

## **FINANCIAMIENTO DE LA INNOVACIÓN**

52. Distribuya porcentualmente el origen de las fuentes de financiamiento utilizadas por la empresa para la realización de las actividades innovativas.
- a) Recursos propios
  - b) Recursos de empresas relacionadas
  - c) Recursos de la casa matriz
  - c) Recursos de otras empresas
  - d) Gobierno
  - e) Banca comercial
  - f) Cooperación internacional

## **RESULTADOS DE LA INNOVACIÓN**

53. ¿Ha introducido al mercado productos nuevos o mejorados en los últimos XX años?
54. Estos productos son nuevos para:
- a) Su empresa
  - b) El mercado nacional
  - c) El mercado internacional

55. ¿Ha introducido en la planta procesos nuevos o mejorados en los últimos XX años?
56. ¿Ha obtenido la empresa innovaciones organizacionales en los últimos XX años? (indique cuales)
57. ¿Ha obtenido la empresa innovaciones en comercialización en los últimos XX años? (indique cuáles)
58. ¿Cuál fue el impacto (positivo, neutro o negativo) en los siguientes aspectos, por la introducción de innovaciones de proceso, producto y/o organizacionales?
- a) Rentabilidad
  - b) Flujo de caja
  - c) Participación en el mercado
  - d) Competitividad
  - e) Productividad
  - f) Impacto medio ambiental
  - g) Calidad del servicio
  - h) Relaciones laborales

## **RELACIONES CON EL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN**

59. Señale la frecuencia de relacionamiento con los diversos agentes del SNI por tipo de objeto de los acuerdos de cooperación o asociación, que ha llevado a cabo en los últimos XX años. Igualmente determine el grado de satisfacción con cada agente (totalmente satisfactorio, adecuado, inadecuado, totalmente insatisfactorio).

Los tipos de objeto de acuerdos de cooperación son:

- Ensayos, análisis y metrología
- Búsqueda, procesamiento y análisis de información tecnológica y de mercados
- Seminarios y cursos de capacitación
- Proyectos de I&D
- Diseño de productos y procesos
- Asesoría en cambios organizacionales
- Asistencia técnica para la solución de problemas tecnológicos o ambientales

Los agentes o instituciones son:

- Universidades públicas y privadas
- Centros de investigación o desarrollo tecnológico públicos y privados
- Instituciones de formación técnica

- Laboratorios de ensayos
- Entidades de intermediación
- Proveedores
- Empresas relacionadas
- Casa matriz
- Otras empresas
- Consultores

Objeto / Agente	Ensayos	Información	Capacitación	I&D	Diseño	Asistencia técnica	Asesorías	Grado de satisfacción
Universidad								
Centro tecnológico								
Instituto formación técnica								
Laboratorios								
Entidades de intermediación								
Proveedores								
Empresas relacionadas								
Otras empresas								
Casa matriz								
Consultores								

**EVALUACIÓN DE POLÍTICAS GUBERNAMENTALES EN MATERIA DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y COMPETITIVIDAD**

## BIBLIOGRAFIA

Aoki, M. (1990), "Toward an economic model of the Japanese firm", **Journal of Economic Literature**, Vol 28, March.

Bisang R. y Lugones G., (1998), "*Encuesta sobre la conducta tecnológica de las empresas industriales argentinas*". SECYT/INDEC.

Brisolla S. y Quadros R., (2000), *Innovaciones en los Indicadores de Innovación. Un estudio de las metodologías adoptadas en los países en vías de desarrollo*. Trabajo preparado para el Proyecto "Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina. OEA. Junio de 2000.

Crespi G. y Katz J. (2000), *Investigación, Innovación y Productividad: Un análisis econométrico a nivel de la firma*. Trabajo preparado para el Proyecto "Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina. OEA. Junio de 2000.

Chica R., Jaramillo H., Lugones G. y Salazar M., (1998), "*Criterios para la normalización de indicadores de innovación tecnológica en América latina: Hacia un manual regional*", Ponencia presentada al II Taller Iberoamericano de Indicadores de Innovación, CYTED - RICYT - OEA, Caracas, 21 al 23 de Octubre.

Chudnovsky D., López A. y Porta F. (1994), "Ajuste estructural y estrategias empresariales en Argentina, Brasil y México", **CENIT, DT N° 11**, Buenos Aires.

Conacyt (1998) "*Informe de la Encuesta Nacional sobre Innovación en el Sector Manufacturero*", México, D.F.

Coriat, B. (1991), **Penser á l'envers**, Christian Bourgois Editeur, Paris.

Crespi, G. (1998) "*Investigación sobre los determinantes de la innovación tecnológica en la industria manufacturera chilena. Evidencia en base a información microeconómica*". Ponencia presentada al II Taller Iberoamericano de Indicadores de Innovación, CYTED - RICYT - OEA, Caracas, 21 al 23 de Octubre.

Dahlman, C. J., B. Ross-Larson, y L. E. Westphal (1987), "Managing Technological Development: Lessons from the Newly Industrializing Countries", **World Development**, Vol.15, N° 6.

Departamento Nacional de Planeación (1997), *Panorama de la innovación tecnológica en la industria colombiana*, División de Desarrollo Tecnológico, Departamento Nacional de Planeación, Bogotá.

Dini M, (1996), "Políticas públicas para el desarrollo de redes de empresas. La experiencia chilena", **Boletín del Centro de Estudios Bonaerenses**, N° 59.

Dosi G, (1988), "The Nature of Innovative Process", en *Technical Change and Economic Theory*. Londres: Printer Publishers.

Fajnzylber F., (1988), "*Competitividad internacional, evolución y lecciones*", en *Revista de la CEPAL*, N° 36, diciembre, Santiago de Chile.

Ffrench-Davis R. (1990) "*Ventajas comparativas dinámicas; un planteamiento neoestructuralista*", en *Cuadernos de la CEPAL*. N° 63.

- Katz J. (1998), *Crecimiento, cambios estructurales y evolución de la productividad laboral en la industria manufacturera latinoamericana en el período 1970-1996*, Santiago de Chile, CEPAL, mimeo.
- Kosacoff, B. (1993) "La industria argentina: un proceso de reestructuración desarticulada", en Kosacoff, B. (ed), **El desafío de la competitividad**, CEPAL/Alianza Editorial, Buenos Aires.
- Krugman P (1994), "Competitiveness: A Dangerous Obsession", Foreign Affairs, marzo-abril.
- Krugman P. (1990) **Rethinking international trade**. MIT Press.
- Lall, S. (1992), "Technological Capabilities and Industrialization", **World Development**, Vol 20, N° 2.
- López A y Lugones G (1997), "El proceso de innovación tecnológica en América Latina en los años noventa. Criterios para la definición de indicadores" en **REDES, Vol. IV, No. 9**, Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes.
- López y Lugones, (1998). "Los sistemas locales en el escenario de la globalización. Proyecto Globalización e Innovación Localizada: Experiencias de Sistemas Locales en el Ámbito del Mercosur y Propuestas de Políticas de C&T". **Proyecto OEA/MCT: Globalización e Innovación Localizada**; Nota Técnica 15/98.
- Lundvall, B. (1992), "User-producer relationships, national systems of innovation and internationalisation", en B. Lundvall (ed), **National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning**, Pinter, London.
- Martínez Echeverría, A. (1997), *La Encuesta de Innovación Tecnológica de 1995. Reexamen*; Instituto Nacional de Estadísticas, Santiago de Chile, Mimeo.
- Mc Kinnon R. ( 1991), **The order of Economic Liberalization**, The John Hopkins University Press.
- Mc Kinnon R. (1973) **Dinero y capital en el desarrollo económico**, CEMLA.
- Ocampo J.A. (1991) "*Las nuevas teorías del comercio internacional y los países en vías de desarrollo*" en *Pensamiento Iberoamericano*, jul-dic.
- OCEI-CONICIT (1998), *Panorámica Inicial de la Innovación Tecnológica en Venezuela*, Mimeo.
- OECD (1993), *Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental de la OECD, "Manual Frascati"*.
- OECD (1997), *Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data, "Manual Oslo"*, Eurostat.
- Sutcliffe R., (1995), "*Development after ecology*" en V Bhaskar & Andrew Glyn *The North, The South and the Environment*. Earthscan.
- Sutz J. (1998), "*La innovación realmente existente en América Latina: medidas y lecturas*" Ponencia presentada al II Seminario del Proyecto Globalización e Innovación Localizada: Experiencias de Sistemas Locales en el ámbito del Mercosur y Proposiciones de Políticas de C&T. OEA/MCT de Brasil, Río de Janeiro, diciembre.

Sutz J. (2000), *“Las encuestas de innovación latinoamericanas: un análisis comparativo de las formas de indagación”*. Trabajo preparado para el Proyecto “Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina. OEA. Junio de 2000.