

84



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

"ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO  
TECNOLOGICO DE EMPRESAS MEXICANAS  
COMPETENTES"

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO QUIMICO  
P R E S E N T A :  
JUAREZ SANCHEZ EDGAR ARIEL



MEXICO, D. F.



EXAMENES PROFESIONALES  
FACULTAD DE QUIMICA

2000



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

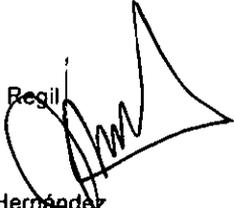
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**JURADO ASIGNADO:**

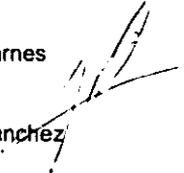
Presidente Prof. Eduardo Rojo y de Regil  
Vocal Prof. José Giral Barnés  
Secretario Prof. Alejandro Iñiguez Hernández  
1er Suplente Prof. Luis Gallo Sánchez  
2do Suplente Prof. Pedro Gómez Viveros



Sitio donde se desarrollo el tema: CEMGEM Centro Mexicano de Gestión Empresarial

Nombre completo y firma de asesor del tema: Ing. José Giral Barnes

Nombre completo y firma del sustentante: Edgar Ariel Juárez Sánchez



**A MIS PADRES:**

**CLEMENTE Y JUANA**

Gracias por el apoyo y esfuerzo brindado, que hicieron posible cumplir uno de mis más grandes logros.

**A MIS HERMANAS:**

**ROSARIO Y MONICA**

Gracias por la confianza y apoyo que me brindaron para lograr una de mis grandes metas.

**A MI COMPAÑERA :**

**PATRICIA**

Gracias por el cariño e impulso que me brindó para lograr este sueño.

**INDICE****CAPITULO 1 PROBLEMATICA MACROECONOMICA**

1.1.- Impacto de la Globalización.	1
1.2.- Mercados Internacionales.	4
1.3.- Estructura Empresarial de México.	5
1.4.- Información y Conocimiento.	8
1.5.- Herramientas de desarrollo de las empresas mexicanas.	10
1.5.1.- Institucionalización.	10
1.5.2.- Consultoría.	10
1.5.3.- Articulación Vertical (Proveedor-cliente).	11
1.5.4.- Articulación Horizontal (Asociacionismo).	11
1.5.5.- Articulación con Empresas de Giros Diferentes.	11
1.5.6.- Vinculación con el Sector Educativo.	12
1.5.7.- Vinculación con el Sector Académico/Tecnológico.	12
1.5.8.- Vinculación con el Sector Financiero.	12
1.5.9.- Promotora Tecnológica.	13
Apéndice 1- Descripción de Empresas sobre la base del Sistema Mexicano de Evaluación de Empresas por Calidad y Tecnología.	12

**CAPITULO 2 PROSPECTIVA TECNOLÓGICA**

2.1.- La Prospectiva Tecnológica en México.	19
2.2.- Definiciones.	20
Cuadro 2.2 Diferencias Entre los Enfoques de Calidad y Tecnología	22
2.3.- ¿Qué están haciendo otros países?	23
Cuadro 2.3 Metodologías en Prospectiva Tecnológica.	24
Prospectiva Sectorial	
2.4.-Estrategias tecnológicas alternativas.	26
Cuadro 2.4 Estrategias Alternativas.	27
2.5.- Matriz de Evaluación y Diagnóstico.	27
Cuadro 2.5 Sistemas de Evaluación y Diagnóstico.	28
Desarrollo Tecnológico Concertado	
2.6.- Pronóstico Tecnológico.	29
2.7.- Administración de la Tecnología.	29
2.8.- Difusión Tecnológica.	30
2.9.- Auditoría Tecnológica.	31
2.10.- Dimensionamiento de la Tecnología.	32
Cuadro 2.10 Dimensionamiento de la Tecnología	33
2.11.- Alternativas de obtención de la Tecnología.	34
Cuadro 2.11 Alternativas de Obtención de la Tecnología	35
Programa de Trabajo de las Empresas	
2.12.-Esfuerzo Tecnológico	36
Cuadro 2.12 Continuidad del Esfuerzo Tecnológico.	37
2.13.- Medición de la Capacidad Innovativa.	37
2.14.- Esfuerzo del Sistema de Innovación Sectorial.	38
Cuadro 2.14 Elementos del Sistema de Innovación y Desarrollo Tecnológico.	39
2.15.- Criterios y Apoyos.	40

**CAPITULO 3 CAPITAL INTELECTUAL: FUNCION TECNICA Y DESARROLLO HUMANO**

3.1.- Programa De Adquisición y Mejora del Conocimiento por la Organización y por su Gente.	41
3.2 - Gestión del Capital Intelectual.	45
3.3.- Aplicación y Medición del Capital Intelectual.	45
3.4.- Procesamiento de Datos para Generar Información.	46
3.5.- Tipos y Características de Datos.	46
3.6.- Procesamiento de la Información para Generar Conocimiento.	47
3.7 -Tomas de Decisiones Basadas en Causa-Efecto.	47
3.8.- Aplicación del Conocimiento para Generar Tecnología.	48
Cuadro 3.8 Transferencia de Tecnología entre Sistemas y Nodos	48
3.9.- Función Técnica: Elementos de la Función Técnica.	48
3.10.- Características de la Función Técnica.	49
3.11.- Areas de la Función Técnica a cubrir.	49
3.12.-Funciones Clave.	55
Cuadro 3.12 Desarrollo de las Funciones Técnicas.	57
Apéndice 2 Universo de Conocimiento.	58

**CAPITULO 4 ESTRATEGIA EMPRESARIAL EN MEXICO.**

4.1.- Bases de la Estrategia Empresarial en México.	61
4.2.- Estrategia Empresarial en México.	62
4.3 - Actividades Propuestas.	
4.3.1.- Empresas con Capacidad Tecnológica.	64
4.3.2.- Articulación y Modernización de las Empresas Pequeñas y Medianas	64
4.3.3.- Alianzas con Empresas Líderes.	65
4.3.4.- Apoyo a empresas Innovadoras.	65
4.3.5.- Reorientación de Infotec.	65
4.4 - Oportunidades de alto Potencial.	66
4.5.- Sectores propuestos.	67
4.6 - Grupos empresariales Ancla.	70

**CAPITULO 5 PROGRAMA PARA EL DESARROLLO HUMANO Y TECNOLÓGICO DE LAS EMPRESAS**

5.1 - Programa Recomendado.	71
5.1.1.- Guía de Autoevaluación Organizacional.	72
5.1.2.- Guía de Autoevaluación Criterios del Premio nacional de Tecnología.	74
5.1.3.- Indicadores Tecnológicos.	76
5.1.4.-Alineación de la Estrategia Tecnológica con la Estrategia Corporativa	79
Cuadro 5.1.5.- Criterios de Autodiagnostico de Estadios Tecnológicos.	81
Cuadro 5.1.6.- Dimensionamiento de los retos Tecnológicos.	82
Cuadro 5.1.7.- Alternativas de Adquisición de Tecnología.	83
Cuadro 5.1.8.- Objetigrama e Indicadores Clave de desempeño	84
Cuadro 5.1.9.- Limites de Autoridad y Areas de responsabilidad	85
Cuadro 5.1.10.- Perfil de Conocimientos Requeridos para cada Puesto.	86

<b>CONCLUSIONES</b>	88
---------------------	----

<b>BIBLIOGRAFIA</b>	91
---------------------	----

**INTRODUCCION**

Debido a que en las últimas dos décadas México se ha incorporado al proceso de globalización pagando un precio muy alto en pérdida de empresas y empleos que nos empuja a convertirnos en maquiladores y fabricantes de componentes básicos, (la estructura empresarial mexicana esta compuesta principalmente por micros y pequeñas empresas que se dedican en su mayoría a la manufactura y comercialización) aunado a la falta de competitividad de nuestras empresas se hace necesario acelerar la creación de empresas tecnológicamente autosuficientes, incrementando los esfuerzos para lograr la articulación de cadenas productivas y en particular desarrollar empresas competentes en el nivel de empresas integradoras, así como en el nivel de la primera capa de proveedores (Empresas confiables).

El objetivo principal de esta tesis es proponer una estrategia a las empresas mexicanas que les permita aplicar mecanismos de mejora continua de su competitividad mientras aseguran el cumplimiento de una normatividad, buscando lograr una mayor participación del sector privado en estas tareas de desarrollo tecnológico.

El desarrollo de esta tesis se apoya en trabajos realizados durante 40 años, con más de 350 empresas industriales, comerciales y de servicio por un grupo de investigadores compuesto por exitosos empresarios, investigadores y consultores.

El presente documento abarca tanto el desarrollo de tecnologías duras (equipo, proceso, producto y operación) como el de tecnologías blandas (gestión comercial, desarrollo humano y logística), señalando con base a la experiencia de este grupo de conocedores las áreas que tienen mayor potencial de superación, en los sectores productivos mexicanos; con la única finalidad de contribuir con ideas para el rediseño de nuestra política industrial y tecnológica, estableciendo propuestas prácticas y describiendo las rutas que han llevado al éxito a muchas empresas mexicanas y extranjeras.

Por esta razón este trabajo subraya la importancia de ubicar a la tecnología y su planeación como una función administrativa nueva y de alta prioridad, que asegure la congruencia de la estrategia tecnológica con la estrategia general de la empresa y que tome en cuenta la función técnica y de desarrollo de recursos humanos, como una palanca de crecimiento y desarrollo

Aunque muchos dicen que su activo más valioso es la gente y el conocimiento, en la mayoría de los casos es lo que se sacrifica, cambia o desperdicia con mayor facilidad,

esta tesis pretende dar a la empresa una herramienta que le permita medir su Capital Intelectual en una unidad, en un momento dado, y medir su variación de un momento a otro para generar programas de mejora continua.

## 1. -PROBLEMATICA MACROECONOMICA

### 1.1. -IMPACTO DE LA GLOBALIZACION

#### ENTORNO MACROECONOMICO

Para tener una idea del tipo de economía de México y hacia a donde se dirige en su estrategia económica realizaremos una breve descripción de los tipos de economía y alguna de sus características.

#### SISTEMA ECONOMICOS<sup>1</sup>



#### ALGUNAS CARACTERISTICAS

ECONOMIAS	Taza de alfabetización %	Ingreso bajo USD	Ingreso medio USD	Ingreso alto USD	Calidad de vida %
Economía desarrollada de mercado	96	2,820	7,890	19,000	89
Economía centralmente Planificada	97	1,300	3,200	6,200	87
Economía periférica de mercado	98	950	1,120	4,470	40
Economía socialista Tercermundista	35	370	850	2,640	30
<b>México</b>	90	270	1,752	3,780	70

(1) LLOYD Gc. Reynolds Principios de Microeconomía p. 155-157

## ALGUNAS CARACTERISTICAS DEL NEOLIBERALISMO<sup>2</sup>

- Una expansión de la economía basada en la iniciativa privada
- Los mercados deben ser abiertos (Libre acceso)
- Se debe garantizar la propiedad privada
- Debe haber una estabilidad monetaria
- Cada empresa debe asumir su responsabilidad de sus inversiones, si una empresa quiebra, el estado no debe rescatarla
- Debe haber constancia en la política a través de la cual se disminuye el riesgo de actores económicos.

## ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LA GLOBALIZACION

- Eliminación de fronteras y regulaciones (Tramites, aranceles, etc.)
- Complementariedad entre sectores y empresas
- Establecer nuevas leyes (Autor intelectual, ambientales, etc.)
- Disminuir reglamentaciones para poder establecer corporativos plantas en los diferentes países.
- Ampliar mercados.
- Aumentar opciones al consumidor
- Las empresas tienden a la economía de escala
- Reducción de costos en transporte y embarques

Sobre la base de la descripción anterior México se caracteriza por tener una economía mixta, que esta orientada a una economía de mercado periférico, con propiedad estatal mayoritaria y con una tendencia a la economía de mercado desarrollada (Neoliberalismo).

Dado el proceso de globalización, iniciado hace casi cinco décadas por Kennedy a través del GATT y del acuerdo de Bruselas para unificar tarifas arancelarias han acelerado el crecimiento de la economía de los países industrializados. En los últimos años México se ha incorporado al proceso de globalización pagando un precio muy alto en pérdida de empresas y empleo, convirtiéndonos en maquiladores y fabricantes de componentes básicos, aceptando la menor rentabilidad con mayores sacrificios de inversión en capital y de daño ecológico, por lo cual estamos perdiendo lo poco que se había avanzado en el camino de crear empresas tecnológicamente autosuficientes, capaces de ofrecer productos diferenciados.

Algunos ejemplos del impacto de la globalización en México son la pérdida del 15% del total de empresas formales estimadas en 750 mil y como consecuencia la pérdida de los empleos asociados que se estiman en 3 millones, sin olvidar la pérdida de activos clientes información<sup>3</sup> etc.

España y Chile han pagado con el sacrificio del 60% de sus empresas, que cerraron liquidando sus empleos. Rusia está pasando por la peor crisis económica en su historia, y el modelo que con tanto éxito desarrolló a los tigres del sureste asiático ya se ha desgastado con todas las crisis que conocemos.

(2) SAMUELSON, Paul A. Economía p.122

(3)Vid: CEMGEM, Desarrollo Tecnológico de Empresas Competentes, p 5

Hoy en día se empieza a cuestionar el modelo neoliberal que muestra signos de desgaste y quizás no es la mejor solución para todos los países, al promover un exceso de acumulación de poder de decisión, fortalecer megaconsorcios globalizados y generar demasiado desempleo. Por lo tanto se debe mantener en México una economía competitiva donde se deben eliminar los rasgos de una economía centralista donde existe un esquema proteccionista y un enfoque de propiedad estatal mayoritaria, este cambio se debe llevar a cabo mediante una estrategia de desarrollo que busque estructurar cadenas productivas con empresas de capital nacional y extranjero así como con empresas líderes en cada ramo de la industria comercio.

Si se toma en cuenta que se tiene en el ámbito nacional más de 3 millones de establecimientos entre micros, pequeñas, medianas y grandes se podría estructurar fácilmente el desarrollo de cadenas productivas logrando la apertura de la economía.

**1.2.-MERCADOS INTERNACIONALES<sup>4</sup>**

Si bien es cierto que la competencia mundial es feroz, también lo es que las oportunidades son enormes. Algunas cifras nos pueden dar una idea.

<b>PIB</b>	<b>PIB</b>	<b>POBLACION</b>
<b>POBLACION</b>	(miles de millones USD)	(millones de personas)
MEXICO	0.4	97
NORTEAMERICA	7.2	400
UNION EUROPEA	6.5	380
ASIA-PACIFICO	6.0	450

El resto de América, con más de 250 millones de habitantes, el resto de Asia, con más de 2,500 millones de habitantes; África y Oceanía, con más de mil millones, no representan más que el 20% de cualquiera de esos tres grandes mercados mundiales, pero con un potencial nada despreciable.

La estrategia tecnológica de México deberá apoyarse en sus ventajas comparativas como el buen clima la posición como proveedor de frutas y productos tropicales, pesca selectiva, turismo y retiro para los jubilados.

La mano de obra barata sugiere una capacidad de especialización en campos como el software, el diseño de ingeniería, medicina y cuidados intensivos, entretenimiento, producción de mercancías, en las que somos más productivos, obteniendo así el principio de la ventaja comparativa, esta conducta beneficiara aun cuando se compare con los países más eficientes en otros rubros. Las condiciones de producción pueden ser muy distintas para cada país por lo tanto debemos especializar la producción en determinados bienes como en minerales, petróleo ya que con mezcla de clima amable, demandas latentes insatisfechas y nivel medio de educación tenemos un potencial de desarrollo de productos nuevos "tropicalizados" es decir diferenciados que encontrarían un gran mercado en los más de cuatro mil millones de habitantes con ingresos por debajo de los 5 mil dólares por año, mientras que las oportunidades anteriores se orientarían a los 1,500 millones de habitantes de los países desarrollados y emergentes, con ingresos en su gran mayoría por encima de los 15 mil dólares por año, y más de la mitad de ellos por encima de los 25 mil dólares por año.

Competir para estos mercados supone la necesidad de desarrollar muchas cosas, como un conocimiento dinámico y actualizado de los mercados, gente madura y bien formada que sepa ofrecer servicio, sistemas de información que apoyen a la gente para dar ese servicio, sistemas de consecuencias externas e internas, un buen capital intelectual, calidad que cumpla altos niveles de especificaciones con mínimas desviaciones y sobre todo, capacidad de decidir en forma autónoma, sin depender de otra empresa, sobre los procesos, equipos, materias primas, especificaciones del producto.

(4) Estimaciones CEMGEM con base en datos de INEGI, IMSS y OCDE

### **1.3.-ESTRUCTURA EMPRESARIAL DE MEXICO**<sup>3</sup>

Para México es importante diseñar un programa de trabajo que ayude a orientar una política tecnológica que debe ser congruente con la política estratégica en cada sector productivo del país.

La manufactura en México representa cada vez una menor proporción de las empresas y empleos, hay cada vez una mayor proporción de empresas maquiladoras, ensambladoras y subcontratistas.

La primera prioridad para México debe seguir siendo la agricultura, que genera empleos desconcentrados, distribuye mejor la riqueza y genera una base nacional muy sólida.

En segundo lugar existen excelentes oportunidades de desarrollo en la pesca, silvicultura, acuicultura, minería y petróleo, dentro del sector primario. La siguiente gran prioridad para México debe ser el desarrollo de cadenas productivas sólidas y competitivas, que tengan un contenido nacional mayor del 60% (actualmente el promedio ha bajado al 30% desde la apertura), y que produzcan con marcas propias productos diferenciados, y como complemento habrá que escoger sectores de servicios donde tenemos ventajas competitivas (salarios bajos, materias primas) y comparativas (clima, atractivos turísticos, cercanía a EUA), donde se encuentran el diseño de ingeniería, software, turismo, servicios dentales y médicos, alojamiento de jubilados, entretenimiento y otros.

Según estimaciones producto de consultas en estadísticas de instituciones como IMSS, INEGI, SECOFI, OCDE las cuales reportan que hay aproximadamente 3 millones de establecimientos a nivel nacional registrados en el último censo económico realizado por INEGI, así como 780,000 empresas o patrones registrados en IMSS, lo cual nos arroja que existen más de 2 millones de establecimientos informales por lo tanto solo el 20% de empresas operando en el país pagan impuestos y cumplen con normatividad.

Por otra parte de una población económicamente activa de 45 millones solo se tienen registrados en el IMSS 11 millones, en el ISSTE 4 millones e independientes y fuerzas armadas 3 millones, que es prácticamente el 40% comparado con otros países como Canadá que cuenta con el 67% y EUA el 70%.

De estos 3 millones de establecimientos, las empresas conformadas de 1 a 15 personas ocupan un 90% del total (microempresas) dividiéndose en:

- Manufactureras 360,000, destacando alimentos, bebidas, textiles.
- Comercio con 1,643,568 destacando las comercializadoras.
- Servicios 979,844, transporte y comunicación.

En el caso de las Pequeñas y Medianas empresas (PYMES) solo conforman aproximadamente 4% del total de establecimiento a nivel nacional, destacando los sectores manufactura 23,000, comercio 21,000 y servicios con 25,000 establecimientos.

El sector manufacturero que cuenta con solo 395,000 establecimientos tiene un crecimiento muy lento debido principalmente a que las inversiones y el riesgo es alto y el valor agregado de los productos no es tan alto como en otros sectores.

Del total nacional de sector de manufactura solo una tercera parte o menos se enfoca al mercado exterior las cuales generan 85% de exportaciones totales nacionales que representa casi el total de empresas registradas ante SECOFI en el programa SIEM que cuenta con 580,000 empresas que por lo regular son de comercio 356,000, servicio 137,000 y manufactura, destacando en este sector ensambladoras automotrices, fabricantes de autopartes y maquiladoras grandes que generan poco valor agregado y por consiguiente pocos empleos, además de no contar con una articulación con proveedores mexicanos.

Cuyas exportaciones generan 9,884 millones de dólares comparada con Canadá que genera 17,990, EUA con 57,300, lo cual indica que tenemos un bajo nivel en este sector.

En este sentido hay 650 empresas grandes en camino de convertirse en clase mundial: 250 son mexicanas, agrupadas en unos 60 grupos industriales mexicanos las demás tienen alguna relación con empresas extranjeras. Se deben de convertir en las "locomotoras" de los trenes articulados de producción, generando tecnología propia, posicionándose en los mercados con marcas propias y productos diferenciados y, sobre todo, desarrollando empresas proveedoras con contenido de tecnología.

Hay 25,000 empresas grandes, medianas y pequeñas (dentro de las 51,000 que Bancomext tiene registradas como exportadoras) que están encontrando el camino de convertirse en empresas confiables, de las cuales cerca del millar conservan activa una certificación ISO 9000 (incluyendo a las del primer grupo) y que saben utilizar la consultoría. Deben articularse en cadenas proveedor cliente y asociarse entre similares para lograr una mayor sinergia, además de vincularse mejor con el medio financiero y académico. Muchas de ellas tienen potencial de convertirse en empresas competentes en diferentes estadios y apoyar la diferenciación y posicionamiento de las cadenas productivas mexicanas.

Hay 300,000 empresas micro que están perdiendo empleo y posición y a las que les urge un proceso de modernización básica: no conocen el concepto de costos fijos y no saben calcular costos técnicos; no tienen concepto de servicio a clientes y no invierten en conocer a sus mercados ni a sus clientes, ni analizan a su competencia; no documentan sus especificaciones y no tienen garantía de reproducibilidad y menos aún de trazabilidad. No tienen capacidad de programación de la producción y tienen inventarios desequilibrados, sin ninguna seguridad de entregas oportunas. Sus ciclos financieros y de producción son exageradamente largos. No tienen cultura de adquisición de información ni de conocimiento; no saben consultar internet, no utilizan consultoría.

La mitad de todas estas empresas tiene créditos vencidos (170,000 créditos en cartera vencida en FOBAPROA, hoy IPAB, 80,000 créditos en cartera vencida en FIDERCA, de NAFIN, 25,000 créditos en la banca comercial) y la otra mitad no tiene acceso a financiamiento para la modernización. Casi todas esas 300,000 empresas, tanto las abrumadas por problemas financieros como las temerosas de endeudarse para modernizarse, tienen una necesidad urgente de redefinir su estrategia de negocios con base en una modernización tecnológica y es aquí donde deben de concentrarse los esfuerzos de una estrategia nacional de capacitación, desarrollo de proveedores en cadenas articuladas utilizando el concepto de "clínica empresarial".

Puede afirmarse que si desea favorecer a la pequeña empresa la mejor manera de hacerlo consiste en rodearla de servicios especializados y de agencias de distribución tan eficaces y baratos que este tipo de empresas tengan acceso y no sea un inconveniente.

La empresa puede realizar investigaciones, comprar vender al mayoreo, obtener fondos necesarios, producir artículos estandarizados, anunciarse y contar con el apoyo de consejeros especializados como se contempla en esta estrategia.

NOTA. Para obtener las estadísticas aproximadas de 1998 se tomaron cifras reportadas por el INEGI, IMSS, con base al censo económico de 1994 y 1996. Se realizó una regresión lineal para identificar el comportamiento, con varios puntos a lo largo de 1994 a 1996, bimestralmente, con lo cual se obtuvieron estas cifras aproximadas de 1998

### **1.4.-INFORMACION Y CONOCIMIENTO**

México invierte \$1,000 millones de dólares anuales (0.3% del PIB) en investigación y desarrollo experimental, comparado con 8 mil millones de Brasil y 2 mil millones de Argentina, y con niveles del 2% del PIB en los países industrializados.

El origen es de 87% proveniente de fondos públicos y 13% del sector privado, comparado con 20% de fondos público y 80% del sector privado de los países desarrollados.

Aproximadamente 80% de esta inversión se canaliza a través del sector académico y de los centros SEP-CONACYT con muy baja vinculación con el sector productivo.

El gasto en adquisición de conocimiento no solo es demasiado pequeño, sino que está muy desperdiciado. Experiencias similares en otros países indican que no hay soluciones fáciles en función de facilitar el acceso al conocimiento.

El grupo de empresas clase mundial tiene los recursos y la capacidad técnica para aprovechar la información disponible en Internet. El grueso de las demás empresas necesita de uno o dos niveles intermedios de procesamiento de esta información para que se convierta en conocimiento útil para la empresa un ejemplo de esta información es la siguiente:

1. **Mensual.-** Precios y prácticas comerciales de las materias primas y productos terminados más representativos del sector tanto en México como en países donde hay competencia directa. Este conocimiento es clave para facilitar el trabajo de normalización que tiene que hacer México.
2. **Trimestral.-** Tendencias tecnológicas, de moda y/o estacionales, capacidades, cosechas, etc.
3. **Anual.-** "Benchmarking" nacional e internacional, tanto en el ámbito de indicadores clave de desempeño como de las mejores prácticas que reflejan el estado del arte en ese sector. Principalmente orientado a procesos productivos y procesos de negocio, incluso el conocimiento tecnológico en todas sus dimensiones.

El segundo nivel de procesamiento de información y conocimiento debe ser a nivel de clusters de empresas que tome del primer nivel lo relevante para su grupo de asociados y se asegure que lo reciba el responsable, debemos de estar muy conscientes de que la tecnología requerida por cada sector varía de acuerdo a las componentes principales de toda tecnología:

- Producto
- Proceso
- Equipo
- Operación
- Comercialización
- Gestión
- Desarrollo Humano

Claramente los procesos de innovación más exitosos en otros países han empezado por adaptaciones (cambio menor) a los procesos, equipos y operaciones, que inciden en el costo, junto con innovaciones en servicio basadas en comercialización, gestión e involucración humana; la diferenciación y eventual innovación en producto solo se suele dar, de manera consistente y generalizada, cuando hay un desarrollo sólido de las otras.

Como el desarrollo tecnológico se basa en la adquisición y procesamiento ordenados de la información y el conocimiento es muy importante establecer una base de normatividad a través de la aplicación de estándares internacionales probados como:

- ISO 9000 (Calidad)
- ISO 10012 y 13 (Normatividad, especificaciones y medición)
- ISO 14000 (Ecología y desarrollo sustentable)
- ISO 18000 (Seguridad industrial y social)
- ISO 21000 (Capital intelectual)

La adquisición de conocimiento está íntimamente relacionada con la estrategia del negocio y puede seguir tres enfoques principales:

1. Imitación, copia, compra inteligente de paquetes de tecnología
2. Adaptación, mejora continua, cambio menor, diferenciación
3. Innovación

En México necesitamos concentrar a la mayoría de las empresas bajo el primer enfoque (compra e imitación), llevar a las que estén maduras hacia la adaptación, diferenciación y mejora, primero de procesos y operaciones y después de los productos, e invertir un 10-15% en innovación.

## **1.5.-HERRAMINETAS DE DESARROLLO DE LAS EMPRESAS MEXICANAS**

### **1.5.1.-INSTITUCIONALIZACIÓN<sup>5</sup>**

Debido a que el 80 % de las empresas micro y pequeñas son dirigidas por una persona o familia, establecidas en todos los sectores productivos y con una variedad inmensa de productos y servicios que hace difícil su clasificación, por tal motivo se debe empezar con la institucionalización en estas empresas que consiste básicamente en registrarlas ante SHCP, IMSS, Además se debe definir una administración con el nombramiento oficial de un director o consejo directivo, para establecer un objetivo y misión que deben ser el de satisfacer las necesidades de la comunidad, de la industria y del comercio, no importando el rubro a que se dediquen, al realizar esta actividad podríamos establecer una relación con empresas competentes de la cadena productiva. Además tener un marco de referencia con las empresas que cumplen con la normatividad que la ley establece.

Por otra parte el reto que enfrentan estas empresas es el de la modernización al no contar con apoyos de capital utilizan equipo viejo u obsoleto adaptado para cumplir con ciertas especificaciones del mercado y de clientes, pero no representando confiabilidad de reproducir exactamente los mismos productos.

La modernización no se refiere a adquirir el último y sofisticado equipo, tampoco se refiere a seguir las técnicas de dirección de vanguardia, si no de tener una respuesta de velocidad al cambio, diagnóstico de fortalezas y debilidades, adquiriendo conocimiento, además de elaborar articulaciones, alianzas con proveedores y clientes aunado a un compromiso para reconocer los errores y corregir el rumbo cuantas veces sea necesario

### **1.5.2 -CONSULTORÍA**

Se estima que hay 20,000 consultores prestando sus servicios a parte de esas 300,000 empresas. Algunos de los problemas que han hecho difícil la utilización de consultoría son:

- La baja especialización del consultor, que por necesidad ofrece sus servicios en varias áreas de especialidad.
- La consultoría puntual, que pocas veces funciona, ya que es necesario el seguimiento en 3 ó 4 consultorías más, debidamente espaciadas
- Las formas de remuneración
- La poca vinculación con las empresas clientes de esa empresa

Por otro lado hay empresas grandes que han ido acumulando experiencia y capacidad de especialización a quienes conviene compartirla con las empresas que podrían ser sus proveedores y aliados. Así como fomentar paquetes de consultoría de por lo menos cuatro visitas espaciadas en un año, lo que permitirá hacer diagnóstico y recomendación en una primera visita para dar seguimiento al diseño, las cotizaciones, la adquisición y la implantación de los cambios sugeridos en las visitas siguientes.

(5)Vid: GIRAL, B. J., EROLES, A. y ESTIVIL, V Su Empresa ¿De clase mundial?

### **1.5.3 -ARTICULACIÓN VERTICAL (PROVEEDOR-CLIENTE)**

Los cambios en el entorno durante los últimos 20 años propiciaron la destrucción de la articulación incipiente que se había venido dando los 20 años anteriores, al facilitar a las empresas grandes utilizar proveedores internacionales más competitivos pudiendo descuidar el desarrollo de proveedores locales.

La tendencia mundial de contratar con terceros las partes más sencillas de la fabricación, tipificada por la industria automotriz, líder en este campo, se ha extendido a la industria textil y de la confección, la electrónica, la del calzado, de muebles, metalmecánica, de plásticos y otras. El peligro es que en el mundo se está avanzando muy rápidamente estructurando estas cadenas por lo menos en dos capa en la primera capa están surgiendo empresas integradoras globalizadas que amenazan con afectar a las empresas mexicanas y en la segunda maquiladores de componentes básicos con mayor riesgo y menor rentabilidad.

En este sentido se necesita que exista una articulación tanto con proveedores, distribuidores y clientes ya que de esta manera se aseguraría la venta del producto, una distribución rápida y eficiente aunado a la satisfacción del cliente logrando una mayor confiabilidad y por lo tanto asegurar un mayor desenvolvimiento en el mercado.

Esto se lograría en el desarrollo de sistemas de información basados en la confianza lealtad e intercambio de información tanto del proveedor como del cliente en el sentido de su organización, procesos tecnología, sistemas de calidad, fortalezas y debilidades como fuentes de oportunidad de mejora logrando así un beneficio mutuo .

### **1.5.4 -ARTICULACIÓN HORIZONTAL (ASOCIACIONISMO)**

En los últimos años ha habido varios intentos formales de promover que empresas con necesidades parecidas se asocien buscando la sinergia del tamaño, el mejor conocimiento y la mejor capacidad de gestión, hablamos que debe haber articulación con empresas del mismo giro que buscarían básicamente ayuda mutua, crecimiento, información sobre el mercado, competencia leal así como avances tecnológicos para desarrollar la competencia, obteniendo una semejanza en materia prima, equipo y ventas con el fin de garantizar confiabilidad y desarrollo a largo plazo.

El mejor incentivo que puede funcionar en la práctica es el aliciente de pedidos programados provenientes de los programas de articulación vertical descritos más arriba, y la mejor presión puede ser a través de la administración de carteras financieras vencidas, si se pudieran convocar como se sugiere más arriba. Un tercer incentivo será el que resulte del manejo de información y conocimiento a dos niveles.

### **1.5.5 -ARTICULACION CON EMPRESAS DE GIROS DIFERENTES.**

En este sentido se necesita establecer alianzas con empresas de giros diferentes pero que desarrollen actividades complementarias, o en su defecto seleccionen un producto para fomentar su especialización y desarrollo obteniendo una ventaja en el mercado, así como la elección de distintos componentes en materias primas, empaques para lograr un producto diferente que proporcione ventajas competitivas.

Básicamente pensamos que al lograr este tipo de articulaciones se obtendría una estructura sólida para establecer cadenas productivas con la siguiente capa de empresas que a su vez establecerán cadenas con las cabezas de esta estructura. Por otra parte podremos tener un panorama más amplio de sus actividades, productos y servicios que desarrollan.

### 1.5.6 -VINCULACIÓN CON EL SECTOR EDUCATIVO.

Es necesario desarrollar perfiles claros del tipo de profesionistas que las empresas requieren y van a requerir, y más importante aún será desarrollar el perfil del tipo de empresarios que requerirá México, ya que hay más de 200,000 empresarios gastados que deben ser reemplazados (sin perder la marcha de la empresa) por gente nueva con otros ánimos y orientaciones. Por lo tanto se debe plantear una reestructura de las carreras universitarias para cumplir con los requerimientos de las empresas.

### 1.5.7 -VINCULACION CON EL SECTOR ACADEMICO/TECNOLOGICO.-

Las empresas seguirán requiriendo de Centros de metrología, de investigación y de desarrollo tecnológico compartidos con otras empresas, centros que pueden estar ubicados dentro de la red SEP-CONACYT, en una Universidad o en forma independiente.

En paralelo se deben seguir buscando mecanismos para reforzar esta vinculación, aprendiendo de modelos exitosos como el del ITESM con la industria de Nuevo León y otros ejemplos del extranjero.

### 1.5.8 -VINCULACIÓN CON EL SECTOR FINANCIERO

La estatización y subsiguiente privatización de la banca y la revisión de la misión de los cuatro bancos de desarrollo (NAFIN, BANCOMEXT, BANRURAL y BANOBRAS) han creado serios problemas de cartera vencida, de desconfianza entre unas personas y otras y de falta de recursos que canalizar. Como se plantea más arriba, tanto FOBAPROA como FIDERCA, que en conjunto tienen más de 250,000 créditos individuales, deberán de buscar esquemas que les permitan aportar su cartera a fondos de inversión de riesgo, administradoras de cartera, promotoras de modernización tecnológica y otras.

### 1.5.9 -PROMOTORA TECNOLÓGICA

Se debe diseñar un perfil de **promotora de modernización tecnológica** con los mejores conceptos de los corporativos de grandes empresas con muchas unidades de negocio, de los fondos de capital de riesgo cuyo objetivo será.

Promover la modernización tecnológica del sector productivo, en particular (pero no limitado a) las empresas pequeñas, coordinando los esfuerzos necesarios en calidad, cambio cultural, gestión administrativa con el uso de información y conocimiento y el empleo de recursos financieros bajo distintas modalidades para fortalecer el esfuerzo y difusión de la innovación en el país

Una de las prioridades más altas de México hoy es la de promover innovadores y/o imitadores tempranos en algunas industrias a través de la modernización de 300,000 empresas pequeñas y medianas que están en riesgo de desaparecer y perderse los empleos y el valor agregado que generan.

Ahora bien, de las experiencias estudiadas en países como España y Corea, que han sido relativamente exitosos, y de experiencias directas vividas en México, un programa de modernización tecnológica debe de incluir muchas otras variables como.

- Un cambio en la cultura organizacional hacia valores que ya están identificados y documentados
- Promover el reconocimiento al uso del conocimiento científico y tecnológico como el capital más importante, como la única ventaja competitiva

- Seguir los lineamientos de la filosofía de calidad total, que busca procesos de mejora continua
- Requieren de una capacidad de gestión empresarial mejorada
- Involucrar la variable financiera, tanto desde el punto de vista interno, de manejo de flujos y administración de efectivo y recursos como desde el punto de vista de estructuras corporativas, apalancamientos y alianzas estratégicas.

### APENDICE 1

#### DESCRIPCION DE EMPRESAS SOBRE LA BASE DEL SISTEMA MEXICANO DE EVALUACION DE EMPRESAS POR CALIDAD Y TECNOLOGIA<sup>5</sup>

##### **EMPRESAS CONFIABLES**

Las empresas confiables cumplen con las normas de calidad establecidas en cuanto a tiempo, costo, se nutren de propuestas tecnológicas de sus clientes o licenciatarios, además son capaces de entregar productos con calidad homogénea y oportunidad, su sistema de administración en el sentido de flujos de efectivo se basa en un sistema de costeo general, son capaces de costear individualmente y discontinuar productos y clientes no rentables, Hacen mejoras de proceso para reducir costos.

##### **Mercados y clientes.**

Conoce el valor de los clientes y el que ofrecen los competidores.

Tienen un sistema de control de clientes perdidos y de nuevos clientes, así como seguimiento a la atención aquejas.

Explica los % de penetración propia y de la competencia, en función del valor creado por cada uno

##### **Liderazgo y dirección**

Los directivos ponen ejemplo de puntualidad y respeto a la gente y comunican mensualmente a toda la organización de los planes y los resultados

La dirección emite la política y manual de seguridad, calidad e innovación, con objetivos y metas.

Se empieza por orden y limpieza se controlan condiciones indeseables

La dirección tiene un equipo de 4 a 6 colaboradores definidos con el que se reúnen semanalmente para seguimiento y control y mensualmente para planear.

##### **Desarrollo de personal**

Existe un sistema de premios y castigos claro, conocido, justo y rápido en su aplicación.

La información y conocimiento se manejan abiertamente a disposición de quienes la deben usar.

Hay pago adicional por conocimiento

Se entiende la diferencia entre actitud y comportamiento y se evalúan formalmente

##### **Adquisición y mejora continua del conocimiento.**

Existe un manual de métodos y procedimientos y hojas de especificaciones que se usan

Hay procesos de adquisición sistemática de datos para actualizar los conocimientos y tomar decisiones Se adquieren datos sistemáticamente y se procesa la información y conocimiento que esta en disposición de todos

(5)Idem

**Planeación y control**

Se preparan en una serie de reuniones fijas semanales por el directivo y sus colaboradores.

Se hacen presupuestos mensualizados y se analizan resultados reales con los responsables.

Hay control de registros de calidad, existen costos técnicos completos .

Hay monitoreo de productividad.

**Administración y mejora de productos, procesos y operaciones**

La gerencia conoce las especificaciones mínimas necesarias del producto necesarias para competir como.

Capacidades, rangos de desviación, los ciclos de tiempo y los problemas de mantenimiento.

Se tiene indicadores clave de desempeño y de productividad, se compara con meses anteriores.

**Articulación**

Hay procedimientos de inspección y pruebas de materia prima y productos terminados.

Se controla equipo de inspección.

Se da seguimiento a los rechazos, retrabajos y mala calidad.

Se conocen los términos de comercializadores de la competencia.

**Solidez empresarial.**

Se celebran reuniones de consejo y se dan guías al director.

Tiene una relación sólida de capital a pasivo y una buena proyección de utilidades.

Sus planes de crecimiento toman en cuenta las necesidades del capital y financiamiento.

**Impacto en la sociedad.**

Entienden su compromiso de promover la calidad de vida en la familia y la seguridad en el hogar.

Tiene a todo su personal registrado en IMSS, pagan IVA e ISR regularmente.

El reparto de utilidades es transparente

No tiene emisiones ofensivas hacia el medio ambiente.

**Efectividad, valor creado.**

Han mantenido un crecimiento sano de sus ventas con un margen bruto de mas del 30%

Su rentabilidad es superior a la inflación.

Conocen el porcentaje de penetración en los mercados y se rastrean quejas.

## **EMPRESAS COMPETENTES**

Las empresas competentes, cuentan con la capacidad de desarrollar modificaciones y cambios, proponen nuevas normas y especificaciones adaptando conocimiento de diferentes campos, para aportar innovaciones con valor agregado.

Además son capaces de imitar con rapidez los desarrollos de la competencia, así como de costear individualmente estos desarrollos; Pueden quitar a productos y clientes que no son rentables, diferencian productos para competir en mercados alternativos donde puedan tener éxito.

Cuentan con una buena estructura organizacional, que desarrolla buenos equipos de trabajo, siguiendo las normas del mercado y la sociedad, trabajan a lado de gente conocedora para mantener su nivel.

Preparan planes a largo plazo con la participación de todo el personal como presupuestos, metas, objetivos.

### **Mercados y clientes.**

Se ha creado un compromiso con cada cliente de acuerdo a la política ISO 9000, por lo tanto se documenta cambios y desviaciones.

Se revisa periódicamente el cumplimiento del compromiso.

Se identifican y establecen los cambios necesarios a los convenios y contratos con los clientes.

Se hacen encuestas periódicas para validar su medición de valor agregado.

### **Liderazgo y dirección**

Los directivos ponen ejemplo de administración de tiempo y comparten los procesos de planeación y toma de decisiones con su equipo.

Existen tableros y boletines.

Los niveles de delegación de autoridad son claros y precisos así como la consecuencia del no-cumplimiento.

Se controlan acciones indeseables.

Cada miembro del equipo de primer nivel tiene a su vez su equipo

Los equipos operan solos en ausencia del jefe.

Hay actividad en el cuestionamiento de las directrices.

### **Desarrollo de personal**

La mitad de la organización esta involucrada en comisiones mixtas de mejora.

Todos conocen las oportunidades de mejora en la empresa así como los criterios de selección para las promociones.

La gente tiene acceso a los recursos necesarios para desarrollarse.

Existen diferencias de paga por buena conducta y se usa como apoyo del desarrollo de la gente.

### **Adquisición y mejora continua del conocimiento.**

Existe un sistema de documentación con base en comités de conocimiento.

Existe capacidad de respuesta rápida para imitar a la competencia con la satisfacción de especificaciones del cliente.

Todos utilizan la información disponible.

**Planeación y control**

Hay una visión clara, explícita y compartida por todos de hacia donde quiere ir la empresa y como lograrlo.

Cada responsable analiza los resultados contra presupuestos y toma sus decisiones sobre sus desviaciones y proyectos.

Cada unidad estratégica y cada responsable tiene sus indicadores clave.

**Administración y mejora de productos, procesos y operaciones**

Todos conocen las especificaciones mínimas adecuadas y existe un programa para lograrlo.

Hay controles estadísticos de proceso y operación para incorporar mejoras continuas.

Se conocen los indicadores de la competencia y sus mejores prácticas, existen planes para igualarlos.

**Articulación**

Hay procedimientos para que los productos adquiridos sean conforme a los requisitos especificados.

Se establecen contratos de ayuda mutua con los comercializadores.

Se investigan causas de las no conformidades, se hacen análisis causa-efecto.

Hay planes conjuntos de calidad e innovación tecnológica.

**Solidez empresarial.**

Están dispuestos a invertir recursos adicionales si se necesitan.

Se han demostrado capacidad de generar utilidades y reinvertir.

Los planes incluyen análisis del desarrollo de recursos humanos necesarios.

**Impacto en la sociedad.**

Se participa en programas de mejora comunitarios, sus directivos participan en foros profesionales.

Cuentan con todos los permisos en orden y actualizados incluso los tecnológicos y de capacitación.

Cumplen cuidadosamente todos los preceptos de ISO 14000.

**Efectividad, valor creado.**

El capital contable ha crecido sistemáticamente, junto con sus proveedores

Se proyecta de 3 a 6 meses el flujo de efectivo.

Hay planes de mejora de los ciclos de proceso y entrega.

Existen planes de desarrollo del personal.

Se explica el porcentaje propio y de la competencia en el mercado actual y las variaciones históricas en función del valor agregado.

## **EMPRESAS DE CLASE MUNDIAL**

Las empresas de clase mundial son líderes de la innovación sistemáticas, manejan estrategias y misiones claras de reforzar, mantener o cerrar cualquier unidad de negocio

Son organizaciones con alta delegación y toma de decisiones. Establecen nuevas normas que son copiadas por otros, sus innovaciones dan valor agregado y competitividad así como su sistema de adquisiciones y mejora de conocimiento.

### **Mercado y clientes**

Es conocida y reconocida como líder en su ramo y citada como ejemplo a seguir.

Logra la satisfacción de sus clientes a través de encuestas periódicas y de atención inmediata a quejas y problemas.

El cliente la percibe como el estándar de calidad, oportunidad y servicio.

### **Liderazgo y dirección**

Hay un plan de imagen y comunicación en el que participan todos los dirigentes. Hay cultura de reuniones y pláticas semanales.

Los valores son explícitos, claros y la gente los comparte y sabe exigirlos a los demás, incluso a sus jefes.

Existe una actitud de mejora y de trabajo en equipo en toda la organización. La gente forma equipos espontáneamente y cubre las deficiencias del colega.

### **Desarrollo de personal**

Todos tienen orgullo de trabajar en la empresa, valoran la carrera que pueden desarrollar

Hay planes de carrera explícitos y carreras técnicas con potencial de crecimiento equivalente a los ejecutivos.

Pesa más la autoridad de respeto que la de decreto.

Se audita sistemáticamente la conducta y se exige entre compañeros, eliminando las acciones indeseables y promoviendo trabajo en equipo.

### **Adquisición y mejora continua del conocimiento**

Existe un sistema de documentación con base en Comités de Conocimiento y con procedimientos de control de documentos y datos.

Más de la mitad de la organización participa en clubes tecnológicos.

Hay responsables de cada tema.

Más de la mitad trabaja en equipos de mejora Hay un sistema de información compartido por todos.

### **Planeación y control**

Cada responsable lleva un registro de sus compromisos, proyectos y avances para el logro del propósito

Se llevan a cabo auditorías de control presupuestal y hay un alto grado de delegación y empowerment.

El sistema de consecuencias opera con base en los indicadores clave que incluyen conducta y conocimiento.

**Administración y mejora de productos, procesos, equipos y operaciones**

Procedimientos documentados para controlar y verificar el diseño del producto

Hay procedimientos para identificar al producto desde las materias primas hasta su venta y/o instalación.

Se hace análisis de debilidades sistemáticamente y se aplica reingeniería para mejorarlas.

**Articulación**

Existen programas de apoyo a los proveedores para compartir estrategias de desarrollo futuro para beneficio mutuo.

Se forman alianzas estratégicas a largo plazo.

Se toman acciones preventivas en calidad y proactivas en innovación.

Se mantiene el liderazgo con pleno conocimiento de los avances de la competencia.

**Solidez empresarial**

Participan en el establecimiento de la visión, misión y propósito.

Tiene una administración de flujo de efectivo sólida y confiable.

Hay monitoreo de su posicionamiento de mercado y de su valor agregado vs la competencia.

**Impacto en la sociedad**

Se lidera la formación de grupos de trabajo comunitarios para proyectos específicos de mejora.

Es propositiva en cambios y mejoras a la regulación y requisitos oficiales.

Es proactiva con su comunidad en cuanto a la mejora del entorno y el largo plazo.

**Efectividad, valor creado**

Se hace análisis de rentabilidad por cliente, por producto y por unidad de negocio y se planean podas para mantener una rentabilidad superior.

Se toman decisiones con base en el flujo de efectivo y en el flujo de personal.

Los proyectos de mejora de ciclos se incluyen en las proyecciones financieras

Hay un plan sistemático de eliminación de las causas de las quejas, con la participación de toda la cadena interna

## 2.-PROSPECTIVA TECNOLÓGICA

### 2.1.-LA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN MEXICO

En el desarrollo de este capítulo se realizará un breve resumen de los puntos primordiales para desarrollar la secuencia de trabajo sectorial en prospectiva tecnológica

En América Latina la capacidad prospectiva es reducida y se sitúa principalmente en instituciones académicas lo cual dificulta el desarrollo científico y tecnológico de toda la industria en el largo plazo al no haber una buena relación. La participación social es un requisito para la elaboración de modelos prospectivos, puesto que en el futuro se inventa y es básico saber quien y para quien se inventa.<sup>10</sup>

En la crisis actual aparecen en primer plano las políticas de corte monetaria que dejan a un lado la asistencia y la seguridad social y mucho menos se toma en cuenta la industrialización y el desarrollo económico.

En América Latina se presentan una estructura productiva desarticulada; Esta desarticulación abarca la incapacidad de generación interna de tecnología por carencias de aprendizaje y educación. Se coincide que las alternativas científicas y tecnológicas para salir de la crisis pasan por una búsqueda participativa de soluciones internas de cada país y región con el uso de nuevos sistemas de comunicación e informática, cuidando que la tecnología tenga un carácter más humano.

Aunque en América Latina se han dado importantes avances científicos y tecnológicos que no alcanzan a producir cambios en las ramas productivas o son sustituidas y destruidas por nuevas inversiones transnacionales que no adquieren la fortaleza y estructura adecuada para su conservación y difusión.

Por lo tanto se plantea resolver problemas asociados a las nuevas tecnologías y generar condiciones para la creación fuentes tecnológicas productivas, amplias capaces de desarrollar la ingeniería básica, de detalle así como mecanismos de comercialización y producción de equipos.

En síntesis las alternativas para un desarrollo científico y tecnológico implican una visión a largo plazo que involucre los agentes portadores de los cambios sociales así como escenarios que conlleven la desafío de desarrollar y conservar la capacidad tecnológica actual, al mismo tiempo convoca la participación social para decidir respecto a la generación y uso de las nuevas tecnologías (informática biotecnología, materiales, energía, comunicaciones)<sup>6</sup>

En México hay un interés particular en determinar las áreas prioritarias para inducir procesos de innovación y desarrollo tecnológico de forma que se optimice la posibilidad de generar esfuerzos económicos competitivos a nivel global. Debido a la baja capacidad de innovación de las empresas mexicanas y la necesidad de buscar instrumentos que ayuden a crear una conciencia de la necesidad de tener desarrollos propios para tener primero autonomía tecnológica (capacidad de adaptar selectivamente de varias fuentes) y después capacidad de innovación (que es lo que da el liderazgo competitivo).

(10) PEREZ M., CASTAÑO A., ESTEVA J.A., *Articulación Tecnológica y Productiva* p.141

(6) CATANOS A. *Administración de Proyectos de Innovación Tecnológica* p. 17

## 2.2.-DEFINICIONES

Se reconoce que nuevas tecnologías genéricas están teniendo un impacto revolucionario sobre la economía y la sociedad, y que su progreso va a depender más que nunca de los avances científicos que soportan esas tecnologías.

Por otro lado, recientes estudios de creatividad indican un receso preocupante por causa de la aplicación de normas rígidas de aseguramiento de calidad, como ISO 9000, que tienden a limitar la creatividad al exigir una estricta adherencia a los procedimientos, a las especificaciones de materias primas y de productos, a los métodos de trabajo y a los procesos. Se desanima a la gente a improvisar, a hacer sustituciones, a experimentar o a hacer cambios en el momento, mientras que un buen desarrollo tecnológico requiere, para liberar la creatividad, de hacer experimentación, de tolerar errores, de animar a la gente a tomar iniciativas, a hacer cambios. Hay dos alternativas para las empresas: separar radicalmente las funciones de producción normal con calidad (y por lo tanto perder las sugerencias de gente que está en contacto constante con la realidad diaria) de las de desarrollo tecnológico, o bien entrenar al personal en el difícil arte de aplicar su criterio para definir cuándo sí se vale hacer cambios y cuando es peligroso experimentar.

En particular en México hay una necesidad de aplicar estos instrumentos para mejorar la confiabilidad de las empresas, por lo que es urgente en paralelo aplicar otros programas que refuercen esa creatividad y capacidad de innovación.

Se define a la **prospectiva tecnológica** como "El proceso involucrado en tratar de evaluar sistemáticamente el futuro de la ciencia, la tecnología, la economía, el entorno y la sociedad con objeto de identificar áreas de investigación estratégica y las tecnologías genéricas emergentes que podrían generar los mayores beneficios económicos y sociales" (Ben R. Martin)

La prospectiva es un proceso y no solamente un conjunto de técnicas; requiere de procesos de consulta para asegurar un diálogo continuo entre los distintos ponderantes. Se basa en el análisis de muchos futuros posibles y nunca pretende predecir cuál de ellos será el más probable, sino qué acciones deberíamos tomar conjuntamente para lograr la alternativa más deseable, lo que implica una actitud conscientemente activa hacia el futuro, reconociendo que las decisiones de hoy influirán sobre el futuro.

La **creatividad** se entiende como la originalidad en el pensamiento que lleva a resolver un problema o satisfacer una necesidad por caminos diferentes a los usuales, depende fundamentalmente de un clima que no coarte la libertad de pensamiento, que admita que se cometan errores, que permita desviarse de lo establecido, ya sea en la sustitución de una materia prima, en el cambio de los pasos de un proceso o en la incorporación de cambios a un producto (características todas ellas contra las que luchan los sistemas formales de aseguramiento de la calidad).

La **innovación** es un proceso formal y organizado, un esfuerzo sostenido, que suele empezar con productos y procesos ya conocidos, tomando en cuenta la identificación de las necesidades actuales o potenciales de los clientes y usuarios, elabora aplicando conocimiento formal y disciplinado. Para desarrollar metódicamente nuevas alternativas, evaluando siempre a la mejor en los términos del valor en uso del cliente. En muchos países se reconoce que la fuerza competitiva de un sector económico proviene en su mayoría de innovadores independientes y de empresas pequeñas, y han logrado desarrollar mecanismos de capital de riesgo, de apoyos administrativos y de conceptualización de mercado que les ha permitido capitalizar el éxito de una innovación en menor tiempo y con mejores resultados.

## Diferencias entre ciencia, calidad y tecnología

Existe en México una tendencia histórica de agrupar los esfuerzos de **ciencia y tecnología**, lo cual tiene una serie de ventajas que se han capitalizado a través de los años. Esta tendencia, sin embargo, puede llevar a confusiones sobre las diferencias relevantes entre ambos esfuerzos, que se deberán de tomar en cuenta al diseñar nuestro trabajo en el campo de la prospectiva tecnológica.

Por regla general los avances científicos se publican en revistas de acceso general, se llevan a congresos y se comparten en redes de comunicación entre expertos. Este carácter más público de la ciencia ha propiciado históricamente que sea el estado quien apoye a la investigación científica tanto independiente como en las universidades, que provea de la infraestructura necesaria y que facilite recursos para gastos de viaje y publicación.

**La tecnología**, por otro lado, se identifica más con el usuario del conocimiento y su capacidad de obtener algo útil de su aplicación. En muchos casos se busca un resultado económico, como en el desarrollo tecnológico en las empresas y aún en instituciones públicas que requerirán eventualmente, a través de cuotas u otros sistemas de pago, recuperar su inversión. En otros, como en salud, educación y deporte, el resultado no se mide en términos económicos, pero es medible en función de aplicaciones útiles a la sociedad: número de vacunas, índices de morbilidad y mortalidad, indicadores de terminación de estudios de los que se matriculan, etc. De cualquier forma, la existencia de estos indicadores permite juzgar a la tecnología por sus resultados, actuales o potenciales, y no por otros criterios como los que se suelen usar en la ciencia.

De igual manera, es menos frecuente que se publiquen los avances tecnológicos y muchas veces cuando se publican se hace como parte de una promoción para vender esos avances a usuarios interesados. La tecnología se protege de otra forma y los apoyos del sector público se suelen concentrar en información buena, confiable y oportuna, en centros de metrología y en facilidades logísticas.

CUADRO 2.10.-DIMENSIONAMIENTO DE LA TECNOLOGÍA

Tipo de tecnología	Ejemplos	Desarrollo de la tecnología original	Disponibilidad de la tecnología	Mecanismos de transferencia	Adaptabilidad
<b>EQUIPO</b>	Formas farmacéuticas Extrusión y moldeo Metalmeccánica Artes gráficas	Por el fabricante de equipo y/o el proveedor de refacciones y materias primas.	Con la compra del equipo Como es más difícil protegerla, es más fácil copiarla.	Instructivo de uso del equipo Personal de servicio del proveedor	Adecuación del tamaño y diseño. Tropolcalización Contróles Tecnología optimizada
<b>PRODUCTO</b>	Medicamentos Activos Colorantes Electrónica	Por el fabricante del producto y/o su distribuidor	Patentes, Licencias, Ayo de franchising Hay que dar la vuelta a las Patentes	Parámetros físicoquímicos Cinética de la reacción Condiciones de uso	Rediseño y diferenciación del producto, su empaque, su aplicación
<b>PROCESO</b>	Petroquímica Inorgánicas Informática Cemento Detergentes Polímeros	Por firmas de ingeniería y/o los desarrolladores del proceso y/o los usuarios anteriores Por los fabricantes de equipo Sofisticado	Mucho licenciamiento Algo de paquetes llave en mano Varias versiones Se pagan regalías El licenciadore actualiza	Manual del proceso Manual de diseño Diseño del equipo Especificaciones Manual de operación	Escala. Cinética vs equilibrio. Reacción vs separación EMAH-HP
<b>OPERACION</b>	Franquiciadoras Comercializadoras Minería Logística y Transporte Telemarketing	Por firmas especializadas de consultoría Paquetes de software	Se hacen estudios de estrategia y se deja la participación a la empresa	Manuales de métodos y procedimientos Software Entrenamiento del personal	Influencia conocimiento mercado, cadenas comercialización, logística Eficiencia y tiempos muertos
<b>GESTION ADMINISTRATIVA</b>	Estrategia Toma de decisiones Delegación y control Efectividad	Por firmas de consultoría Best sellers Universidades	Se dan asesorías de organización, estrategia, y sistemas principalmente	Asesorías Reportes de conclusiones Algunas auditorías de instrumentación	Nuevos paradigmas Administración tiempo Delegación y seguimiento
<b>COMFORTA- MIENTO HUMANO</b>	Actitud y aptitud Involucración Calidad Servicio Seguridad	Best sellers Consultores Inteligencia = Capacidad de adquirir y aplicar conocimiento	Empieza a haber programas empaquetados Tiene que ser a la medida, y es la clave para usar las demás tecnologías	Programas paquete Software y tutoriales Entrenamiento	Respeto y empatía a la gente, su conocimiento, su criterio. Delegación y seguimiento. Trabajo en equipo

(3) CEMGEM\_gp\_cfi\_p 54

### 2.3.-QUE ESTÁN HACIENDO OTROS PAÍSES

Ha habido varias etapas y estudios de prospectiva tecnológica en el pasado. Los procesos que actualmente siguen muchos países se iniciaron hace 15-20 años, y se han seguido refinando. Japón, por ejemplo, ha realizado sistemáticamente actualizaciones cada 5 años desde 1970 con proyecciones a 30 años. Estados Unidos cambió su enfoque a mediados de los 80's de un análisis de los trabajos científicos a uno de identificar listas de nuevas tecnologías críticas. Holanda emitió en 1988 un experimento en prospectiva tecnológica orientado a generar información sobre tecnologías emergentes con aplicaciones a la industria holandesa. Alemania tuvo una respuesta poco entusiasta a los esfuerzos en prospectiva tecnológica hasta 1990; Australia ha tenido varios intentos en prospectiva tecnológica con distintos niveles de éxito, y ha mantenido con tenacidad el empeño de orientar a su capacidad productiva. Inglaterra lleva dos décadas en el proceso de identificar las tecnologías de más impacto y de involucrar a sus distintos ponderantes.<sup>11</sup>

En términos de planeación estratégica y política económica se podría clasificar el esfuerzo de prospectiva tecnológica en tres categorías.

**1.-PROSPECTIVA TECNOLÓGICA DE PUNTA**, donde países líderes como Japón, Alemania y Estados Unidos, con políticas económicas e industriales que han evolucionado congruentemente durante muchas décadas, intentan determinar qué nuevos campos ofrecen mejores oportunidades de competitividad y liderazgo para después convocar y concertar programas de acción.

**2.-PROSPECTIVA TECNOLÓGICA COMPETITIVA**, donde países como Finlandia, Hungría, Holanda, Inglaterra, España, Canadá, Sudáfrica, India y Corea están tratando de entender simultáneamente hacia dónde van los líderes, sus políticas industriales y tecnológicas internas y de ahí definir qué nichos ofrecerían las mejores oportunidades para que su sector productivo obtenga los mejores recursos.

**3.-PROSPECTIVA TECNOLÓGICA ADAPTIVA**, donde países como Tailandia, Indonesia, Australia, Nigeria, Singapur, Chile, Argentina, están tratando de entender lo que están haciendo los dos primeros grupos para adaptarlo a sus prioridades de investigación y a sus políticas nacionales y definir si les conviene "heredar" las tecnologías que van dejando de ser punta o evitar los impactos negativos de aceptar tecnologías agresivas al ambiente, a la integridad social o a la distribución económica.

México ha aceptado abrir un centro de prospectiva tecnológica con sede en Tailandia, y ha participado en un esfuerzo sudamericano con apoyo de España.

Se necesita iniciar un esfuerzo específico de prospectiva tecnológica en México integrándolo a la generación de estrategias tecnológicas por sector. Para que sea efectiva, toda estrategia tecnológica debe de ser congruente con la estrategia global de negocios de la empresa o sector de que se trata.

(11) CORONA L. Prospectiva Científica y Tecnológica en America Latina p. 15

### **2.3.-METODOLOGIAS EN PROSPECTIVA TECNOLÓGICA<sup>10</sup>**

**OOPP (Objectives Oriented Project Planning).**- Propuesta por ONUDI, busca reunir un grupo de expertos en dos-cinco días de trabajo intenso, se van llenando fichas que se adhieren en un tablero para que todos las compartan, y busca forzar el consenso. A veces se sacrifica el fondo por la discusión de la forma, se homologa la semántica y se definen las áreas de acuerdo, proyectos y responsables.

**DELLOS.**- Se reúne un grupo de dos a tres mil líderes de opinión representativos del medio empresarial, gobierno, académico y financiero y se les envían cuestionarios para identificar variables presentes portadoras de futuro. Se procesan las respuestas y se redistribuyen a todos los participantes para que reconsideren sus apreciaciones de rango de tiempo e impacto ponderado en función de las medias y promedios del grupo, y/o que racionalicen las diferencias relevantes. Se repite varias veces el proceso y se hacen foros de discusión en donde se va procurando analizar las decisiones que sería necesario tomar en forma coordinada, que es el resultado más valioso.

**Análisis de escenarios.**- Se identifican futuros posibles (futuribles) y el futuro deseable (futurable) y se analizan las brechas entre esas alternativas y las interrelaciones causa-efecto, nuevamente para identificar las decisiones clave e tomar. La diferencia es que se basa en el consenso de menos gente pero en un análisis a mayor profundidad de las implicaciones de que se diese un escenario determinado.

**Síntesis de alternativas.**- Como complemento de las metodologías anteriores muchos países están aprovechando la disponibilidad de información de estudios de prospectiva tecnológica en otros países para beneficiarse y evitar repeticiones. Ya que se puede convertir en una herramienta poderosa para apoyar la integración de cadenas productivas sectoriales al proporcionar esta información a empresas líderes en los sectores seleccionados y buscar la manera de difundirla a sus empresas proveedoras y aliadas estratégicas.

**Estudios regionales.** México ha sido invitado a participar en por lo menos dos esfuerzos regionales: países de la cuenca del Pacífico y países sudamericanos. Quizás más importante sería hacer un estudio coordinado con EUA y Canadá en función del TLC. Habrá que establecer en cuál o cuáles de estos esfuerzos se debe participar y con qué nivel de intensidad.

**Foros de sensibilización.**- Las metodologías de prospectiva tecnológica desarrolladas en los últimos años han ayudado a varios países a encuadrar sus esfuerzos: en algunos casos para determinar prioridades, en otros para enfocar y coordinar, puede ser un excelente vehículo para reforzar la vinculación del sector académico y tecnológico con las empresas e identificar prioridades para el país.

**Talleres de creatividad.**- Hay muchas propuestas metodológicas tanto en la literatura como ofrecidas en forma de cursos o talleres para fomentar la creatividad, y existen algunas referencias sobre cómo hacer un esfuerzo ordenado para propiciar la innovación basada en esfuerzo sistemático. Es importante hacer una búsqueda y evaluación para ir definiendo las más adecuadas a nuestro entorno cultural y a los distintos sectores de la economía.

**Incubadoras de empresas.-** Se han hecho varios intentos en México de emular los casos exitosos en otros países de crear incubadoras de empresas innovadoras. La mayoría de los fracasos se pueden atribuir al énfasis en proveer infraestructura material: locales, instalaciones y no proveer un buen apoyo de tecnologías de gestión.

**Fondos de capital de riesgo.-** Conceptos como los de los "ángeles" en el Valle del Silicio" y de fondos de capital de riesgo han sido sumamente exitosos en otros países y se empiezan a dar en México en algunos casos aislados (Vector en biotecnología, Carso y Telmex en telecomunicaciones) Se debe plantear la formación de este tipo de fondos pasen y empatar innovadores con buenas ideas e inversionistas con capacidad de gestión empresarial, con buenos filtros de evaluación de factibilidad de proyectos de innovación.

(10) Idem

## PROSPECTIVA SECTORIAL

### 2.4.-ESTRATEGIAS TECNOLOGICAS ALTERNATIVAS

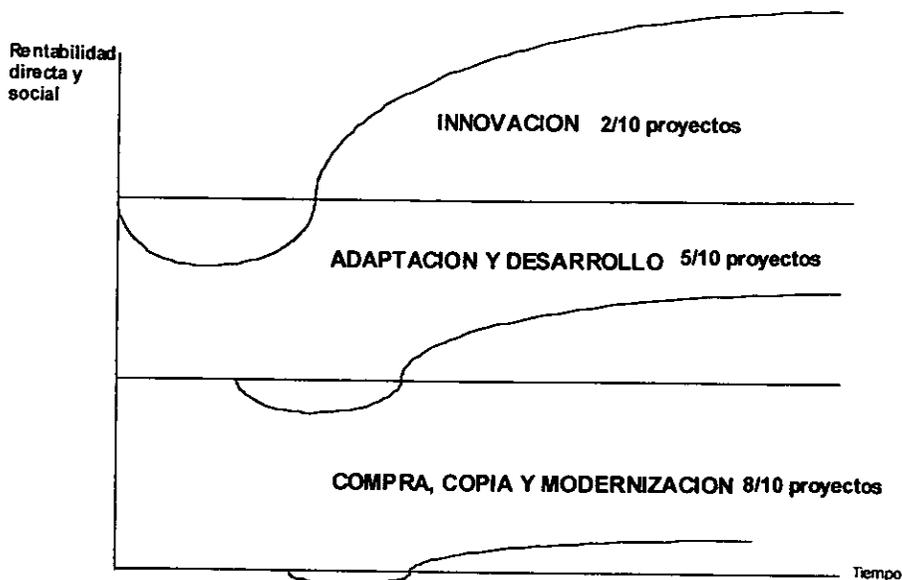
Antes de iniciar cualquier esfuerzo formal de prospectiva tecnológica será importante definir los componentes de una estrategia tecnológica global, dando gran importancia a diferentes políticas y sus combinaciones como por ejemplo el desarrollo social, protección al ambiente y efectiva utilización de recursos.

Porter (1996) define a la estrategia tecnológica como el modo en el cual una empresa atiende el desarrollo y uso de su tecnología. Así la estrategia tecnológica es el enfoque en el cual se desarrolla la adquisición o el uso de la tecnología considerando las influencia de las fuerzas del medio ambiente con el propósito de lograr su misión y objetivos.

Un punto inicial adecuado para el claro entendimiento de la estrategia tecnológica es mencionar que el factor central y primordial de la organización es lo que la compañía sabe y lo que puede hacer, más allá de los productos que ofrece en los mercados en los cuales compete. La estrategia tecnológica se centra en estos conocimientos y habilidades administrando y explotando ese conocimiento para lograr los máximos beneficios.

En paralelo será necesario hacer un esfuerzo explícito y estructurado para propiciar el desarrollo de innovación tecnológica en las empresas, es decir, crear empresas competentes por estrategia y no por casualidad y capturar la innovación "semilla" y llevarla a empresas exitosas.

Es importante enfocar los esfuerzos a sectores específicos que puedan competir mundialmente e ir definiendo en qué sectores el desarrollo tecnológico debe orientarse a innovaciones de producto y en cuáles debe enfocarse a innovaciones de proceso. Por ejemplo la industria automotriz y la de línea blanca Corea escogió una estrategia de diferenciación de producto, con marca propia, consciente de que sacrificaba oportunidades de ser proveedor confiable y aún competente de partes para esas industrias. De igual manera, Taiwan escogió una estrategia de proveedor confiable en muchos sectores con la excepción del de computación, donde una estrategia anterior de confiabilidad como proveedor de partes (tableros, tarjetas, chips, monitores) los llevó a establecer su marca y competir directamente por los mercados finales. En cualquiera de estos casos es fácil constatar que las organizaciones, tanto empresariales como tecnológicas y académicas entendieron claramente la necesidad de una componente de creatividad e innovación en sus culturas organizacionales y pudieron establecer mecanismos para capturar la innovación aislada

**CUADRO 2.4. ESTRATEGIAS ALTERNATIVAS**

(3) CEMGEM op. cit., p.43

**2.5.-MATRIZ DE EVALUACION Y DIAGNOSTICO**

Al fomentar la aplicación de matrices de evaluación y diagnóstico diseñadas para cada sector se logra aterrizar la prospectiva tecnológica, es decir, las metas futuras definidas bajo los escenarios deseables, en forma congruente con la realidad de ese sector. Una vez definida la estrategia será necesario entender la situación actual del sector y la composición de empresas que se desea en el futuro estudiado, lo cual requiere del diagnóstico de empresas en un sector determinado, utilizando estas matrices.

El propósito principal de esta estrategia que se propone es el de aplicar mecanismos que permitan a las empresas mexicanas una mejora continua de su competitividad mientras se asegura el cumplimiento de una normatividad que habrá que desarrollar en paralelo, buscando un efecto de demostración que pueda multiplicar los fondos disponibles para aplicar a estas actividades y lograr una mayor participación del sector privado en estas tareas de desarrollo tecnológico.

En paralelo, se busca promover la articulación de las cadenas empresariales basadas en empresas ya modernizadas cuyo monitoreo se facilite a través de un sistema de evaluación de empresas.

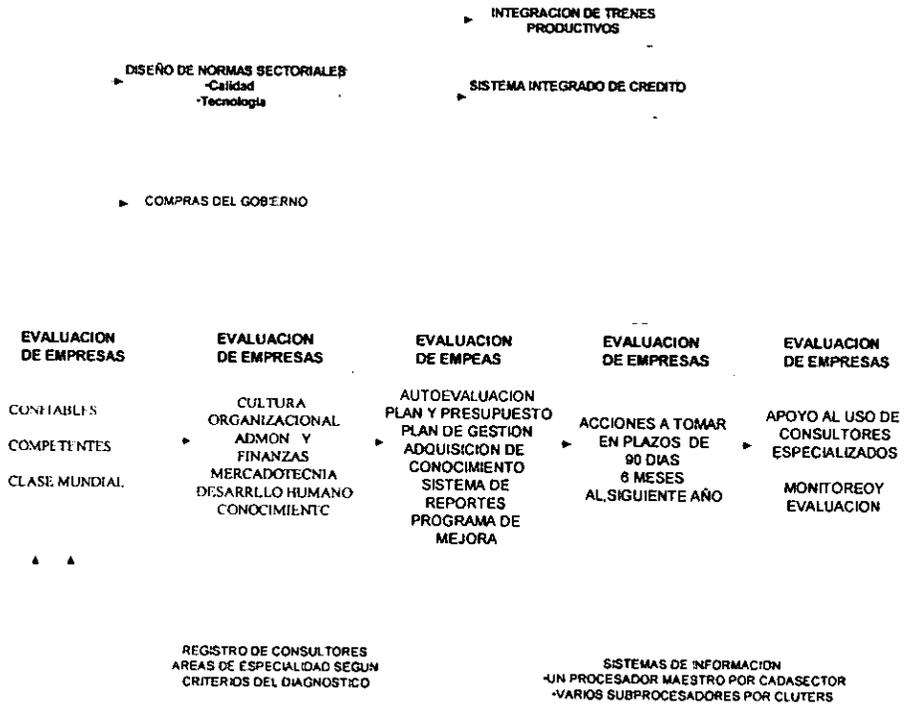
Las estrategias propuestas se deberán concentrar en aquellas empresas que iniciaron hace tiempo en forma espontánea la inversión y aplicación sistemática de recursos a la investigación y desarrollo.

El análisis y difusión de casos exitosos de países desarrollados, como Estados Unidos y otros, que usan el privilegio con compras estatales a las empresas pequeñas y medianas que hacen esfuerzos de mejora en calidad o en tecnología así como las

misiones tecnológicas chilenas, los clusters españoles e italianos, la articulación en la industria automotriz.

Pueden ser muy útiles para disparar nuevas actividades en empresas mexicanas. La documentación de casos exitosos mexicanos y extranjeros puede ser una ayuda importante para ir formando conciencia entre los empresarios

**CUADRO 2.5 SISTEMA DE EVALUACION Y DIAGNOSTICO**



(3) Idem

## **DESARROLLO TECNOLÓGICO CONCERTADO**

### **2.6.-PRONOSTICO TECNOLÓGICO<sup>15</sup>**

El pronóstico tecnológico es una actividad necesaria para determinar el futuro económico tecnológico de las empresas y se pueden identificar dos situaciones, la primera situación es pronosticar el momento preciso y oportuno en el cual se adoptara ampliamente un nuevo producto o proceso.

La segunda situación requiere de un enfoque cualitativo para pronosticar cuales serán los desarrollos y descubrimientos realizados en un área específica. Esto conduce a las organizaciones a incluir los pronósticos dentro de la planeación de los programas de expansión y el desarrollo a largo plazo.

En las técnicas de pronóstico cualitativo es la participación de expertos en la realización del pronóstico. Las diversas técnicas simplemente presentan procedimientos de alternativas para la ayuda de los expertos a expresar sus propios juicios subjetivos del futuro.

Dentro de los métodos cualitativos se pueden distinguir dos subclases. Métodos exploratorios y normativos.

- Los métodos exploratorios comienzan con el conocimiento de la situación actual, su orientación y tendencias posteriormente buscan predecir lo que pasará en el futuro y cuando pasará (Curva S o método logístico, método de las comparaciones tecnológicas independientes del tiempo)
- Los métodos normativos se basan en las metas y objetivos de la empresa para posteriormente identificar las nuevas tecnologías y desarrollos que puedan guiar el alcance de dichas metas y objetivos.(Investigación morfológica)
- Existe otro tipo de métodos que son la combinación de los anteriores, como son Método Delphi, Analogía Histórica, Estudio de mercado, prospectiva y escenarios. Por ello los métodos exploratorios buscan solo describir lo que puede pasar mientras que los normativos colocan a la organización en un papel de liderazgo para el desarrollo de lo que pueda ocurrir.

### **2.7.- ADMINISTRACION DE LA TECNOLOGIA<sup>16</sup>**

La administración de la tecnología debe cumplir con las siguientes funciones (SRI Internacional 1988).

- Relaciona la Ciencia y la Ingeniería con la Administración de las Empresas
- Planear, desarrollar e implantar las tecnologías relevantes para lograr los objetivos estratégicos y operacionales de una empresa.
- Abarca el desarrollo y la explotación efectivas de las tecnologías como un activo de la empresa para desarrollar y mantener ventajas competitivas en forma consistente con los objetivos y metas generales de la empresa.
- Sus enfoques en la administración tecnológica cumplen con los siguientes objetivos.
  1. Minimizar o neutralizar los impactos negativos para la organización que provengan de su entorno.
  2. Lograr que la empresa se encuentre a la par con sus competidores, si esto se considera apropiado dentro de la estrategia de la empresa

(15) GIRAL B.J., GONZALEZ S. Estrategia Tecnológica Integral p. 145

(16) ESTEVA J.A., Hacia un Sistema de Indicadores de Asimilación Tecnológica p 141

3. Colocar a la empresa en una posición líder en su industria por pobres que sean sus competidores
4. Soportar y/o minimizar la Estrategia de las Empresa y de cada uno de los negocios
5. Perseguir el desarrollo de las estrategias de competencia basada en la tecnología
6. Reforzar la contribución de cada una de las funciones operativas y de soporte a la cadena de valor de la empresa a través de monitoreo sistemático del estado de arte de las tecnologías y subtecnologías relevantes y de su desarrollo y aplicación por parte de sus competidores.

### **2.8.-DIFUSION TECNOLÓGICA**

El cambio tecnológico reconoce que una nueva tecnología crea problemas tanto organizacionales y técnicos para su introducción y en esta etapa uno de los factores críticos a considerar es sobre todo el aspecto humano.

La difusión de la tecnología se puede clasificar en dos niveles la difusión interna (Para todas las áreas de la empresa) y la difusión externa (a otras empresas).

- En la difusión interna se puede mencionar el hecho de que muchas nuevas tecnologías desarrolladas o adquiridas son raramente utilizadas por un solo producto o proceso, por lo tanto al introducir estas tecnologías, si todas las áreas funcionales de la empresa cuentan con conocimiento de ello, es posible aprovecharla en conjunto.
- La difusión externa permite identificar, el estado tecnológico actual de otras empresas, así como la posición tecnológica de la propia empresa respecto a la industria y oportunidades de venta y adquisición de tecnologías desarrolladas y posibles oportunidades de colaboración con otras empresas. Es un proceso que mantiene en comunicación a todos los elementos que integran a la empresa sobre los cambios tecnológicos en la empresa y en la industria.

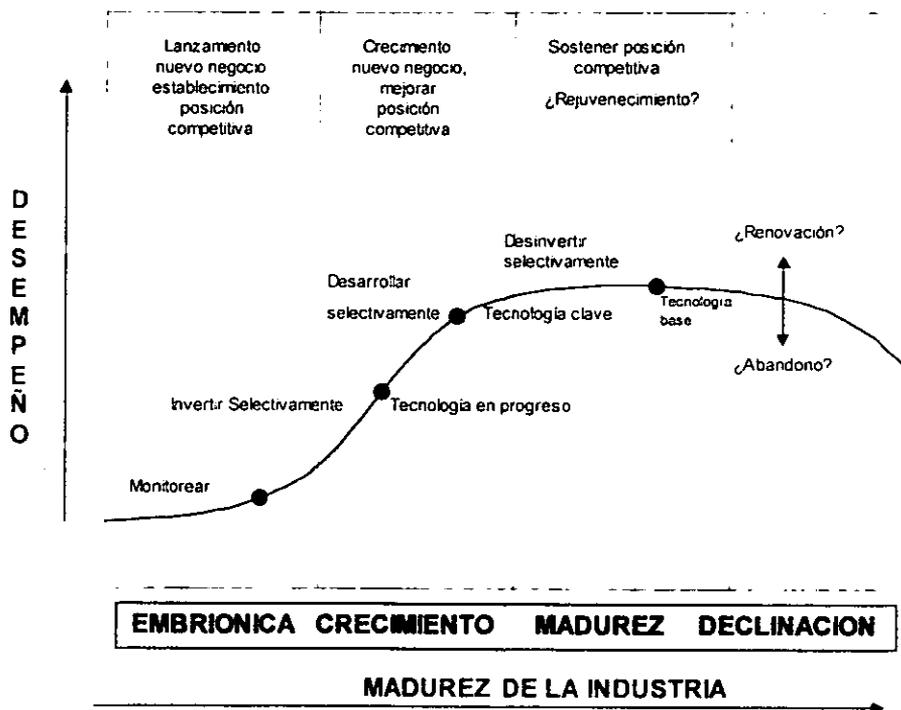
**2.9.-AUDITORIA TECNOLÓGICA<sup>17</sup>**

Ford sostiene que el logro y alcance de una adecuada estrategia tecnológica depende de que tan bueno sea el análisis en el cual se encuentre basada dicha estrategia, por esta razón la auditoría tecnológica es una actividad de vital importancia para el desarrollo de la planeación tecnológica.

La auditoría tecnológica es un diagnóstico tecnológico de dónde será necesario definir previamente el concepto de ciclo de vida de las tecnologías.

Las tecnologías al igual que los productos, se determinan a través de ciclos de vida y son reemplazados tarde o temprano por tecnologías superiores. La curva de Pearl describe la relación entre el desempeño de una determinada tecnología y el esfuerzo invertido para su desarrollo a lo largo del tiempo y propone que conforme la tecnología va madurando casi invariablemente tiende a aproximarse a un límite natural determinado por los principios físicos en los que se basa.

De esta manera se puede describir la evolución y ciclos de vida de las tecnologías como una curva que adquiere una forma S



(17) ESCOBAR T.C., Ingeniería Económica p. 15

## **2.10.-DIMENSIONAMIENTO DE LA TECNOLOGIA**

Tradicionalmente la tecnología se ha clasificado en cuatro categorías<sup>6</sup>

**Equipo:** Se refiere a la parte relacionada con las características que deben tener los bienes de capital, necesarios para producir bienes de consumo o servicios.

**Proceso.** Relacionada con las condiciones, procedimientos y formas de organización necesarias para combinar insumos, recursos humanos, bienes de capital de manera adecuada para producir un bien o servicio.

**Producto:** Relacionada con las normas, especificaciones y los requisitos generales de calidad y presentación que deben cubrir un bien o servicio.

**Operación:** Es aquella que se refiere a las normas y procedimientos aplicables a las tecnologías de producto equipo y proceso, que son necesarias para asegurar la calidad, confiabilidad, durabilidad de la planta productiva y sus productos.

Hoy en día se reconoce que además de esta tecnología, identificada como tecnología dura, otras dos categorías:

- La relacionada con la gestión administrativa
- La relacionada con entender mejor el comportamiento humano

Evidentemente, estas categorías no son absolutas y hay tecnologías en la vida real que abarcan dos o más, pero su clasificación nos ayuda a entender cómo se desarrollan originalmente, cuál es su disponibilidad, cómo se transfieren y cuál es su grado de adaptabilidad, tal como se describe esquemáticamente en el cuadro siguiente, donde se resumen algunas de las características relevantes de cada concepto para todo el sector manufacturero; habrá que hacer lo mismo con los subsectores que componen cada sector seleccionado.

Lo importante es entender la necesidad de todas ellas para una organización competitiva y efectiva, pues sin una buena tecnología de gestión y una buena tecnología sobre el comportamiento humano, no se le va a sacar todo el provecho posible a las demás.

(6) CASTAÑOS A. *Op.cit.*, p. 17

CUADRO 2.10.-DIMENSIONAMIENTO DE LA TECNOLOGIA

Tipo de tecnología	Ejemplos	Desarrollo de la tecnología original	Disponibilidad de la tecnología	Mecanismos de transferencia	Adaptabilidad
<b>EQUIPO</b>	Formas farmacéuticas Extrusión y moldeado Metalmeccánica Artes gráficas	Por el fabricante de equipo y/o el proveedor de refacciones y materias primas	Con la compra del equipo. Como es más difícil protegerla, es más fácil copiarla	Instrucciono de uso del equipo Personal de servicio del proveedor	Adecuación del tamaño y diseño, Tropicalización Controles
<b>PRODUCTO</b>	Medicamentos Colorantes Electrónica	Por el fabricante del producto y/o su distribuidor	Patentes. Licencias Algo de franchising Hay que dar la vuelta a las patentes	Parámetros físicoquímicos Cinética de la reacción Condiciones de uso	Tecnología optimizada Rediseño y diferenciación del producto, su empaque, su aplicación
<b>PROCESO</b>	Petroquímica Inorgánicas Informática Cemento Detergentes Policmeros	Por firmas de ingeniería y/o los desarrolladores del proceso y/o los usuarios anteriores Por los fabricantes de equipo Sofisticado	Mucho licenciamiento Algo de paquetes llave en mano Varias versiones Se pagan regalías El licenciodor actualiza	Manual del proceso Manual de diseño Diseño del equipo Especificaciones Manual de operación	Escala. Cinética va equilibrado. Reacción va separación EIMA/HP
<b>OPERACIÓN</b>	Franquiciadoras Comercializadoras Minería Logística y Transporte Telemarketing	Por firmas especializadas de consultoría Paquetes de software	Se hacen estudios de estrategia y se deja la implantación a la empresa	Manuales de métodos y procedimientos Software Entrenamiento del personal	Influencia concurrentismo mercado, cadenas comercialización, logística Eficiencia y tiempos muertos
<b>GESTIÓN ADMINISTRATIVA</b>	Estrategia Toma de decisiones Delegación y control Efectividad	Por firmas de consultoría Best sellers Universidades	Se dan asesorías de organización, estrategia y sistemas principalmente	Asesorías Reportes de conclusiones Algunas auditorías de instrumentación	Nuevos paradigmas Administración tiempo Delegación y seguimiento
<b>COMPORTAMIENTO HUMANO</b>	Actitud y aptitud Involucración Calidad Servicio Seguridad	Best sellers Consultores Inteligencia = Capacidad de adquirir y aplicar conocimiento	Empieza a haber programas empaquetados Tiene que ser a la medida y es la clave para usar las demás tecnologías	Entrenamiento Programas paquete Software y tutoriales	Respeto y empatía a la gente, su conocimiento, su criterio. Delegación y seguimiento. Trabajo en equipo

(3) CEMGEM, op. cit. p. 54

### **2.11.-ALTERNATIVAS DE OBTENCIÓN DE LA TECNOLOGÍA<sup>16</sup>**

La adquisición y desarrollo de tecnología se ha convertido en una de las disyuntivas estrategias más importantes para las empresas que encuentran hoy día muy asequible comprar tecnologías disponibles (como el software o los controles sofisticados) a un costo menor que el de generarlas internamente, aunque implique limitantes o la necesidad de adaptarlas a nuestra cultura, clima, mercado o valor en uso. Esto permite a la empresa ser selectiva en aquellas pocas tecnologías que nos darán el liderazgo en los campos escogidos.

Antes de decidir qué alternativa seguir, es necesario determinar para cada área de negocio la misión planeada, pues todas ellas conllevan consideraciones tecnológicas. El siguiente paso toma en cuenta la posición competitiva de esa línea de negocio y la misión asignada, es decir, nuestra capacidad de asimilar y desarrollar tecnología, en comparación con la disponibilidad externa, la cual, tal como se ilustra en el Cuadro 2.11, suele obedecer las leyes de la oferta y la demanda.

Para una implantación exitosa de cualquier esfuerzo en obtención de tecnología será indispensable aterrizar los programas a la aplicación concreta, caso por caso y empresa por empresa, de estos conceptos estratégicos, dentro de un marco general de referencia para cada cadena productiva en cada sector.

Y se puede llevar acabo mediante los siguientes mecanismos<sup>17</sup>

- Convenios y contratos por conceptos de asistencia técnica, patentes, marcas, licencias de producción y comercialización.
- Compra de información y documentación técnica ya sea en forma de convenios citados o en forma independiente.
- Servicios específicos de consulta y asesoramiento, así como la solución de problemas.
- Proyectos de ingeniería que impliquen el conocimiento de procesos complejos.
- Capacitación y formación de personal
- Contratación de personal experimentado ya sea en forma permanente o por periodos específicos.
- La compra de maquinaria e instalaciones de producción
- Trabajo de investigación y desarrollo.
- La compra de especificaciones, adquisiciones de derecho de uso de diseño etc.

(16) ESTEVA, op. Cit, p 141

**CUADRO 2.11.- ALTERNATIVAS DE OBTENCIÓN DE TECNOLOGÍA**

POSICION NUESTRA	TIPO DE TECNOLOGÍA	DOMINADA POR VARIOS COMPETIDORES (Y POR LO TANTO DISPONIBLE)	CONOCIDA POR POCOS Y UTILIZADA COMO VENTAJA COMPARATIVA	COMERCIALIZADA ABIERTAMENTE Y/O OFRECIDA COMO FRANQUICIA
Competitiva, fuerte (equivalente a internacional)	Producto, proceso, comercialización	Desarrollo propio o Copiar mejorando	Desarrollo propio o Alianza estratégica (de igual a igual)	Adaptar (desarrollar ventajas comparativas propias)
Equivalente a la competencia nacional	Producto, proceso, comercialización	Asociación Con tecnológico extranjero 50-50; nuestro mercado por su tecnología	Licenciar Y establecer un programa de 3-5 años para independencia	Seleccionar y valorar aspectos de mercado
débil (iniciando penetración a ese mercado)	Producto, proceso, comercialización	Licenciar por 3-5 años con programa de desarrollo	No entrar Ya llegamos tarde	Franquiciar Y establecer programa para asimilar

Recuérdese que hoy en día todas las empresas aplican tres estrategias tecnológicas básicas:

1. **Compra inteligente de aquellas tecnologías disponibles de muchos proveedores avanzados y donde hay poco que agrega.**
2. **Adaptación de aquellas tecnologías donde los factores locales específicos del área de trabajo requieren de ciertos cambios, o donde a través de los años se han ido incorporando mejoras.**
3. **Liderazgo en aquellas tecnologías donde es importante desarrollar perfiles propios que proporcionen alguna ventaja comparativa y competitiva con respecto a adquirirla en el mercado.**

(3) Idem

**PROGRAMAS DE TRABAJO DE LAS EMPRESAS****2.12.-ESFUERZO TECNOLÓGICO<sup>7</sup>**

En la medida en que se vayan definiendo primero la estrategia tecnológica de un sector y, como resultado, la estrategia que se va a seguir en prospectiva tecnológica, se podrá profundizar en el nivel empresarial, caso por caso en la cadena de articulación, analizando los motivadores clásicos para el desarrollo tecnológico en las empresas:

- **Mercados (clientes y competencia)**
  1. Conocemos el problema y el cliente no lo tolera
  2. Conocemos el problema y el cliente lo tolera
  3. Desconocemos el problema; el cliente lo tolera
- **Optimización del uso de recursos**
  4. "Benchmarking" y reingeniería
  5. Mejora continua por cambios menores
- **Deseo de liderazgo**
  6. El Aprendiz                      Imita
  7. El Dependiente                Iguala
  8. El Suficiente                   Innova
  9. El Ambicioso                   Inventa

Cada negocio debe definir su propio equilibrio de tres estrategias tecnológicas, y la proporción balanceada de cada puede ser como sigue:

1.- Liderazgo	10%
2.- Adaptación rápida (fast second)	30%
3.- Compra inteligente (asimilación, outsourcing)	60%

Toda estrategia tecnológica debe ser congruente en primer lugar con la estrategia de negocios, de manera que se planteen acciones concretas para misiones de reforzar, mantener o debilitar.

(7) ALVAREZ H. Algunas Consideraciones sobre la Evaluación de Traspaso Tecnológico, articulación Tecnológica y productividad p 79

CUADRO 2.12.- CONTINUIDAD DEL ESFUERZO TECNOLÓGICO<sup>3</sup>

ESFUERZO	Objetivo: Independencia Tecnológica	Objetivo: Autosuficiencia tecnológica	Objetivo: Liderazgo tecnológico
ESPONTANEO	<u>Estrategia:</u> copiar lo de la operación <u>Resultado:</u> saber hacer lo que se hace	<u>Estrategia:</u> quedarse solo después de un largo plazo <u>Resultado:</u> saber hacer lo mismo que se ha hecho muchos años	NO SE DA
A JALONES	<u>Estrategia:</u> copiar lo inmediato y lo urgente <u>Resultado:</u> saber hacer lo que se hace a corto plazo y lograr avances relacionados (cambio menor)	<u>Estrategia:</u> contar con individuos capacitados que sean creativos <u>Resultado:</u> se sobrevive y se crece con base en lo aprendido y el esfuerzo de unos pocos individuos	SE DA SOLAMENTE SI SE TIENEN INDIVIDUOS EXCEPCIONALES Y HAY SUERTE
PROGRAMADO	<u>Estrategia:</u> copiar lo inmediato y lo urgente pero también lo importante, difundiéndose a nivel organizacional <u>Resultado:</u> igualdad rápida en lo que se hace y base armónica de tecnología/dirección Capacidad de certificarse en ISO 9000	<u>Estrategia:</u> contar con organizaciones con capacidad de generación técnica <u>Resultado:</u> se opera solo y se crece. Se acredita una marca y se posiciona un producto diferenciado	<u>Estrategia:</u> basada en sus recursos, lanzarse a luchar por resultados  <u>Resultado:</u> altas recompensas en mercados competitivos

**2.13.- MEDICION DE LA CAPACIDAD INNOVATIVA<sup>13</sup>**

Se están haciendo algunos esfuerzos orientados principalmente al reconocimiento del valor agregado que puede tener el capital intelectual. En el caso de México el interés se centra en dar a la empresa una herramienta que le permita medir su capital intelectual en una unidad en un momento dado y medir la variación de un período a otro, para poder generar programas de mejora continua. Por lo tanto, a diferencia de la literatura disponible, que se concentra más en la opinión de los clientes y en la satisfacción del personal, se propone utilizar instrumentos más básicos, como los que se sugieren en el Capítulo 4.

(3) CEMGEM op. cit. p. 56(13) BATTINI P. Innovar es ganar p. 4

## 2.14.-REFUERZO DEL SISTEMA DE INNOVACION SECTORIAL

Sobre la base de la definición de SCUMPETER<sup>14</sup> que considera que el crecimiento económico del capitalismo se ha verificado gracias a la aparición sucesiva de oleadas cada vez mayores de innovaciones. Describiendo como innovación los cambios en la función de producción que no puede descomponerse en etapas infinitesimales es decir puede agregarse una innovación tras otra sin que pueda obtenerse el iniciador es decir es dinámica.

Por otra parte destacando el papel del innovador es decir el inventor, creador promotor como los actores que reinan un solo día para ser absorbidos todos sus beneficios a la mañana siguiente por competidores que lo imitan.

Es importante señalar que la innovación no debe confundirse con el invento ya que cubre un campo más vasto; el invento no se convierte en innovación hasta que no es apto para su aplicación comercial ya sea en forma de producto o de proceso mejorado.

Se reconocen cuatro tipos de innovación tecnológica que son.

**Innovación Intraorganizacionales** Son aquellas que se llevan a cabo enteramente en el interior de la organización sin apoyo o intervención significativa de otro agente tecnológico como universidades, centros de investigación y desarrollo o firmas de ingeniería y consultoría.

**Innovaciones Interorganizacionales** Son aquellas que se desarrollan con una estrecha cooperación entre organización del sector productivo y agentes de la infraestructura tecnológica nacional.

**Innovaciones Graduales** Son aquellas que no cambian sustancialmente los productos, procesos, materias primas, equipos u operaciones y por lo general no requieren una gran inversión.

**Innovación Radical o de salto** Son aquellas basadas en la generación de tecnología endógena mediante compra de tecnología exógena estas son innovaciones que cambian radicalmente las características del sector productivo y requieren una inversión significativa.

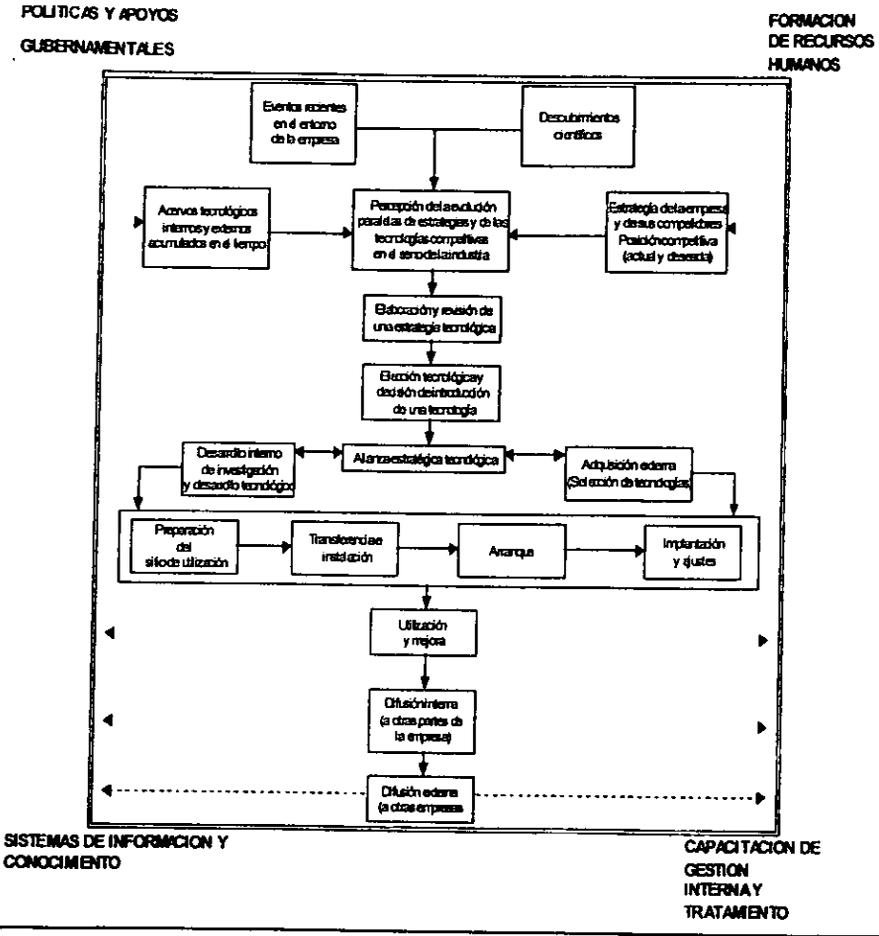
Se reconoce que todo sistema de innovación no es (como lo parecería sugerir la figura) un sistema cerrado, sino que interactúa con los sistemas de otros sectores en el mismo país, con sistemas de otros países y con otros elementos que lo enriquecen. Este modelo destaca la necesidad de tener un equilibrio entre los componentes que se indican, ya que en el mundo hay muchas historias de fracasos cuando el medio científico encuentra una innovación importante y no dispone de firmas de capacidades de desarrollo tecnológico, ni de firmas de ingeniería, ni de la capacidad de diseño del equipo donde se llevará a cabo el proceso, o de los componentes complementarios.

Todo sistema de innovación se apoya en insumos externos como las políticas y apoyos gubernamentales, descritas en la sección anterior, la formación de recursos humanos, la disponibilidad fácil y asequible de información y conocimiento y la capacidad y simplicidad de gestión.

Para cada sector será necesario hacer un estudio del estado actual de su sistema de innovación, de los puntos que se requiere reforzar en función de lo que apunten los resultados de la prospectiva tecnológica y de los recursos que deben de aportar los diferentes actores de ese sector.

(14) BARRE, R. Economía Política p 333

**CUADRO 2.14. ELEMENTOS DEL SISTEMA DE INNOVACION Y DESARROLLO TECNOLÓGICO<sup>16</sup>**



(16) ESTEVA op. cit., p. 141

### **2.16.-CRITERIOS Y APOYOS**

Ahora que se va a convocar en México a las empresas para concursar en un Premio Nacional de Tecnología, con mecanismos similares a los del Premio Nacional de Calidad (que lleva diez años funcionando) pero con diferencias importantes, es importante coordinar estos esfuerzos con los de prospectiva tecnológica, para determinar cómo reforzar la articulación por sectores en función de las estrategias definidas. Probablemente bastaría con invertir a nivel país en un esfuerzo serio e integrado en poco más de un centenar de empresas que podrían consolidarse como de clase mundial y ser las "locomotoras" o puntas de lanza de estrategias específicas por sector: en algunos casos, como sector maquilador con empresas "capa 3" o principalmente confiables; en otros, con componentes con agregados importantes de tecnología propia para darnos competitividad, lo que podría requerir concentrarse en unas dos mil empresas competentes: algunas, competentes en cuanto a su capacidad de diferenciar productos (por ejemplo, los sectores de confección, calzado, mueble, plásticos, dependen principalmente de nuestra capacidad de diseño diferenciado para convertirnos en líderes y no seguidores, lo que puede significar una diferencia de tres o cuatro veces más en el margen de utilidad en función del valor agregado final) o bien de diferenciar procesos (por ejemplo, en turismo, en comercio internacional y logística, en productos agrícolas frescos, es vital adquirir una imagen e identidad propia, con un alto nivel de calidad, que nos haga más competitivos en los mercados a donde queremos llegar).

Como ya se ha mencionado en párrafos anteriores el desarrollo tecnológico tiene niveles estratégicos distintos, y lo que se busca con mayor intensidad es asegurar que se adquiera, se retenga, se actualice y se mejore sistemáticamente.

Por todos estos conceptos es importante entender que la administración de los apoyos tecnológicos debe de cambiar en México, de la tradicional tendencia de reforzar la oferta, a la nueva de entender a la demanda y dejar que ésta defina los derrotero

**3.- CAPITAL INTELLECTUAL: FUNCIÓN TÉCNICA Y DESARROLLO HUMANO****3.1. PROGRAMA DE ADQUISICIÓN Y MEJORA DEL CONOCIMIENTO POR LA ORGANIZACIÓN Y POR SU GENTE****CAPITAL INTELLECTUAL<sup>19</sup>**

Desde la llegada de los ordenadores y la tecnología informática, la naturaleza de las empresas ha cambiado, para llegar a nuestros clientes y proveedores de productos y servicios utilizamos métodos y técnicas diferentes a nuestros predecesores, el desarrollo de estas nuevas técnicas ha sido fruto de la tecnología de la información, telecomunicaciones y la exigencia de una fuerza de trabajo más sofisticada basada en conocimientos especializados y la tecnología, que en el trabajo manual.

El grueso de las empresas mexicanas se ha preocupado por definir e implantar las funciones de producción/operaciones, ventas/facturación/servicio y administración/finanzas. Su grado de confiabilidad depende de qué tan bien lo hayan sabido delegar a su gente. Muy pocas empresas tienen una función de desarrollo de sus recursos humanos y menos aún tienen una función técnica clara, entendida como la responsable del conocimiento y del desarrollo de la gente.

Aunque muchos dicen que la gente y el conocimiento son sus activos más valiosos, en la gran mayoría de los casos es lo que se sacrifica, cambia o desperdicia con mayor facilidad. Es más fácil despedir a un grupo de gente sin cuidar por conservar su experiencia y su conocimiento que cambiar escritorios o computadoras viejas, por no hablar de otros activos.

Cada organización posee sus propios individuos clave, cuya ausencia podría tener un impacto negativo en la misma, la cantidad de dinero que una organización gasta en reinventar y desarrollar la pericia (Técnica y conocimiento) es considerable, la pérdida de este parámetro es un enorme problema que muy pocas empresas han intentado solucionar, considerando que los empleados se les paga por una jornada de trabajo de 7 a 8 horas y solo se usa alrededor de un 20% de los conocimientos de la empresa, eso quiere decir que todavía queda espacio para una mayor eficacia, beneficios, conocimiento y margen competitivo entre muchas otras cosas y solo basta gestionar eficazmente los conocimientos internos de la organización para hacerlo realidad.<sup>18</sup>

En el establecimiento de normas ISO ha habido un reconocimiento de la importancia de esta función, y la familia 9000 (y 14000 y 18000) ha buscado definir con claridad los términos de referencia para asegurar la documentación, conservación y uso del conocimiento, pero aún los métodos recomendados para certificarse no estipulan la conveniencia de asignar la responsabilidad de coordinar estos esfuerzos a un responsable.

El reconocimiento de la existencia del capital intelectual y de la función técnica no implica necesariamente el desembolso de un gasto adicional, ya que se debe de hacer con el personal de la organización y el tiempo que se les distrae en estas funciones se recompensa con creces a través de los resultados positivos, incluso la liberación de tiempo valioso para otras actividades.

(19) WILSON D. El Capital Intelectual p 13-18

El Capital Intelectual no es nada nuevo ha estado presente desde el momento en que el primer vendedor estableció una buena relación con el cliente, que más tarde fue llamado Fondo de Comercio, lo que ha sucedido en el transcurso de las dos últimas décadas es una explosión en determinadas áreas técnicas claves; incluyendo medios de comunicación que nos han proporcionado nuevas herramientas con las que hemos edificado una economía global.

Muchas de estas herramientas aportan beneficios inmateriales hasta el punto que la organización no puede funcionar sin ellas por lo tanto la propiedad de estas herramientas proporcionan ventajas competitivas.

**EMPRESA = ACTIVOS + CAPITAL INTELECTUAL**

De la experiencia práctica que ha ido acumulando CEMGEM se propone identificar al capital intelectual con las cinco dimensiones siguientes:<sup>18</sup>

1. Universo de conocimiento
2. Competencias del personal
3. Coeficiente de interés
4. Resultados
5. Posicionamiento



(18) GIRAL B. J. Desarrollo Tecnológico de Empresas Competentes p. 57-75

**1. Universo de conocimiento.**- Son aquellas metodologías, procedimientos, procesos que hacen posible el funcionamiento de la organización, básicamente define la forma de trabajo de la organización. ISO 9000 sugiere una forma muy clara de identificar el universo de conocimiento. En el Apéndice 1 se sugiere un listado de documentos que se deben de pedir a una empresa confiable. Las mejores empresas confiables, de gran tamaño, pueden requerir de 1,000 a 1,500 documentos independientes en los que se desglosaría ese listado.

La forma más efectiva de llevar a cabo la documentación, una vez definido el universo, es la constitución de comités de conocimiento (dos personas por tema) y la programación de manera que en unos 18 meses se pueda haber terminado la documentación primera y se empiece el proceso de ir actualizando unos cuantos cada mes. Para la actualización se recomienda generar tres archivos para cada documento: el que contiene la versión actual en vigor, el que contiene las versiones anteriores, estudiadas y descartadas y/o aplicadas y sustituidas, junto con las razones para ello, y uno tercero en el que se van guardando las sugerencias de cambios y los desarrollos externos relevantes. Son importantes ya aportan orden, seguridad, corrección y calidad a la organización, ya que proporcionan un contexto para que los empleados trabajen y se comuniquen y comprendan lo que se espera que hagan en situaciones determinadas y como contribuir a la consecución de objetivos corporativos.

La mejor forma de medir esta actividad es simplemente por el % de documentos ya terminados, o en proceso.

**2. Competencias del personal.** Comprende la pericia colectiva, la capacidad creativa, la habilidad para resolver problemas, el liderazgo y la capacidad empresarial y de gestión en cada uno de los empleados de la organización.

Las firmas más utilizadas para evaluación de puestos en las empresas utilizan ahora una definición clara de competencias para definir el conocimiento requerido por cada puesto, así como reactivos simples para evaluar si la persona cumple con las competencias del puesto. Si la empresa no utiliza un sistema así es recomendable que diseñe un enfoque simplificado, ya que si no se empieza por reconocer el peso y la importancia del conocimiento en cada puesto es difícil avanzar en el camino de adquisición del conocimiento. Un buen orden de magnitud es el de utilizar unas diez competencias por puesto, y correlacionarlas con los varios centenares de paquetes documentales descritos en el punto anterior. De esa manera, se mide el avance por el % de competencias (y paquetes) que cada persona domina de su puesto y por el avance logrado en capacitarlos en los que no dominaban.

Para la parte de actualización se sugiere fomentar la creación de clubes tecnológicos para cada tema, al que deben de concurrir (física o virtualmente), que se deben de reunir tres o cuatro veces al año además de la constante comunicación entre ellos, y donde la selección de los que van a viajar para asistir a congresos y exposiciones debe de incluir reuniones previas de preparación para el viaje y posteriores de información de lo que se aprendió en el viaje.

Como dicen que la mejor forma de aprender es enseñar, se debe de fomentar que el personal de la empresa imparta cursos internos y conferencias externas, ante los públicos idóneos, lo cual establece un buen posicionamiento de la empresa y una buena imagen técnica, que redunde en la atracción de buenos candidatos para ser contratados y en valor agregado para los clientes.

**3. Coeficiente de interés.** Se propone desarrollar un coeficiente de interés por el autoaprendizaje, que mida el "hambre de conocimiento" de la gente, su deseo de aprender, de dedicar más tiempo a leer, investigar, navegar en internet, participar en reuniones técnicas, documentar, etc.

Se ha demostrado que, desde la escuela primaria y secundaria, la gente aprende lo que le interesa y no lo que se le enseña. Es más fácil que aprendan canciones de moda, especificaciones de los autos nuevos, alineaciones de equipos deportivos, etc., que geografía o historia, sin importar que en los primeros no haya un esfuerzo formal de enseñanza y sí en los segundos.

Parece ser que la fuerza principal detrás de esta actividad autodidáctica es la presión de los pares, que respetan más a quien más sabe de aquello que ellos establecen como deseable. Por lo tanto, mientras no se logre incluir en esa lista selecta lo que la empresa quiere que aprendan, el esfuerzo será poco fructífero.

Tenemos claro que este coeficiente de interés está en función del reconocimiento al conocimiento que tiene la empresa, del sistema de consecuencias (status, pagos por conocimiento, diplomas, promociones, carreras técnicas), de los recursos asignados para adquisición y mejora del conocimiento, por lo que no se puede improvisar ni falsear. No hemos encontrado una forma sencilla y comparable de medir este coeficiente, pero estamos conscientes de su gran importancia, en particular para fomentar la innovación.

**4. Resultados.** - A fin de cuentas la mayoría de las actividades que se llevan a cabo en una empresa buscan obtener resultados, por lo que ayuda mucho cuando se puede relacionar al conocimiento con los resultados. Se recomienda descartar la relación directa con los resultados económicos globales, porque éstos dependen de tantas otras variables, muchas de ellas externas, que se corre el riesgo, sobre todo al empezar el esfuerzo de medición, de llegar a conclusiones erróneas y peligrosas, como por ejemplo que desde que se hace un esfuerzo por adquirir y medir el conocimiento o capital intelectual la empresa vale menos en bolsa (porque ha bajado el índice de precios en bolsa), o ha obtenido menos utilidades en un período en el que se ha trabajado más intensamente en aumentar el capital intelectual (porque se ha caído el mercado).

Por otro lado, si se relaciona la reducción en el número de quejas de servicio a un mejor entrenamiento de la gente de servicio, o la satisfacción del cliente en función de los índices de calidad y de oportunidad de entregas, o de % de satisfacción del valor en uso del cliente, se puede llegar a mediciones cuantitativas que, aunque parciales, son precisas y confiables y ayudan a entender la relación esfuerzo/beneficio. Junto con ellas se pueden adoptar índices de evaluación de desempeño tecnológico o intelectual como el número de trabajos originales publicados o presentados en reuniones, patentes.

**5. Posicionamiento.** - Los activos de una organización constituyen el potencial derivado de los bienes inmateriales que guardan relación con el mercado entre los numerosos ejemplos se incluye las marcas, clientela y su fidelidad, rentabilidad del negocio, reservas de pedidos, canales de distribución, diversos contratos y acuerdos tales como franquicias, licencias etc. Son importantes porque dan a la empresa una ventaja competitiva en el mercado

Bajo este concepto se sugiere incluir no sólo los resultados de largo plazo, que son los que posicionan a la empresa en el mercado, o como sujeto de crédito, o como empleador deseable, sino conceptos más abstractos como la autoestima, el orgullo de grupo, la dignidad, la ética, el estímulo particular que da el ser líder en un campo (clase mundial). Son conceptos difíciles de medir, pero hay que trabajar sobre ellos porque son los que más reflejan la realidad.

### **3.2.-GESTION DEL CAPITAL INTELECTUAL**

La gestión, auditoría del Capital Intelectual y el desarrollo de las políticas especiales son tareas verdaderamente interactivas y debe hacerse pensando en el crecimiento del personal y como consecuencia de la empresa; la gestión del Capital Intelectual se divide en:

- Definición
- Desarrollo de una política
- Auditoría
- Documentación y archivo base del conocimiento
- Protección
- Crecimiento y renovación
- Divulgación

### **CAPITAL INTELECTUAL = SOSTENIBILIDAD CORPORATIVA**

### **3.3.-APLICACIÓN Y MEDICION DEL CAPITAL INTELECTUAL**

Aunque sea de forma incipiente, con una mezcla abstracta y conceptual además de los indicadores medibles, se va creando un marco de referencia para evaluar a las empresas competentes (a diferencia de las confiables), para aprobar proyectos de apoyo, para refinar estrategias nacionales y sectoriales y para monitorear la bondad relativa de un enfoque u otro.

Si se logra generar cursos y talleres sobre estos temas e involucrar a más gente a discutir los méritos relativos de cada enfoque, se ayuda a formar una conciencia de la importancia que tiene para México formar un capital intelectual propio, que quizás sea poco rico en nuevas patentes, procesos revolucionarios o productos innovadores, pero que ayude a identificar la vocación de las empresas mexicanas, probablemente como generadoras de ideas tecnológicamente sólidas, traducidas en productos durables, confiables, amables y agradables a los sentidos, de buena relación valor/precio, con buen apoyo de servicio, de buena vida útil, así como Francia ha logrado posicionarse genéricamente como proveedora, a través de sus diversas empresas, de alimentos y bebidas refinadas, de perfumes y vestidos de buen gusto y alto status, Italia se ha posicionado como adaptadora en sus empresas de diseños de buen gusto y valor utilitario, Alemania se ha posicionado como proveedora de maquinaria (incluyendo, automóviles) de alta ingeniería y calidad, Japón como productor de alta calidad y confiabilidad, Corea como nuevos productos electrónicamente diferenciados y Taiwan como buena relación precio/valor.

Habrà que desarrollar reactivos psicométricos que identifiquen a la gente interesada en adquirir conocimiento y profundizar en temas, a diferencia de los generalistas interesados en la gestión global. De la misma manera, habrá que identificar los elementos que propicien un entorno promotor de la adquisición de conocimiento en la sociedad y en las empresas en particular.

### **3.4.-PROCESAMIENTO DE DATOS PARA GENERAR INFORMACION**

El procesamiento de datos en una organización se hace normalmente de forma intuitiva y desordenada, y es lo que va formando la experiencia de los individuos.

Para poder acumularlo y compartirlo con mayor efectividad ayuda mucho tener claridad organizacional: una relación biunívoca entre gente y área de especialización. Si se constituyen comités de conocimiento (dos personas especializadas en ese tema) que se encarguen de un tema en particular, y la organización lo sabe, podrá referir a cada comité los datos pertinentes a la vez que hacer consultas sobre ese tema.

No se puede mejorar lo que no se puede medir, por lo que la mejor forma de acelerar el procesamiento de datos para obtener información es la definición de indicadores clave de desempeño o de gestión, que son datos generados por experiencia propia o tomados de otras experiencias ("Benchmarking" o referenciación) y que servirán de punto de comparación o referencia. Estos indicadores son además grandes motivadores para la gente, ya que está ampliamente comprobado que la gente se esfuerza por superar indicadores cuantitativos claros y fáciles de medir (como en el boliche o el golf) aunque no conlleven una recompensa material.

### **3.5.TIPOS Y CARACTERISTICAS DE DATOS**

En el CEMGEM trabajamos con las definiciones siguientes:

- Los datos son factuales, numéricos y sin una relación congruente entre ellos. Con demasiada frecuencia los reportes de las empresas se llenan de datos triviales e irrelevantes para la toma de decisiones.
- Los datos relevantes se seleccionan, se define quién y cómo debe de obtenerlos y reportarlos, y se procesan comparando (midiendo) contra las expectativas para esos mismos indicadores. Las desviaciones o confirmaciones, la repetitividad o cambios, las secuencias, se convierten en información (mejor que lo esperado, más bajo que lo estimado, mayor que hace un mes).
- El análisis de esas desviaciones contra lo esperado constituye la base para poder tomar decisiones inteligentes. Hay que estar atentos a las desviaciones favorables (deseables) para entender qué es lo que las está causando y capitalizarlo, ampliando esa mejora. Igualmente importante es identificar y analizar las desviaciones desfavorables (indeseables) para corregirlas cuanto antes y evitar que se vuelvan a presentar.
- La información se analiza apoyándose en las relaciones teóricas que definen el comportamiento de ciertas variables y permiten predecir ese comportamiento bajo otras circunstancias o tiempos. Estas relaciones causa-efecto, cuando se confirman, van constituyendo el conocimiento. Un buen conocimiento permite planear las estrategias con mayor certeza.
- Cuando este conocimiento se documenta ordenadamente, para poder consultarlo y accederlo con facilidad, y cuando el personal se acostumbra a compartir sus experiencias y convertirlas en conocimiento, se va formando capital intelectual.

### **3.6.-PROCESAMIENTO DE INFORMACION PARA GENERAR CONOCIMIENTO**

Cuando un mercado o un proceso evolucionan en forma lenta y continua es más fácil predecir el comportamiento por extrapolación y la experiencia práctica resulta muy valiosa

Sin embargo, cuando se dan cambios discretos, cuando se genera cambio turbulento, cuando se introducen nuevas variables portadoras de futuro que antes no se presentaban en el proceso, resulta imprescindible conocer las interrelaciones teóricas para entender lo que está pasando y poder predecir lo que puede pasar bajo diferentes alternativas. Las últimas dos décadas en México se han caracterizado por los constantes cambios de dirección, nuevas variables y el acceso a nuevas tecnologías.

Si se conoce la teoría que lo soporta es muy importante asegurar que la gente la domine: por eso es importante asistir a la universidad y tomar los cursos de una carrera con bases sólidas hay que poder profundizar en el conocimiento teórico y entenderlo bien. Cuando nos aventuramos en un campo nuevo es conveniente seguir la metodología usual en el campo de la mejora continua: a través de un Análisis de Pareto se identifican las desviaciones más frecuentes, para concentrarse primero en ellas, y a través de un Análisis de Ishikawa se analizan las causas de cada uno de los efectos importantes, identificando las causas principales de las subsidiarias. Cuando es posible, se va desarrollando un Análisis de Modo y Efecto de las Fallas o desviaciones para poder cuantificar los coeficientes que regulan esa interrelación.

Así se va reuniendo información relevante para un campo de conocimiento y se va construyendo un "paradigma", es decir, el conjunto de interrelaciones que nos irán permitiendo definir los problemas y anticipar el comportamiento en realidades futuras. Se establecen criterios y objetivos y se diseña un sistema de medición y monitoreo. Cuando los paradigmas se van confirmando en todas sus interrelaciones, tanto las que sí son como las que no son (los distinguos), entonces nace una teoría apoyada en ese paradigma.

### **3.7.-TOMA DE DECISIONES BASADA EN CAUSA-EFECTO**

Los procesos de toma de decisiones formales se basan en la heurística: se analizan todas las alternativas y se sintetizan las mejores opciones, y se vuelve a repetir el proceso para decisiones sucesivas (de objetivos a estrategias a tácticas). En la vida real nos enfrentamos usualmente a un exceso de datos de los cuales sólo algunos cuantos son relevantes para la decisión que hay que tomar, o para la solución formal del problema, a diferencia de los casos de estudio, los ejercicios (aún las películas de misterio) donde por limitaciones naturales de la narrativa se suelen incorporar nada más los datos relevantes, y éstos se presentan completos.

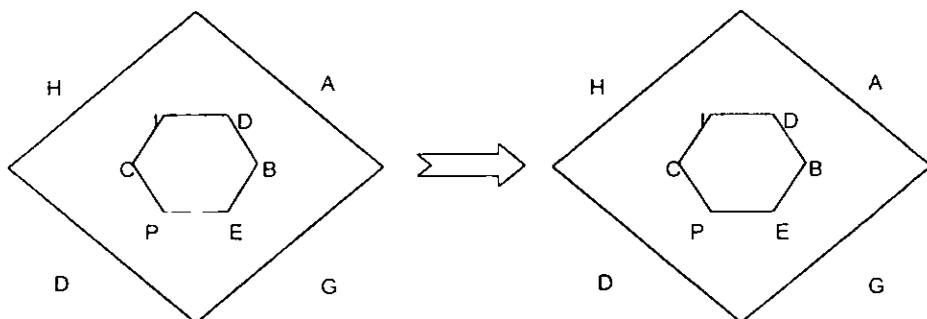
Por eso el primer paso en la definición de un problema debe de incluir una revisión cuidadosa de los datos e información disponible y una selección de lo que es relevante. Cuando no se dispone de un dato preciso (y necesario) habrá que estimarlo, ya que se puede llegar a buenas soluciones (y, por lo tanto, decisiones) con datos aproximados siempre y cuando la lógica sea sólida.

Es frecuente encontrarse a ejecutivos y aún a operadores que se fían de sus decisiones intuitivas. Es muy importante, si se quiere adquirir ese conocimiento para la organización y para otras personas, ayudar al empírico intuitivo a explicar sus suposiciones y compararlas con modelos teóricos y/o simuladores de esa teoría. Este proceso busca ayudar al empírico a utilizar el lenguaje formal de esa disciplina para estructurar su conocimiento y cuantificar, aunque sea aproximadamente, las interrelaciones que percibe.

**3.8.-APLICACION DEL CONOCIMIENTO PARA GENERAR TECNOLOGIA**

La aplicación formal de conocimiento se enriquece por ambos caminos el deductivo, que parte de una teoría sólida y de una buena base de datos, y el inductivo, que parte del empirismo, la experiencia práctica y la prueba/error/corrección. Se considera que el conocimiento ha dado lugar a una nueva tecnología cuando se comprueba repetidamente que su aplicación siguiendo un método definido y documentado produce resultados predecibles y deseados. Cuando esto sucede ha nacido una tecnología que se puede transferir, adaptar, franquiciar, vender y, ciertamente, proteger, diferenciar y mejorar.

Como lo muestra el cuadro 3.8, un sistema cerrado de desarrollo tecnológico comprende, por lo menos, la secuencia de investigación, desarrollo, ingeniería, diseño de equipo, producción y comercialización, y ésta se apoya en los recursos humanos disponibles en esa comunidad, la capacidad administrativa de gestión, la información disponible y el rol del Gobierno como actor, promotor y regulador. En la vida real no se siguen secuencias en un orden como el ilustrado, sino que se está transfiriendo información, conocimiento y tecnología entre todos los nodos de un sistema cerrado (por ejemplo, comercialización alimenta información a ingeniería, investigación interactúa con producción) y entre nodos de varios sistemas. Si alguna vez fué justificable hablar de dependencia y de coloniaje tecnológico hoy en día con internet y con la presión que tiene la gente por publicar la cantidad de información disponible en forma prácticamente gratuita es enorme y no tiene justificación la pereza de no identificarla y utilizarla.

**3.8.-TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA ENTRE SISTEMAS Y NODOS**

H.- Recursos Humanos

A.- Capacidad Administrativa de Gestión

D.- Disposición de Información

G.- Rol del Gobierno como productor, actor  
y regulador

I.- Información Disponible

D.- Desarrollo

B.- Ingeniería Básica y de  
Diseño

E.- Diseño de Equipo

P.- producción

C.- Comercialización

### **3.10.-CARACTERÍSTICAS DE LA FUNCION TECNICA**

En toda empresa, por pequeña que sea, debe tener un peso y reconocimiento por lo menos equivalente a Contraloría, Información y Sistemas, Adquisiciones, y aún tener la misma representación que ventas, operaciones ó administración.

La tendencia moderna es evitar crear funciones centralizadas "staff" que concentran a la mejor gente y fiscalizan la labor de la línea. Hoy en día funciones como seguridad, calidad, desarrollo humano, comunicaciones se entienden como parte integral de la tarea de ser dirigente, aún a nivel de supervisor, y se busca tener cuando mucho un secretario técnico que ayude a los mandos medios y altos a entender y cumplir su función. En muchas de estas actividades, y ciertamente en la de adquisición y mejora del conocimiento, se debe de buscar un líder reconocido (o más de uno si hay universos de conocimiento claramente distintos) que pueda formar comités de trabajo donde su poder de convocatoria se basa en el respeto que los demás tengan por su reconocido dominio del tema.

El hecho de que no exista una función "staff" que agrupe las actividades de la función tecnológica no quiere decir que no se asigne presupuesto y recursos: todos los negocios de una empresa deben reconocer explícitamente en su presupuesto, en sus planes estratégicos y en los objetivos individuales un renglón referente a la adquisición y mejora de conocimiento.

### **3.11.-AREAS DE LA FUNCION TECNOLOGICA**

#### **1.-DOCUMENTACION**

Políticas, procedimientos, métodos

Especificaciones y estándares

Norma ISO 9000 o la equivalente que se desarrolle para ese sector industrial.

La mejor forma de iniciar un esfuerzo sistemático de documentación, que debe tomar dos a tres años para cubrir todo el universo de conocimiento, es definir primero el universo de conocimiento y los paquetes que lo compondrán y nombrar después comités de dos personas que preparen un tema en no más de dos o tres cuartillas para que sea aprobado, revisado y difundido a través de la red y que ofrezca cursos especializados.

El grueso del conocimiento que se incluye en estos documentos es conocimiento de disponibilidad pública, como normas y estándares generales; el valor de documentario para nuestra empresa es definir específicamente cuál de las alternativas utilizadas en el medio es la que mejor se adapta a nuestras necesidades.

Si la empresa desarrolla su propio modelo o si utiliza, por ejemplo, el modelo de mejora continua del Premio Nacional de Calidad de Fundameca, puede propiciar un concurso interno entre negocios y departamentos para dar un cierto valor y reconocimiento a avanzar pasos en este camino.

## 2.-CAPACITACION

Autodesarrollo

Definición de competencias por puesto

Empaquetado de cursos (reales y virtuales) de "así se hace en esta empresa"

Debe diseñarse la alternativa de carrera técnica con títulos como Técnico, especialista, experto y perito y un status y reconocimiento claro para estos profesionistas, además de definir pagos (y exigencias) por conocimiento para cada nivel de puesto.

Debe dejarse muy claro que una promoción en la empresa dará preferencia a quien cumpla ciertos requisitos de conocimiento y desarrollo (en igualdad de condiciones), pero que el desarrollo personal es una responsabilidad de cada uno y no de la organización.

Además del autoaprendizaje hay técnicas de compartir conocimiento a través de clubes tecnológicos (grupos de la misma especialidad) o de equipos de mejora (que agrupan varias disciplinas, tienen un solo objetivo y tienen una vida mientras trabajan en lograr ese objetivo) o simplemente de talleres ad hoc que busquen entender mejor un paquete de conocimiento.

## 3.-ACTUALIZACION

Asistencia a convenciones y exhibiciones de maquinaria, equipo y técnicas de construcción

Entrevistas y encuestas con clientes

Lectura de revistas especializadas

Monitoreo sistemático de internet (afiliación a bases de datos como Dialogue)

"Benchmarking"

Deben crearse Clubes tecnológicos por especialidad (se puede empezar por unas diez especialidades en una empresa, para después aglutinar y desglosar según se aprenda) que se reúnan periódicamente (trimestralmente es un buen principio) y se comuniquen por intranet dedicadas especialmente a cada tema. Se pueden aplicar los conceptos de Lotus notes Learning, space, chatter groups.

Por lo que respecta al conocimiento del cliente y sus necesidades, hay que reconocer que los requerimientos del cliente cambian en la medida que conoce mejor lo que le ofrecen distintos competidores y lo que sabe que puede lograr gracias a los avances en tecnología en el mundo. Por ello, hay que hacer un esfuerzo sistemático por entender el concepto de valor en uso del cliente (el valor que nuestro cliente da a una especificación; por ejemplo, cuando nos dice que le es más importante recibir una pizza en menos de 30 minutos que la calidad en sí de la pizza) y el valor agregado por encima de las EMA (especificaciones mínimas adecuadas para un cierto valor en uso del cliente) que el cliente estaría dispuesto a pagar (por ejemplo, por una terminación adelantada de una obra o la entrega de un pedido, por una construcción con menor mantenimiento). Antes de ofrecerle al cliente nuevas especificaciones, hay que asegurarse que las HP (habilidades del proceso) están en congruencia con las nuevas EMA y que vamos a ser capaces de cumplir nuestro compromiso de entrega en el 99% de los casos.

#### 4.-IMAGEN Y COMUNICACION

Conferencias en foros

Publicaciones

"Las EMA (especificaciones mínimas adecuadas) de la empresa"

Certificación ISO 9000

Proceso de Mejora Integral

Atracción en reclutamiento

Participación en Premios externos

Premios internos difundidos en prensa

Debe definirse la responsabilidad de los técnicos y directivos de la empresa de participar en la difusión de la imagen de la empresa como una organización de alto nivel técnico. Se les debe de apoyar para que participen en sus asociaciones profesionales (las seleccionadas por la empresa) y se les debe de exigir un mínimo de actividades de imagen.

Tanto en las actividades internas como en las externas (que siempre refuerzan a las internas) se busca involucrar más a nuestros ponderantes (inversionistas, directivos, trabajadores, proveedores, clientes, financieros) haciéndoles sentir la importancia de un esfuerzo técnico en la empresa.

Un área muy importante de la comunicación es la que lleva a compartir experiencias buenas y malas a través de comunicados simples que resumen 1) qué pasó, 2) por qué pasó y 3) qué se recomienda en vista de esta experiencia, ya que tanto los errores como los aciertos ajenos nos pueden servir para acelerar nuestro aprendizaje.

#### 5.-INNOVACION

Una vez que estén marchando satisfactoriamente las actividades anteriores, y no antes se debe de diseñar la actividad de la empresa para ser selectivamente líder en innovación de asuntos específicos. Una forma útil de iniciar el esfuerzo es abriendo un programa de sugerencias técnicas donde se escuche con atención la experiencia directa de quien no necesariamente tiene una buena comunicación y se le ayude a estructurar su idea y llevarla a cabo en la práctica.

El siguiente paso debe ser la redacción de una estrategia técnica o tecnológica de la empresa congruente con la estrategia de negocios y redactada por los mismos responsables y no por una función aislada. Así, un objetivo de reducir costos para ser más competitivo deberá de inducir actividades tecnológicas de mejora de los procesos, rediseño de especificaciones de materias primas y productos, etc., y un objetivo de competir mejorando el valor agregado de la oferta deberá de llevar a la adquisición, copia, licencia o alianza con quien tenga la tecnología del nuevo producto.

Un área rica en la generación de ideas de innovación es la coordinación entre las actividades en contacto con el cliente (ventas, entregas, mantenimiento, servicio) las actividades de la operación y las actividades técnicas y de aseguramiento de calidad. De esta sinergia surgen ideas claras (ingenios) que se traducen en propuestas específicas (creatividad) y en proyectos específicos aplicados (innovaciones).

## 6.-MANEJO DE LA INFORMACION Y CONOCIMIENTO

- Indicadores clave de desempeño
- Indicadores clave de gestión
- Sistema de reportes
- Disponibilidad de información por niveles
- "Benchmarking"
- Análisis de rentabilidad por cliente y producto
- Análisis de la competencia
- Análisis de escenarios

Aunque la mayoría de las empresas asocian los sistemas de manejo de información (usualmente limitados a información interna) a la función de administración y control presupuestal, en las organizaciones modernas se divide de otra forma: la responsabilidad central, como en muchas otras actividades, es de los mandos de línea (supervisores, superintendentes, gerentes, directores) de colectar información relevante para medir su negocio, de planear y presupuestar, de analizar sus desviaciones y tomar decisiones, y corresponde únicamente a la parte de administración cuidar del cumplimiento de los compromisos fiscales y de los compromisos financieros externos, incluyendo la información a los inversionistas (ya sea en forma privada o vía Bolsa) y a los financieros, y corresponde a la función técnica analizar la información interna y compararla con la que se obtiene externamente. Esta función participa en la determinación de los rangos para los índices de desempeño y de gestión en función de lo que la propia empresa alcanzó en otras fechas y de lo que está logrando la competencia y, bajo los mismos principios de "Benchmarking", analizar las mejores prácticas de los que logran mejores resultados. Debe de recolectar información sobre los nichos de mercado para analizar el valor en uso de cada segmento y de consolidar la información disponible sobre la competencia para hacer un verdadero análisis de fuerzas y debilidades, oportunidades y amenazas con bases cuantitativas y un subjetivas. Participa en el diseño y elaboración de reportes del funcionamiento del negocio, aunque no juzga los resultados (función exclusiva de los jefes superiores). Por último, se asegura de que cada nivel disponga de la información relevante para tomar decisiones. Así, quien trabaja sobre precios unitarios, reclamaciones, fórmulas de escalación y similares tiene acceso a los márgenes de rentabilidad de cada proyecto o producto, y quien trabaja sobre costos sabe lo que está logrando la competencia; quien tiene la responsabilidad de cumplir especificaciones tiene también autoridad dentro de ciertos límites para autorizar desviaciones a las especificaciones, sin tener que recurrir al viejo enfoque de acudir a un departamento técnico o a un jefe para las autorizaciones de rutina. Esta delegación se logra porque va acompañada de una definición muy clara de los alcances de autoridad en cada puesto y por una auditoría precisa y confiable, complementada por un sistema de consecuencias que no tolere violaciones a la ética. a las normas y a las políticas de la empresa.

## 7.-AUDITORIA

- Puntos a verificar
- Listados de verificación
- Guías para auditores
- Sistemas de consecuencias

Hay la tendencia de concentrar la auditoría en asuntos financieros y contables y son pocas las empresas que reconocen la necesidad de verificar sistemáticamente que haya adherencia a especificaciones y procedimientos y que se vaya avanzando en las actividades según programa.

## 8.-PROTECCION

- Salvaguardas internas
- Patentes
- Reconocimientos individuales
- Contratos con técnicos

Nuestra información y conocimiento tienen un valor para la competencia, por lo que hay que asegurarse que están bien protegidos por todos los mecanismos legales y pragmáticos disponibles.

## 9.-ADMINISTRACION DE PROYECTOS

- Proyectos de innovación
- Proyectos de adquisición de activos fijos
- Proyectos de reasignación de activos (asset redeployment)
- Proyectos de mejora
- Proyectos de plausibilidad social (contaminación, seguridad, imagen)

Toda empresa debe de proyectar y presupuestar cuánto va a invertir en nuevos activos fijos y/o gastos de largo plazo para las actividades ilustradas arriba y muchas más. Las empresas más sofisticadas y avanzadas del mundo reconocen que la administración de sus inversiones en activos constituyen la mejor herramienta de toma de decisiones de mediano y largo plazo, y por ello le dedican atención especial, tanto en lo que respecta a nuevas inversiones como en la disposición (venta, reasignación, cierre, cancelación) de sus activos poco redituables. Deben de fijarse límites de autoridad específicos para cada nivel de la organización y la constitución del comité (no siempre igual al comité ejecutivo) que autoriza proyectos, y debe de hacerse una distinción entre aprobar algo que estaba planeado y presupuestado o algo que no se había incluido en los planes de la empresa (las implicaciones son muy diferentes). Deben de fijarse días específicos para recibir, revisar y, en su caso, aprobar proyectos por ese comité y debe de diseñarse un formato simple (las empresas líderes logran concentrar proyectos de decenas de millones de dólares en 5 páginas) para presentar cada proyecto y someterlo a su autorización. Al igual que se da seguimiento a los proyectos que se contratan con externos, debe de darse el mismo seguimiento no sólo para asegurar que los proyectos se terminen en el tiempo y costo presupuestados, sino que su implantación produzca los resultados que se indicaron al solicitar su aprobación. Esta es una extraordinaria fuente de aprendizaje.

## 10.-MONITOREO Y EVALUACION

Control presupuestal

Seguimiento de proyectos

Evaluación del impacto de la tecnología

Medición de valor agregado

Utilidades, posicionamiento y solidez

Hay que asegurarse de que el esfuerzo se está llevando a cabo en la forma en que se planeó, para lo que hay que monitorear las actividades acordadas y establecer mecanismos para aprobar cambios a los planes. También hay que tener retroalimentación para asegurarse de que este esfuerzo técnico está resultando en mejoras palpables a las utilidades, a los flujos, a la imagen y a la posición de la empresa.

Se deben identificar indicadores clave de desempeño (gasto o inversión por empleado, como % de las ventas o las utilidades, por área de negocio, etc.) e indicadores clave de gestión (% de tiempo destinado al aprendizaje y autodesarrollo, % del universo de información documentado, difundido, entendido; número de innovaciones propuestas a nivel de idea y/o de aplicación exitosa) así como resultados buscados (valor agregado a las utilidades a través de un mejor precio, de un menor costo, de un mayor volumen).

Por último, pero muy importante, se debe de medir la contribución de la empresa hacia el entorno social en el que opera para asegurar que ha contribuido a la mejora de la calidad total de vida en el trabajo y en la familia tanto de sus empleados como de todos los que están en el entorno de la empresa.

### **3.12.-FUNCIONES CLAVE**

En muchas organizaciones, dependiendo de su giro y/o de la preferencia de sus accionistas y directivos, se maneja en forma aislada alguna de las funciones que se enlistan a continuación y que en nuestra opinión constituyen el centro de la función técnica y de desarrollo que requiere toda organización competente. La experiencia práctica de quienes han tenido éxito sugiere que una de las mejores alternativas es agrupar todas ellas por lo menos bajo un mismo programa si no es factible en el corto plazo agruparlas bajo un solo responsable. Las funciones típicas que se manejan son:

**Calidad.-** Se busca esencialmente reforzar la confiabilidad de la empresa a los ojos del cliente, ya sea a través de certificación tipo ISO 9000 (aquí entraría el esfuerzo de crear una norma específica para el sector en colaboración con otras empresas competidoras) o bien adoptando el modelo de calidad. Una buena forma de iniciar los esfuerzos es a través de la elaboración de matrices de diagnóstico y de su aplicación interna con auditorías y reconocimientos de la alta dirección, a modo de concurso interno. Existe mucha literatura sobre el tema.

**Capital Intelectual.-** Los países industrializados han estado trabajando, a través de OECD, en una metodología para medir y mejorar el capital intelectual de una empresa con dos objetivos: aumentar su valor de mercado, ya sea para valorar más sus acciones en la Bolsa o su capacidad de adquirir financiamiento, y reconocer en forma objetiva esa frase tan abusada de que el mejor activo de la empresa lo constituye su gente y su conocimiento. Para empezar por este camino no hace falta desarrollar indicadores sofisticados, pero sí empezar a programas cómo se va a mejorar el capital intelectual de la empresa y cómo se va a medir. Las empresas líderes están dando mucho peso a la generación de carreras técnicas, la creación de una "masa crítica" de expertos y a la continuidad del personal en la empresa, a través de promociones y otros incentivos, además de la metodología clásica de ISO 9000 y 14000 de documentar y auditar.

**Desarrollo Humano.-** Hoy se busca que cada empleado entienda que es totalmente responsable de su desarrollo: la empresa se compromete a brindarle oportunidades de desarrollarse y reconocimientos a sus logros, pero ya no se compromete a "capacitarlo" en forma paternalista. Para lograr el autodesarrollo es imprescindible que el empleado conozca, entienda y confíe en un "mapa" de las posibles alternativas que podría tomar su carrera y las consecuencias en cada caso. Existe un dilema en cuanto a que los sistemas estrictos de aseguramiento de la calidad tienden a inhibir la iniciativa de la gente y a reforzar su disciplina en el sentido de seguir órdenes e instrucciones; por otro lado, toda empresa que quiere progresar requiere de la contribución de todos en ideas e innovaciones en función a su experiencia y creatividad, lo que implica darles libertad de experimentar, de cometer errores y de aprender de ellos.

Este dilema se soluciona a través de una gran delegación con empowerment (fortalecimiento de la autoridad y libertad de acción de cada individuo) complementada por la responsabilidad de rendir cuentas (accountability), es decir, explicar cuando se le pregunta, ya sea por un auditor o por su jefe, la razón de los gastos ejercidos o las decisiones tomadas.

**Desarrollo Tecnológico.-** Un buen desarrollo tecnológico debe construirse sobre bases firmes no se pueden saltar pasos e ir directamente a innovar si no se tiene antes bien documentado, procedimentado y auditado el universo de conocimiento con que la empresa opera. Se evita así perder conocimiento cuando un empleado cambia de puesto o se va de la empresa y se puede experimentar con más tranquilidad de regresar a lo probado si lo nuevo no funciona.

El desarrollo tecnológico requiere de un grupo de expertos que tengan entre otras funciones la responsabilidad de actualizar el conocimiento y de proponer cambios y mejoras, involucrando siempre a todo el personal de la línea.

**Seguridad Industrial.-** Hoy en día el esfuerzo de seguridad industrial se concentra en dos ramas evitar acciones inseguras y corregir condiciones inseguras. Es más fácil detectar, contabilizar y corregir las condiciones inseguras, que son estáticas (están siempre presentes y en cualquier momento se pueden detectar en una auditoría). Las acciones, por otro lado, son temporales y cambian radicalmente cuando el individuo se siente vigilado. La manera de evitar acciones inseguras se basa más en explicar a la gente las consecuencias negativas de una acción insegura, los riesgos que se corren y la forma sencilla de evitarlos. Se distingue claramente entre el comportamiento, que es una manifestación de acciones, y la actitud, que es una manifestación de sentimientos (ambos juntos constituyen la conducta ejemplar).

**Ecología.-** La conciencia mundial de la necesidad de tener un desarrollo sustentable, de dejar a las generaciones siguientes un mundo si no mejor por lo menos igual, se ha arraigado ya en las empresas de los países avanzados y cada día se exige más de un contratista, un constructor o un proveedor a través de ISO 14000 y equivalente. Como mínimo se debe buscar que la empresa tenga una buena imagen ante su comunidad y ante los clientes actuales y potenciales en cuanto a que no es depredadora de su entorno ni desperdicia recursos. El lema central de este esfuerzo es **REDUCIR, REUSAR, RECICLAR**, que son tres actividades que redundan de inmediato en beneficio de las utilidades de la empresa, además de las otras consideraciones subjetivas.

Hay otras funciones de reacción ante desastres, de protección de la información confidencial, protección contra fraudes, contra robos y asaltos, que se pueden manejar por separado o ir incorporando a este esfuerzo central.

Está bien documentado que la experiencia práctica indica resultados mucho mejores de un esfuerzo continuo y mantenido, aunque sea de baja intensidad, que de los típicos programas con alto perfil que se ponen de moda una temporada y luego se abandonan, o se operan a jalones. Para lograr mantener la continuidad y tenacidad del esfuerzo la práctica común es asignarlo a un responsable que actúa como secretario técnico sin pretender conocer más que los demás ni tener mayor autoridad, porque el éxito de este esfuerzo depende en un 100% en que los lleve a cabo la gente de la línea, que es quien sabe y tiene capacidad para hacer que las cosas sucedan.

CUADRO 3.12.-DESARROLLO DE LAS FUNCIONES TÉCNICAS

	CARACTERÍSTICA	COMERCIAL	OPERACIONES	FINANZAS Y ADMINISTRACION	TECNICO	RECURSOS HUMANOS	DIRECCION GENERAL
1 DEPENDENCIA	Se recibe pedido, y instrucciones y normas de un solo cliente	Toma pedidos	Cumplen programas producción	EPG y Balance Costos globales	No hay	No hay	Empresario dirige (dueño, tienda a tomar todas las decisiones)
2 INTEGRACION	Se integra de varias fuentes y se diferencia	Vendedores	Planación y control de la producción ROAT/ línea y producto	Costos por producto	Seguridad Calidad Compras	Administración	Se forma equipo gerencial y se empieza a delegar
3 AUTOSUFICIENCIA	Se inicia proceso de experimentación	Estudios de mercado	HP/EMA	Administración de flujos de efectivo	Grupo independiente	Evaluaciones desempeño Diseño de carrera	Cada gerente en tienda su relación de autoridad/ responsabilidad y necesidad de conocimiento
4 EXCELENCIA LOCAL	Se conoce la capacidad de ser bueno en un campo	Publicidad y promoción	Control estadístico de procesos	Capacidad de costo técnico ABC y ABM	Autonomía superior	Carreras técnicas	Cada gerente busca mejora profesional
5 CLASE MUNDIAL	Está presente en más de tres países y compete a base de buen producto y servicio, no a base de precio	Se entiende el valor en uso del cliente y la cadena de comercialización	Operación Evolucionaria Módulos básicos	Reingeniería permanente de todos los procesos administrativos	Manejo del capital intelectual	Fulgurantes de personal	El director invierte más tiempo en asesorar el desarrollo humano que en tomar decisiones
6 LIDERAZGO TECNOLÓGICO	Se conoce y reconoce en el mundo como el líder en su campo	Se proponen nuevas normas para el mercado	Análisis técnicos de cada equipo Reingeniería permanente	Capacidad de innovación en los procesos administrativos	Integración con el desarrollo humano	Integración con la función técnica (empowerment) (máxima)	El director invierte más tiempo en la relación con la sociedad

(18) Idem

## **APENDICE 2 .-UNIVERSO DE CONOCIMIENTO**

Para poder identificar qué conocimiento se debe adquirir, primero es necesario definir el universo requerido por la empresa. Se proponen las categorías siguientes:

**Visión y propósito.** Son los documentos que definen el rumbo de la empresa, y se pueden dividir en:

**VISIÓN A 5 AÑOS 0**  
**ENTORNO Y COMPETENCIA**  
Nichos de mercado A, B, C, X, Y  
Competidores 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7  
**PROPÓSITO**  
**OBJETIGRAMA**  
**VALUACIÓN DE PUESTOS**  
**DELEGACIÓN DE RESPONSABILIDADES**  
**ORGANIGRAMA**

**Políticas y normas.** Reflejan los valores en los cuales se sustenta la empresa, las preferencias en cuanto al modo de operar, la forma en que se pretende atender a los clientes, establecer alianzas estratégicas con proveedores, remunerar y tratar bien a los trabajadores. Suelen tener un contenido de qué se prefiere hacer y qué está prohibido, así como bastantes elementos de deseos y prototipos, y están definidas por la normatividad oficial de la empresa. Generalmente sólo pueden ser cambiadas por la asamblea de socios y con una argumentación clara y soportada en los valores de los socios de la empresa.

**Procedimientos.** Reflejan la forma en que la organización quiere hacer las cosas y describen los pasos a seguir para hacerlas bien. Como son actividades administrativas con un alto contenido de quién autoriza, quién genera, se pueden cambiar con relativa facilidad tan solo con la aprobación de la dirección o gerencia correspondiente, siempre y cuando se entiendan las repercusiones sobre otras actividades similares en la empresa y el posible aumento de riesgo de fraude o error. En las organizaciones que llevan algún tiempo operando, con frecuencia se van acumulando procedimientos con partes redundantes y desperdicio de esfuerzos. De la revisión y rediseño de estos procedimientos han surgido muchas oportunidades de mejora.

**Métodos de operación.** A diferencia de los procedimientos, los métodos de operación están generalmente fijados por variables ajenas a la organización: la temperatura o tiempo de una reacción química, la prueba de calidad de materias primas, etc. Aún así, es frecuente que al revisar los métodos de operación se encuentren oportunidades de hacer reingeniería y simplificarlos, sobre todo cuando se pueden coordinar con cambios en el producto final, en las especificaciones mínimas adecuadas, en la disponibilidad de materias primas o de nuevas tecnologías de empaque.

**Normas técnicas.** Constituyen el conjunto de especificaciones deseadas, comprometidas con clientes, proveedores o jefes, u obligatorias. A nivel nacional se distingue entre las NOM (Norma Oficial Mexicana) que son las obligatorias y las NMX, que son las recomendadas para ese ramo.

**Especificaciones.** Son las referencias técnicas contra las cuales se compara el producto o servicio. Toda empresa cuya buena operación dependa del control riguroso de los materiales utilizados en la construcción de sus instalaciones o de las materias primas usadas, debe tener especificaciones propias claras y explícitas, complementadas por las especificaciones estándar disponibles en la literatura técnica.

**Especificaciones mínimas adecuadas.** Los productos que la empresa fabrica y comercializa evolucionan constantemente por las expectativas del cliente, las ofertas de la competencia y los desarrollos tecnológicos, lo cual hace necesario revisar constantemente las EMA comprometidas con el mercado.

**Habilidades del proceso.** Para estar seguros de poder garantizar las especificaciones mínimas adecuadas, es necesario revisar periódicamente las habilidades de los procesos, pues si no existe un balance entre unas y otras, se pueden salir de control, incurriéndose en costos de no calidad. La determinación de las habilidades de los procesos es básica para los controles posteriores, pues un buen control estadístico se basa en un análisis previo de sus habilidades para determinar las corridas y desviaciones temporales.

**Sistemas de información y control.** Contrario a lo que mucha gente piensa, bajo sistemas no se agrupa lo relacionado con la computación, sino con el procesamiento de la información antes de alimentarla a la computadora. Al revisar procedimientos y métodos, es frecuente encontrar la posibilidad de simplificarlos y sistematizarlos, sobre todo cuando se incorporan ideas y sugerencias de la gente responsable de aplicarlos en la práctica. En general, para cambiar un sistema es necesario reunir a toda la gente implicada en las diferentes funciones y obtener su consenso. De aquí surgen muchas de las técnicas de círculos de calidad y equipos de participación.

**Documentación.** Cada uno de estos puntos deberá ser tema de 2 a 3 páginas máximo y ser preparado por 1-2 responsables cuyo nombre aparecerá en la parte superior derecha, junto con el de quien lo revisó, según se ilustra en el encabezado siguiente:

Clave de referencia	Tema que cubre este documento	Preparado por	Fecha
		Revisado por	Fecha

El desarrollo de un programa de adquisición de conocimiento permite establecer las bases para un programa de mejora continua de gran utilidad para coordinar los esfuerzos individuales. Si se juzga que el esfuerzo de mejora continua no está produciendo resultados, es conveniente considerar un enfoque de reingeniería apoyado en el propio personal de operaciones, nunca en consultores externos quienes lo harán y se irán, dejando que los de adentro traten de instrumentar algo que ellos no diseñaron. Estos esfuerzos de reingeniería deben organizarse cuidadosamente para no perder lo que ya se había ganado y no crear confusión y desconfianza, instrumentándolos a través de comités y equipos de mejora con los cuales exista una comunicación clara y honesta. Una vez constituidos los Comités de Conocimiento, se forman equipos de mejora para reestudiar lo que se ha documentado como estado actual del arte, y

posteriormente someterlo al análisis y evaluación de los grupos participantes. El concepto central de la reingeniería es ignorar las barreras departamentales y considerar esa actividad en particular como si fuese un proyecto único al que aportan individuos de distintas especialidades (siendo ellos mismos quienes deben opinar) con una concentración de la atención hacia los objetivos a lograr y los indicadores clave de desempeño ("Benchmarking") a optimizar.

Una vez rediseñado lo que se quiere cambiar y tras someterlo a la consideración de los involucrados, su instrumentación resulta más sencilla y sólo es necesario auditarla para asegurar la congruencia y tenacidad de los esfuerzos de mejora continua, que deben ser constantes y perseverantes en toda la organización<sup>20</sup>

0.0	INTRODUCCION	4.5.3	CAMBIOS EN DOCUMENTOS Y DATOS	4.15.2	ENTREGA
1.0	OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION	4.6	ADQUISICIONES	4.16	CONTROL DE REGISTROS DE CALIDAD
2.0	REFERENCIAS	4.6.1	GENERALIDADES	4.17	AUDITORIAS DE CALIDAD INTERNAS
3.0	DEFINICIONES	4.6.2	EVALUACION DE SUBCONTRATISTAS	4.18	CAPACITACION
4.0	REQUISITOS DEL SISTEMA DE CALIDAD	4.6.3	DATOS PARA ADQUISICIONES	4.19	SERVICIO
4.1	RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION	4.6.4	VERIFICACION DEL PROVEEDOR EN LAS INSTALACIONES DEL SUBCONTRATISTA	4.20	TECNICAS ESTADISTICAS
4.1.1	POLITICA DE CALIDAD	4.7	CONTROL DE PRODUCTOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE	4.20.1	IDENTIFICACION DE NECESIDADES
4.1.2	ORGANIZACION	4.8	IDENTIFICACION Y RASTREABILIDAD DEL PRODUCTO	4.20.2	PROCEDIMIENTOS
4.1.2.1	RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD	4.9	CONTROL DEL PROCESO		
4.1.2.2	RECURSOS	4.10	INSPECCION Y PRUEBA		
4.1.2.3	REPRESENTANTE DE LA DIRECCION	4.10.1	GENERALIDADES		
4.1.3	REVISION DE LA DIRECCION	4.10.2	INSPECCION Y PRUEBAS DE RECIBO		
4.2	SISTEMA DE CALIDAD	4.10.3	INSPECCION Y PRUEBA EN PROCESO		
4.2.1	GENERALIDADES	4.10.4	INSPECCION Y PRUEBAS FINALES		
4.2.2	PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD	4.10.5	REGISTROS DE INSPECCION Y PRUEBA		
4.2.3	PLANEACION DE LA CALIDAD	4.11	CONTROL DE EQUIPO DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBA		
4.3	REVISION DEL CONTRATO	4.12	ESTADO DE INSPECCION Y PRUEBA		
4.3.1	GENERALIDADES	4.13	CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME		
4.3.2	REVISION	4.13.1	GENERALIDADES		
4.3.3	MODIFICACIONES AL CONTRATO	4.13.2	REVISION Y DISPOSICION DE PRODUCTOS NO CONFORMES		
4.3.4	REGISTROS	4.14	ACCION CORRECTIVA Y PREVENTIVA		
4.4	CONTROL DEL DISEÑO	4.14.1	GENERALIDADES		
4.4.1	GENERALIDADES	4.14.2	ACCION CORRECTIVA		
4.4.2	PLANEACION DEL DISEÑO Y DESARROLLO	4.14.3	ACCION PREVENTIVA		
4.4.3	INTERRELACIONES ORGANIZACIONALES Y TECNICAS	4.15	MANEJO, ALMACENAMIENTO, EMPAQUE, CONSERVACION Y ENTREGA		
4.4.4	DATOS DE ENTRADA DEL DISEÑO	4.15.1	GENERALIDADES		
4.4.5	RESULTADOS DEL DISEÑO				
4.4.6	REVISION DEL DISEÑO				
4.4.7	VERIFICACION DEL DISEÑO				
4.4.8	VALIDACION DEL DISEÑO				
4.4.9	CAMBIOS DE DISEÑO				
4.5	CONTROL DE DOCUMENTOS Y DATOS				
4.5.1	GENERALIDADES				
(20) Norma Mexicana INMC. NMX-CC-001					
4.5.2	APROBACION Y EMISION DE DOCTOS. Y DATOS				

**4. ESTRATEGIA DE DESARROLLO EMPRESARIAL EN MEXICO<sup>19</sup>****4.1.-BASES DE LA ESTRATEGIA.**

Las bases del desarrollo de esta metodología es parte de un esfuerzo del CEMGEM para el desarrollo de empresas mexicanas y la articulación de cadenas productivas se apoya en trabajos realizados por un grupo de investigadores con experiencia de más de 40 años.

Mientras México continúa con una estrategia de corto plazo de promover la formación de empleos a través de proyectos de maquiladoras y fabricación de partes o subensambles para otros, será importante enfocar los esfuerzos a sectores específicos que puedan competir mundialmente.

El propósito principal de esta estrategia es aplicar mecanismos que permitan a las empresas mexicanas una mejora continua de su competitividad mientras se asegura el cumplimiento de una normatividad que habrá que desarrollar en paralelo, buscando un efecto de demostración que pueda multiplicar los fondos disponibles para aplicar a estas actividades y lograr una mayor participación del sector privado en estas tareas de desarrollo tecnológico.

En paralelo, se busca promover la articulación de las cadenas empresariales basadas en empresas ya modernizadas cuyo monitoreo se facilite a través de un sistema de evaluación de empresas.

Durante este proceso se puede afectar al empleo al mejorar la productividad de las empresas, por lo que se deben de diseñar estrategias alternativas que amortigüen este efecto negativo, que en el largo plazo generen más empleos con mejor valor agregado. La educación será clave durante este proceso para preparar gente mejor capacitada para hacer frente a estos cambios y específicamente para sensibilizarlos a que entiendan y aprovechen los efectos secundario de las estrategias tecnológicas a nivel empresarial.

Cuando se logra la autonomía tecnológica a nivel empresa o a nivel país se crea un círculo dinámico que se alimenta con el efecto positivo de controlar los procesos de toma de decisiones y de la creación de más externalidades que mantienen la competitividad a nivel mundial.

El mejor camino para lograr el desarrollo tecnológico es a través de la adquisición de datos e información y conocimiento fácilmente asimilables a través de Internet y otros medios de fácil acceso para buscar reproducir el exitoso proceso coreano de ir de la imitación hacia la innovación ordenadamente.

También se ha demostrado que la creación de incentivos al desarrollo tecnológico no es suficiente, por lo que las estrategias propuestas se deberán concentrar en aquellas empresas que iniciaron hace tiempo en forma espontánea la inversión y aplicación sistemática de recursos a la investigación y desarrollo. El análisis y difusión de casos exitosos como las misiones tecnológicas chilenas, los clusters españoles e italianos, la articulación en la industria automotriz, etc., pueden ser muy útiles para disparar nuevas actividades en empresas mexicanas. La documentación de casos exitosos mexicanos y extranjeros puede ser una ayuda importante para ir formando conciencia entre los empresarios.

(19) GIRAL, op.cit., p.45-50

La cantidad limitada que se está invirtiendo en desarrollo tecnológico así como la falta de demanda por apoyos tecnológicos entre las empresas mexicanas hace necesario pensar invertir en fondos semilla con efecto de demostración; por ejemplo:

- \$50 millones de dólares a 10-15 empresas grandes seleccionadas que actuarán como anclas de los procesos de modernización en las empresas pequeñas.
- \$50 millones de dólares a 10-15 esfuerzos sectoriales de empresas pequeñas.
- \$20 millones para iniciar dos fondos de capital de riesgo.

El resto se deberá tener en disponibilidad para asignarlo donde se tengan mejores resultados y se genera una mayor demanda del sector privado, que CONACYT deberá estar en disposición de hacer frente.

#### **4.2.-ESTRATEGIA DE DESARROLLO EMPRESARIAL EN MEXICO**

Se propone generar un concepto claro del capital intelectual: hablamos mucho del valor de la gente y de su conocimiento como nuestro activo más importante en las empresas y ni lo contabilizamos ni lo medimos ni hacemos programas claros para mejorarlos. Varios países de la OCDE, principalmente Dinamarca y Suecia, están trabajando sobre la cuantificación del capital intelectual, con un sesgo más orientado a su contribución al valor de mercado bursátil de la empresa. Nosotros estamos tratando de adaptar esos conceptos a la capacidad interna de una empresa de medir el capital intelectual de cada una de sus unidades de negocio, de hacer planes para su mejora y tener la capacidad de monitorear el progreso de esos planes (Ver capítulo 3)

El avance congruente entre calidad (empresa confiable) y tecnología (empresa competente) es motivo de una metodología que hasta ahora no se está aplicando sistemáticamente más que por muy pocas empresas. Que se basa principalmente en la gestión de la calidad y la gestión de la innovación como los caminos para la mejora a través de dimensiones diferentes, aunque en general es más efectivo empezar logrando los atributos de empresa confiable para después buscar la innovación y desarrollo tecnológico de una empresa competente.

Por otro lado nos queda claro que nuestro país será tanto más fuerte e independiente en la medida en que sus empresas lo sean, no solo económicamente sino también tecnológicamente.

Por último, de estimaciones hechas en varias cadenas productivas se calcula que el 80% de las utilidades hay se quedan en los eslabones de la cadena que tienen la tecnología y el posicionamiento de mercado, y tan solo el 20% va al productor, a pesar de que éste tiene que hacer el grueso de la inversión en activos y gente. Es decir, si queremos conservar en México una mayor parte del valor agregado, hay que buscarlo en la innovación y el mercadeo.

Nos queda clara la diferencia entre desarrollo tecnológico planeado e innovación: el primero requiere de una estrategia corporativa clara y compartida seguida por una estrategia tecnológica congruente, apoyada con los recursos necesarios, usualmente en un nivel de 1 a 4% de sus ventas, así como una masa crítica de tecnólogos y programas de trabajo que aseguren la persistencia del esfuerzo en ciertas líneas de trabajo, mientras que la innovación requiere de un desarrollo organizacional que asegure que la gente tiene libertad de pensar, de improvisar, de cometer errores, y en la que hay un reconocimiento al conocimiento de varias formas tangibles. Los dos enfoques no están refidos y es indudable que la mezcla de ambos es la que genera mejores resultados, como se ha constatado en las empresas líderes del mundo.

Al igual que el Modelo de Dirección por Calidad que se basa en los criterios del Premio Nacional de Calidad ofrece uno de los pocos modelos integrales de guía para la gestión del empresario, esperamos que el nuevo modelo que emerja del Premio Nacional de Tecnología ofrezca lineamientos a seguir para hacer empresas competentes.

### **4.3.-ACTIVIDADES PROPUESTAS**

Las siguientes propuestas surgen de una serie de ideas desarrolladas en grupos de trabajo coordinados por CEMGEM, que se ha tratado de compatibilizar con el trabajo que se venía realizando en el área de empresas confiables, en un intento de sumar esfuerzos. No pretenden ser exhaustivas sino destacar aquellas áreas donde se considera que se deben de enfocar los esfuerzos y esta referida a los conceptos descritos en el capítulo 2 de este trabajo.

**I.-PREPARACION.-** Dado que ya hay muchos países haciendo el esfuerzo, utilizando diferentes instrumentos, horizontes y alcances, y todos ellos comparten públicamente el grueso de sus resultados, el primer paso deberá ser aprovechar toda esa riqueza de información, analizarla, procesarla y sintetizarla para que esté a disposición de quienes vayan haciendo la prospectiva específica.

**II.-PROSPECTIVA SECTORIAL.-** Una vez acordados algunos sectores por donde empezar la tarea habrá que contactar a los líderes de opinión en esos sectores, tanto dentro de las empresas como en la banca, academia y gobierno, para definir el enfoque específico a seguir. Habrá que ir definiendo en paralelo la mezcla de innovación, adaptación y modernización que ese sector buscará y la forma de aplicar matrices de evaluación y diagnóstico para identificar empresas potencialmente confiables, competentes y clase mundial en congruencia con la estrategia planteada.

**III.-DESARROLLO TECNOLÓGICO CONCERTADO.-** El reto mayor que se enfrenta es generar en las organizaciones mexicanas, tanto empresariales como académicas, el espíritu de búsqueda de tecnologías propias que nos den autonomía, independencia y eventualmente liderazgo en algún campo, generando nuevas patentes y propiedades intelectuales dignas de ser protegidas.

**IV.-PROGRAMAS DE TRABAJO DE LAS EMPRESAS.-** Una vez llevado el reto al nivel de las empresas, que es el único en el que se podrán lograr resultados, habrá que desarrollar instrumentos para que se pueda medir sus avances en capital intelectual y en el dominio de su universo de conocimiento sensibilizar a las organizaciones sobre las diferencias entre esfuerzos tecnológicos espontáneos, a jalones y programados y diseñar apoyos específicos a cada programa, para lo que se sugiere aprovechar la coyuntura de la próxima convocatoria para el Premio Nacional de Tecnología y, con base en los criterios acordados para el premio, diseñar los programas de apoyo.

**V.-REFUERZO DEL SISTEMA DE INNOVACION SECTORIAL.-** El desarrollo planeado y concertado de tecnología se debe de hacer entendiendo el papel relativo de cada elemento, y en cada sector este papel varía en importancia, por lo que habrá que evaluar el estado actual y el futuro deseable en cada sistema de innovación tecnológica.

### **4.3.1.-EMPRESAS CON CAPACIDAD TECNOLÓGICA**

Como un primer paso se propone crear una base de datos que se enriquecerá de forma permanente de aquellas empresas cuya capacidad tecnológica creará una demanda de interés para CONACYT. En esta base de datos habrá que distinguir entre:

1. Empresas líderes (cuyas decisiones tecnológicas se toman en México o en el extranjero, pero que impactarán a empresas mexicanas de capa 1) que definirán la demanda tecnológica. - Por ejemplo,
  - Ensambladoras automotrices
  - ANTAD
  - Integradoras de exportación
  - Electrónicas
2. Empresas mexicanas o extranjeras que deberán participar en alianzas para programas de desarrollo de proveedores (tanto la empresa proveedora de equipo o materia prima como la distribuidora o comercializadora como el aliado financiero) ofreciendo apoyos en informática y consultoría previa una alianza con CONACYT, por ejemplo:
  - Acero-autopartes-línea blanca
  - Fibras sintéticas-textil-vestido-hogar
  - Monómeros y resinas-plásticos-empaque-agricultura-juguete
  - Madera-mueble
  - Cuero y auxiliares calzado
3. Empresas con posicionamiento actual de innovación tecnológica que habrá que apoyar tipo invernadero, por ejemplo:
  - Alimentos (Bimbo, Modelo, Bachoco) en tecnología de proceso
  - Biogenética farmacéutica, agrícola y ganadera en tecnología de producto
  - Nuevas aleaciones y nuevos materiales

### **4.3.2.-ARTICULACION Y MODERNIZACION DE LAS EMPRESAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS**

Se propone la participación durante los próximos tres años en una decena de proyectos de modernización y articulación de las empresas pequeñas, bajo esquemas alternativos, que permita reintegrar a la actividad competitiva al grueso de esas empresas con problemas por falta de competitividad. Se debe aportar capital semilla y usar poder de convocatoria para ayudar a armar estos grupos, siempre con la orientación de la modernización tecnológica. Se considera que la aportación de créditos de empresas similares para la formación de clusters y la participación de empresas grandes es esencial. En concreto, se propone:

- Seleccionar sectores prioritarios
- Participar en el proceso y difusión de la información y conocimiento
- Convocar a grupos de accionistas a formar fondos de inversión de riesgo y administradoras de modernización tecnológica, participando con capital semilla en la medida necesaria
- Promover la formación de clusters de empresas competentes y con sinergia
- Coadyuvar a la articulación proveedor-cliente

### **4.3.3.-ALIANZAS CON EMPRESAS LIDERES**

Se propone buscar alianzas en el desarrollo tecnológico con las empresas que ya están destacando en México de acuerdo a los criterios siguientes:

- Ya han probado su competitividad exportando substancialmente
- Han probado su viabilidad durante muchos años de operación continua bajo el mismo estilo de administración y bajo la misma cultura organizacional.
- Tienen una clara capacidad autónoma de gestión nacional que las ha motivado a buscar cómo mantener su independencia en la toma de decisiones (de mercado, productos y precios, de desarrollo tecnológico, de inversiones en activo fijo y de desarrollo de personal), a diferencia de otras que han optado por una alianza estratégica con empresas globalizadas que las lleva a subordinar sus metas a las globales.
- Tienen una concentración, especialización y peso específico que las hace ser líderes en su sector.

Se han identificado grupos empresariales mexicanos con los que se ha empezado a interactuar para apoyar primero sus estrategias y después vincularlas a las de sus empresas proveedoras, clientes y aliadas tecnológicas. Se propone, en concreto:

- Celebrar alianzas de desarrollo tecnológico que les obliguen a mantener una línea de especialización y una continuidad en el esfuerzo de desarrollo.
- Lograr su participación como empresas ancla en los fondos de inversión y/o administradoras tecnológicas
- Usar su poder de compra y su dominio de la tecnología
- Coadyuvar en los procesos de articulación

### **4.3.4.- APOYO A EMPRESAS INNOVADORAS**

Para mantener la competitividad a nivel país es necesario apoyarse en innovaciones que ofrezcan algunas ventajas competitivas. Para ello, es importante ofrecer a aquellas empresas innovadoras incipientes, sin capacidad de acudir a los mercados formales de capital, el apoyo financiero y la guía empresarial típicos de un fondo de capital de riesgo.

Se han identificado a través de FIDETEC y de PROMTEC suficientes empresas innovadoras como para considerar que uno o más fondos podrían arrancarse exitosamente en los próximos tres años.

En concreto, se propone:

- Diseñar la estructura y los manuales de operación de un fondo de capital de riesgo
- aportar suficiente capital semilla para animar a otros inversionistas
- Buscar un socio general operador del fondo
- Apoyar en la promoción de otros inversionistas
- Participar en la selección y seguimiento de proyectos/empresas con un enfoque de aprender para utilizar este caso como efecto de demostración
- Promover la formación de otros fondos

### **4.3.5.- REORIENTACION DE INFOTEC**

Se propone la reorientación de INFOTEC para que se convierta en el procesador primario de información tecnológica y comercial por sector para difundirlo entre las empresas de ese sector.

#### **4.4.-OPORTUNIDADES DE ALTO POTENCIAL**

Se han identificado unas 150 innovaciones en las que el innovador carece de capital para desarrollar su empresa y tiene debilidades en la comercialización, la logística, la operación, el desarrollo humano y la gestión, se está promoviendo la formación de un fondo de capital de riesgo que pueda tener efecto demostración para promover la formación de más fondos similares, cada uno de ellos buscando el orden de diez empresas semilla, de arranque o de expansión en sectores especializados.

Al promover empresas innovadoras, así como al hacer estudios de prospectiva para mejorar sectores existentes, se puede afectar al empleo al mejorar la productividad de las empresas, por lo que se deben de diseñar estrategias alternativas que amortigüen este efecto negativo, que en el largo plazo generen más empleos con mejor valor agregado. La educación será clave durante este proceso para preparar gente mejor capacitada para hacer frente a estos cambios y específicamente para sensibilizarlos a que entiendan y aprovechen los efectos secundario de las estrategias tecnológicas a nivel empresarial.

Las siguientes áreas de actividad se han seleccionado tentativamente en función de las experiencias de otros países en los que se está haciendo un esfuerzo formal de prospectiva tecnológica y en función de las necesidades prioritarias de la sociedad mexicana, así como de las experiencias internas de CONACYT:

1. Biotecnología, productos y dispositivos médicos y de diagnóstico, medicamentos.
2. Telecomunicaciones
3. Logística (puertos, ferrocarriles, almacenamiento, controles de seguimiento)
4. Empaques, tanto en diseño gráfico como industrial, para alargar la vida útil y evitar el gran desperdicio que tenemos en nuestra producción agrícola principalmente.
5. Diseño mecánico industrial y artístico, CAD/CAM y sus derivados y versiones por sector, con énfasis en ingeniería básica y conceptual más que en ingeniería de detalle
6. Ingeniería y construcción
7. Software, servicios de cómputo, videos, multimedia
8. Partes de computadoras, circuitos, semiconductores, resistores.
9. Turismo y entretenimiento, administración del tiempo libre, residencias de jubilados y viajeros OPALy VALAD.
10. Medios magnéticos de grabación
11. Partes y componentes de aviación
12. Autopartes, tier 1
13. Materiales de construcción (carreteras y vivienda)
14. Administración del agua (recolección, pozos, almacenamiento, entubado, canales, películas, sustancias higroselantes en híbridos)
15. Vacunas, genéricos diferenciados, presentaciones y formulaciones farmacéuticas diseñadas para climas tropicales y sistemas insuficientes
16. Maquinaria agrícola
17. Agroplásticos Programas y dispositivos de entrenamiento y capacitación

#### **4.5.-SECTORES PROPUESTOS**

Los esfuerzos específicos de México en prospectiva tecnológica, además de los generales propuestos al principio de este documento, se podrían concentrar en temas como los que se proponen a continuación:

1. **ENERGIA.**- Nuestra posición como país petrolero, el rezago en generación de energía eléctrica, el liderazgo en geotermia y los primeros esfuerzos en otras áreas tendrían apoyo de PEMEX, CFE para determinar qué alternativas tenemos los próximos 25 años en base a nuestra preparación tecnológica.
2. **INDUSTRIA AUTOMOTRIZ.**- Se ha convertido en importante generador de empleos bien remunerados y está incrementando el contenido nacional; hay 600 productores nacionales de autopartes bien organizados bajo el Instituto Nacional de Autopartes; Distintos países han seguido una de dos estrategias: diseñar productos terminados diferenciados (Corea, Japón, Suecia) o bien identificarse como proveedores confiables de componentes y de ensamblado (México, Taiwan, España). Es importante analizar en detalle las implicaciones a largo plazo de ambas estrategias en forma comparativa, determinar si habría otras estrategias a considerar y normar criterios a largo plazo. El reto es buscar formar varias empresas mexicanas que participen en la capa 1. Los demás son en su mayoría empresas confiables que habrá que llevar a ser empresas competentes en tres años y generar un 10% de empresas innovadoras con capacidad de diferenciar productos. Será muy importante convocar la colaboración de las tres automotrices norteamericanas, que han desarrollado QS 9000 y son las más vanguardistas en el desarrollo de proveedores en México. Se puede buscar la colaboración de proveedores de resinas plásticas y de productores de acero y de cables, principalmente.
3. **CONSTRUCCION.**- Tiene un gran efecto multiplicador en la economía. Es uno de los sectores con mayores costos de no calidad. Se debe pensar en crear una norma sectorial tipo ISO 9000. La integración horizontal y vertical de cadenas productivas puede tener diferentes enfoques. Hay tres empresas clase mundial (ICA, Tribasa y Bufete Industrial) interesadas en hacer un esfuerzo cooperativo. Hay 30 mil contratistas, 15,000 (ahora 11,000) en la cámara. Tienen un Centro de informática.
4. **AGROINDUSTRIA Y ALIMENTOS.**- El sector rural es el mayor generador de empleos, con características peculiares para México. Hay que tomar en cuenta las nuevas corrientes tecnológicas (maquinaria, protección contra el desperdicio, biotecnología, métodos de conservación y de maduración acelerada) y entender los impactos sociales. Se requieren muchos centros de MTQS para mejorar la calidad de las exportaciones, los controles locales, la pérdida por deterioro, para mejorar valor agregado. Existe un gran potencial de procesado de alimentos de origen agrícola que tiene un mercado natural en los 15 millones de chicanos en EUA y en la moda hacia la cocina mexicana. Por nuestro clima, tenemos un gran mercado de productos frescos (jitomate, cítricos, verduras especializadas, azúcar, café) que requieren de una tecnología especializada de proceso y de operación. Los diez mil kilómetros de costas y dos de las sondas más ricas del mundo (Mar de Cortés y Golfo de Campeche) nos dan un gran potencial de producción de acuacultivo y especies menores y de subsecuente valor agregado en el enlatado, harinas de pescado, pieles y subproductos. Tan solo la industria azucarera, con 60 ingenios que emplean a más de 100,000 personas en fábrica y coordinan a más de 150,000 campesinos en campo y que requiere urgentemente de una modernización global, representa un subsector importante que estudiar.

5. **ELECTRONICA.**- Es la principal fuente de empleos en las maquiladoras, con un mínimo de valor agregado, concentradas en el ensamblado de televisiones y enseres electrónicos y de computadoras personales, con un gran potencial en el procesado de telecomunicaciones y en la preparación de software. La meta será llevar a las maquiladoras de confiables a competentes principalmente a través de mejoras de procesos y buscar la innovación en diseño de productos integrales (imitación directa) y en servicio
6. **TURISMO.**- Podría llegar a ser el mayor generador de divisas al aumentar tanto el número de turistas como el gasto local por turista y el % que se quede en México. Habría que entender los enfoques de HongKong (el mayor gasto por individuo) y los de Francia, Italia y España (el mayor número de visitantes) y determinar estrategias para mejorar la calidad de los servicios turísticos de México. Más de 10,000 operadores de turismo (servicios terrestres, restaurantes, diversión) se están tratando de organizar para mejoras a través de la Cruzada de Calidad en el Turismo, apoyada por aerolíneas y cadenas hoteleras bien institucionalizadas y competentes.
7. **TEXTIL Y CONFECCION, MUEBLES, CALZADO Y PLASTICOS.**- Constituyen el grueso de las ventas del comercio además de alimentos. Comparten la necesidad de diseño y de cadenas comercializadoras con tomas de decisiones monitoreadas. Se deberían de estudiar en conjunto. En textil y confección había 8,000 empresas, muchas de larga tradición. Quedan unas 5,000; es el sector que ha mostrado más dinamismo 1994-97 en la exportación, y el que más ha sufrido 1987-97 con la competencia de importaciones). En calzado había 5,000 empresas que se han reducido a unas 3,000. León es hoy la ciudad de mayor crecimiento (recuperación) económico por el aumento de las exportaciones, que han pasado de 10 millones de pares a 17 (para el mercado americano, que importa mil millones de pares al año, y una tercera parte a Alemania, Francia y otros) y con una clara distinción entre el zapato de marca y moda y el zapato barato. El reto es promover empresas de clase mundial, como el proyecto de Shoeport, reorientar al CIATEG y al centro especializado de CONALEP (CAST) hacia una promotora de modernización tecnológica que busque desarrollar proveedores de la industria del calzado articulados a un centro de moda (el proveedor debe de pasar por una etapa de normatividad, una de mejora continua y una de innovación, siempre interactivas con la moda, que requiere del rediseño de materias primas y componentes). En madera y muebles, aunque somos malos productores de madera de calidad existe en México el potencial de desarrollar productos madereros de coníferas (secado, añejado, tratamientos, tamaños) no tan buenas como el pino rojo de California (México es productor de pino amarillo y de ceiba, más blandos e higroscópicos), y además de industrializar las maderas preciosas de Chiapas y Tabasco (ébano, caoba) cuyo principal problema es el aislamiento y mezcla con otras especies. En plásticos México tiene la capacidad de desarrollar la industria de plásticos desde los petroquímicos (donde se requieren substanciales inversiones adicionales por PEMEX y el sector privado) hasta los productos finales, tanto autopartes como agrícolas, hogar y otros. Se requeriría un buen centro de diseño y de aplicación de polímeros junto con capacidad de normalización y metrología.

8. **EDUCACION.**- Países líderes están buscando enfoques diferentes a la educación. En México tenemos una brecha muy grande que cubrir, y se están asignando esfuerzos. El seguimiento de una u otra estrategia puede dar mayor efectividad a los esfuerzos de generar un modelo de calidad para escuelas primarias, al de generar oferta suficiente de técnicos medios (niveles 3-5). Se está trabajando en el diseño de un sistema de enseñanza para empresarios y técnicos de PYME's (learning space, aprendizaje asíncrono).
9. **SALUD.**- La revolución en la administración de la salud, junto con los problemas financieros, bien analizados en la serie de estudios de FUNSALUD, ameritaría un estudio de largo plazo para entender las implicaciones tecnológicas de adoptar diferentes estrategias
10. **SERVICIOS ESPECIALIZADOS.**- Hay una serie de empresas incipientes, muchas dependientes de franquicias, tecnologías y consumidores extranjeros, en el campo de servicios médicos, turismo, servicios financieros, software para contabilidad y para ingeniería, proceso de llamadas telefónicas, telemarketing y otros que requerirán un estudio a fondo de las oportunidades de desarrollar empresas mexicanas autónomas.
11. **FARMOQUIMICOS.**- Dentro de la industria farmacéutica se llegaron a generar un centenar de empresas competentes que fabricaban una serie de farmoquímicos. Este número se ha reducido a menos de cuarenta que hoy producen más de 300 millones de dólares de los que exportan una tercera parte, principalmente hormonas esteroides y antibióticos. Por la naturaleza del mercado mexicano (enfermedades tropicales, pobreza y desnutrición, formas farmacéuticas diferentes) hay muchas oportunidades de innovación que tendrían un amplio mercado en países de características similares.

**4.6.-GRUPOS EMPRESARIALES ANCLA PROPUESTOS****CRITERIOS DE SELECCION PARA LOS GRUPOS EMPRESARIALES ANCLA**

1. Capacidad autónoma de decisión en México
2. Continuidad de gestión, de resultados y de cultura organizacional
3. Concentración y especialización
4. Peso específico (debe ser No. 1 ó 2 en su sector en México)

Bajo estos criterios se ha seleccionado la siguiente lista tentativa:

1.-EMPRESAS Comercializadoras terminales (antad) para desarrollo de proveedores en vestido, calzado, muebles y electrodomesticos:
PALACIO DE HIERRO
SORIANA
OXO
CIFRA
COMERCIAL MEXICANA
GIGANTE
LIVERPOOL
SALINAS Y ROCHA
ELEKTRA
SEARS
SANBORNS
2.-PROVEEDORAS DE MATERIAS PRIMAS
TAMSA, tubería
CEMEX, cemento
LADRILLERA MONTERREY, materiales de construcción
PACHÉCO Y CIA., conductores electricos, alumbrado
PIGMENTOS Y OXIDOS, colorantes y pigmentos
PRIMEX, resinas plásticas
IDESA, petroquimicos
CÓMEX, pinturas
INTERCERAMIC
3.-PROCESADORES DE ALIMENTOS
GRUMA
GAMESA
BIMBO
HERDEZ
BACHOCO
LALA
JUGOS DEL VALLE
ARANCIA
VISA, cerveza, refrescos, empaques
MODELO, cerveza
EL GLOBO
4.-MINERAS
PENÓLES
LUISMIN
INDUSTRIAL MINERA MÉXICO
AUTLAN
FRISCO
5.-GRUPOS DIVERSIFICADOS.-
CYDSA, textiles y petroquimicos
VISA, cerveza, refrescos, empaques, banca
ALFA, fibras textiles, petroquimicos, acero, alimentos

VITRO, vidrio, envases, enseres domésticos
BAILLERES, comercio menudeo, minería, seguros
DESC, autopartes, productos quimicos, inmobiliaria
TELMEX, telecomunicaciones
CARSO, comercio menudeo, minería, seguros, banca
AUTREY, distribución, acero, banca
PULSAR, seguros, biotecnología, papel y madera
TRANSPORTACION MARITIMA MEXICANA, transportación marítima y terrestre
TELEVISA, comunicaciones, entretenimiento
TV AZTECA, comunicaciones, entretenimiento
GRUPO INDUSTRIAL SALTILLO, metal mecánica
6.-CONSTRUCCION
ICA, construcción
TRIBASA, construcción
BUFETE INDUSTRIAL, construcción e ingeniería
GMD, construcción
PROTEXA, pañería y ductos, construcción
7.-TURISMO
POSADAS, turismo
SIDEK/SITUR, turismo, inmobiliaria
CINTRA, transporte aéreo
8.-TEXTILES
SYNKRO, textiles
SABA, textiles
GUINDY, textiles
Cia. Industrial de PARRAS, textiles, confección
CHEDRAUI, textiles, comercio menudeo
9.-INDUSTRIA FARMACEUTICA
PROQUIFIN
SILANES
COLUMBIA
SENOSIAIN
10.-OTROS
AGRONITROGENADOS, fertilizantes
IUSA, manufacturas
AGROBIOS, biotecnología
ATENQUIQUE, papel
INDUSTRIAS CH
IMMSA MONTERREY
DINA
TREMEC

## **5. -PROGRAMA PARA EL DESARROLLO HUMANO Y TECNOLÓGICO DE LA EMPRESA.-**

### **5.1. -PROGRAMA RECOMENDADO<sup>5</sup>**

El siguiente programa que se propone han resultado de una serie de reuniones de trabajo en donde se han estudiado experiencias de otras empresas, metodologías recomendadas y aplicabilidad a las empresas mexicanas. La propuesta no es rígida y se debe de ir conformando a las sugerencias de los distintos directivos y expertos que se vayan involucrando.

La dirección de una empresa se enfoca esencialmente a la aplicación del sentido común, la empatía de entender a los clientes los trabajadores, los accionistas, la sociedad, y los proveedores, mostrando una conducta ejemplar fundamentada en saber delegar la toma de decisiones, confiar en la gente y ser respetuoso del tiempo y las ideas de los demás.

1. El equipo de gerencia de la organización (director y 4-7 colaboradores) debe hacer la planeación del negocio, documentando la estrategia corporativa que se va a seguir. El propósito de esta planeación se debe concentrar en la formulación y desarrollo de descripción de la misión, de los alcances en el negocio, sus metas y objetivos así como el análisis de ambiente externo para determinar amenazas y oportunidades de la empresa, además de un análisis de los recursos disponibles en el ambiente interno de la organización por otra parte determinar los recursos necesarios para implantar esta estrategia y si es factible conseguirlos o representa un riesgo muy alto, tomando en cuenta, los siguientes puntos<sup>5</sup>.
  - Integrar las actividades esenciales de planeación, organización ejecución y control que constituyen la gestión de la empresa.
  - Sentar las bases para un programa de adquisición de conocimiento por la organización y por sus individuos, para promover el autodesarrollo del personal.
  - Sentar las bases para un programa de adquisición de conocimiento para mejorar la competencia y la efectividad de la empresa en las siguientes actividades: Delegación, empowerment, participación, trabajo en equipo, toma de decisiones, información puntual, corrección de acciones indeseables, autodesarrollo y remuneración justa como punto de partida de un sistema de consecuencias claro y explícito.
  - Sentar las bases de los planes de mejora continua, como solo se 'puede mejorar lo que se mide, se propone un modelo para medir la gestión gerencial y otro para medir el desempeño de la organización junto con los formatos de reporte. (Un buen sistema será basado en ISO 9000).
  - Generar el hábito del dirigente de reunirse, para compartir las actividades de planeación, organización y control de su equipo gerencial.
  - Revisar los valores que se desea inculcar en su empresa como son: Seguridad y disciplina, compromiso y responsabilidad, orden y limpieza, efectividad, calidad, servicio, conducta ejemplar, confianza, crecimiento y desarrollo.

(5) GIRAL, B. EROLES, A. ESTIVIL, V. Op. cit., p. 252

2. Se facilita mucho la tarea si se identifican Unidades Estratégicas de Negocio, es decir, si se divide el negocio en unidades que tengan una estrategia común. Se debe de asignar a cada Unidad Estratégica de Negocio (UEN) una misión. Sólo hay tres alternativas de misión: **reforzar** (que absorbe dinero y gente), **mantener** y **cosechar** (que genera dinero y gente).

### 5.1.1.-GUÍA DE AUTOEVALUACIÓN ORGANIZACIONAL<sup>5</sup>

<b>CULTURA ORGANIZACIONAL</b>				
Propósito	Foco de atención a nichos de mercado	Misión escrita con implicaciones claras	Visión clara escrita y comunicada	Plan estratégico Valores empresariales
Políticas y normas	Todos saben que sí y que no se puede	Están por escrito	Hay un sistema de consecuencias	Existe un trato justo y oportuno
Claridad organizacional	Cada uno sabe su puesto	Objetograma de funciones y finalidades	Alineación clara remuneración congruente	Medición del ambiente, seguridad en el trabajo
Conocimiento	Reconocimiento al Conocimiento	Existe programa de documentación	Se siguen las bases de ISO 9000	Se paga por conocimiento
Imagen	Hay dignidad y orgullo por la empresa	La gente sabe donde va la empresa	Se cuenta con un compromiso fuerte	Existe un sistema formal de información
<b>CONDUCTA Y ACTITUD</b>				
Servicio a clientes	Se conoce a los clientes	Hay control formal semanal	Atención de quejas y aviso de desviaciones	Se mide satisfacción del cliente
Atención y empatía	Equilibrio de atención a clientes, accionistas, trabajadores y provee	Se planea la atención buscando equilibrio y congruencia	Se evalúa opinión y preferencia de cada uno objetivamente	Hay programa formal de atención con actividades explícitas
Tolerancia	Trabajadores y proveedores saben lo que se espera	Hay consecuencias claras a las fallas y al cumplimiento	Hay límites definidos para desviación de la calidad y errores	Se practica el concepto de garantía personal
Austeridad	Hay modestia en la imagen y en el gasto	No se abusa de los privilegios del rango	Existe sencillez en el trato y las formas	Se proyecta una buena imagen
Liderazgo	Se predica con el ejemplo	Hay presencia física en planta	Se sabe cuando ordenar o convencer	Visión ambiciosa con carisma inspirador
<b>CONDUCTA Y COMPORTAMIENTO</b>				
Cumplimiento	Hay conciencia de la obligación de cumplir	Se mide cumplimiento cabal y oportuno	Se cumplen trabajos citas y entregas	Hay reconocimiento al cumplimiento
Administración del tiempo	Se respetan las agendas y citas	Hay congruencia con la planeación	Se planea y controla el tiempo asignado	Se comparte planeación y agenda con colaborador
Trabajo en equipo	Se practica la delegación	Hay esfuerzo de empowerment	Se comparte la toma de decisiones	Hay equipos formales, comités de dirección
Seguimiento	Anotan compromisos en minutos	Hay seguimiento formal	Se valora la reacción ante el error	Se busca continuidad de esfuerzos
Análisis y síntesis	Se revisa información y se estructura	Analiza causa efecto y soluciones alternativas	Decisiones apoyadas en conocimiento	Hay capacidad de síntesis
<b>CONDUCTA Y DESARROLLO HUMANO</b>				
Evaluación	Existe una opinión escrita, clara y compartida de la gente	El interesado comparte la evaluación y las áreas de mejora	Se da seguimiento periódico. Se involucra conocimiento	Existen expedientes de auditoría y evaluación
Plan de carrera	La gente percibe expectativas	Las oportunidades se informan formalmente	Cada uno tiene un plan de autodesarrollo	Se da seguimiento a cada plan
Fujos de personal	Se percibe progreso ordenado	Se entienden y cumplen criterios	Se comunican las oportunidades futuras	Todos participan y se involucran
Comunicación	Hay más comunicación formal que informal	Hay boletines públicos de cada evento	Se analizan y discute la comunicación	Hay comunicación formal lateral y ascendente
Comisiones mixtas	Se cumple con la ley de seguridad e higiene	Reunión formal cada semana	Se da seguimiento y cumplimiento	La comisión participa en las decisiones

<b>COMOCIMIENTO EMPIRICO</b>				
Clientes y mercados	Conocen a los clientes externos e internos	Se conoce el valor y uso de cada cliente	Se conocen sus expectativas	Hay dialogo abierto y se comparten planes
Competencia	Conoce a cada competidor	Se conoce la oferta del competidor	Se explica el % de penetración de c/u	Sabemos como nos evalúa la competencia
Operaciones	Hay programas y se conoce cumplimiento	Se traducen objetivos y presupuestos	Hay comunicación continua con ventas	Hay proceso de mejora cc
Costos	Se conoce costos directos	Se conoce el origen de gastos fijos	Se asignan gastos fijos a cada línea de negocio	Capacidad de costeo variable y marginal
Genés	Se conoce a la gente	Se conoce su curricula	Se conocen sus expectativas	Se conoce su potencial
<b>CONOCIMIENTO TEORICO</b>				
Procedimientos	Se transmiten verbalmente	Se documenta y se capacita a la gente	Se actualiza. Se busca mejora continua	Se analizan y se hace reingeniería
Sistemas	Existen formatos que se usan	Se llena la información mensualmente	Se tiene las bases de datos	Hay reportes análisis y mejora
Métodos	Se transmiten verbalmente	Se documenta y se capacita a la gente	Se actualiza. Se busca mejora continua	Se analizan y se hace reingeniería
Actualización	Se leen información y se comparte	Se consulta Internet metódicamente	Existen clubes tecnológicos	Hay un programa formal de actualización
Especificaciones	Se conoce la información que se utiliza en el medio	Se conoce las de la competencia y cliente	Se usa concepto de especificación mínima requerida (EMA)	Se usa concepto de habilidad del proceso (HP)
<b>DOCUMENTACION Y CAPACITACION</b>				
Documentación	Hay manuales	Hay esfuerzo formal de documentación	Hay comités de documentación	Se aplica ISO 9000 o su equivalente
Control de procesos	Se conocen algunas variables del proceso	Se conocen los puntos de control	Se aplica control estadístico de procesos	Autocapacitación congruente con objetivos
Capacitación	Hay reconocimiento al proceso	Se miden las horas de capacitación por gente	Se usa el 5% del tiempo en capacitación	Autocapacitación medida y reconocida
ISO 9000	Se conocen los 20 capítulos	Se está implantando el primer nivel	Se audita su implantación	Se certifica (si es conveniente)
Capital intelectual	Se entiende el concepto	Se aplica cualitativamente	Se miden las 5 variables	Existe un sistema de medición
<b>UTILIDADES</b>				
Clientes	Hay conciencia de no perder clientes	Hay control de clientes perdidos y ganados	Análisis de causas de pérdida	Hay mecanismos para recuperar clientes
Precios	Hay lista y autoridad para descuentos	Hay formulas para calcular precios	Precios congruentes con ROAT/cliente	Precio ajustado a c/u por ROAT y competien
Costos	Se controlan los costos	Se busca bajar costos	Se analizan contra la competencia	Se analizan contra ROAT
Gastos	Se controlan los gastos	Se busca bajar gastos	Se analizan contra la competencia	Se analizan contra ROAT
Productividad	Se entiende el concepto	Hay un programa para mejorar y medir	Se maneja eficacia y competencia	Productividad superior a competencia
<b>RENTABILIDAD Y FLUJOS</b>				
ROAT/línea	Se estima	Hay asignación de gastos	Hay asignación de gastos de inversión	Todos están por encima del 25%
ROAT/cliente	Se entiende el concepto	Se estima	Se calcula	Todos están por arriba del 25%
Activos	Se controlan	Se asigna por línea y por cliente	Se optimiza	No hay activos ociosos
Cartera	Se controla	Hay un responsable directo	Se analiza cada caso y se toman acciones	No hay cartera morosa
Flujos	Hay flujos históricos	Se proyectan a tres meses	Se usa para tomar decisiones	Es la base de la administración

(5) Idem

3. Se diagnostica el posicionamiento tecnológico de la empresa y cada UEN utilizando la matriz que se muestra en el Cuadro 5.3, y se define el objetivo a alcanzar en los próximos 12-24 meses en función del estadio tecnológico que se pretende alcanzar como parte de la estrategia del negocio.

### 5.1.2. -GUIA DE AUTOEVALUACION CON LOS CRITERIOS DEL PREMIO NACIONAL DE TECNOLOGIA<sup>24</sup>

PATRIMONIO TECNOLÓGICO				
CONOCIMIENTO	Se conocen los sistemas que existen de patrimonio tecnológico	Se conocen los tipos, magnitudes y características del patrimonio tecnológico en la empresa	Se cuenta con inventarios de recursos tecnológicos	Se cuenta con procedimientos de auditoría tecnológica o similares
COSERVACION	Se conocen los mecanismos para salvaguardar el patrimonio tecnológico	Se cuenta con mecanismos para salvaguardar el patrimonio tecnológico	Se documentan las distintas tecnologías y se asegura su actualización	Se cuenta con mecanismos de protección de la propiedad industrial e intelectual
CONFIABILIDAD	Se conoce y se utilizan Normas nacionales e internacionales	Los productos, insumos, servicios y procesos cumplen con estas normas	Se establecen especificaciones técnicas a cada producto, insumo, servicio y proceso	Se cuenta con sistema para asegurar el cumplimiento de las normas
ESTRATEGIA				
ESTRATEGIA TECNOLÓGICA	Existe un equipo que elabore y actualice la estrategia tecnológica de la empresa	Se cuenta con sistemas de información y monitoreo de esta estrategia	Se cuenta con una estrategia tecnológica alineada con la de la empresa	Se cuenta con mecanismos para asegurar la viabilidad de la estrategia tecnológica y su implantación
ESTRATEGIA DE INNOVACION	Se tiene identificados los tipos de innovación	Se conocen las ventajas que darían estas innovaciones	Existe un contacto con el cliente y se toma en cuenta su opinión	Participa el cliente en la introducción de innovaciones tecnológicas
COORDINACION	se cuenta con un equipo responsable de la introducción de innovaciones tecnológicas	Se asegura la colaboración de este personal con el cliente	Se emplea un sistema para asegurar el uso de la información de la estrategia de innovación	Participa el cliente en la introducción de innovaciones tecnológicas
ORIENTACION A MERCADOS Y CLIENTES				
MERCADOS Y CLIENTES	Se conocen los tipos de mercados y sus segmentos	Se da un valor especial a cada tipo de mercado	Se conocen las perspectivas del desarrollo del mercado y de cada segmento	Se da una clara segmentación de mercados y se utilizan criterios para evaluar la oferta de la comp-
RECURSOS HUMANOS				
DESARROLLO	Se conocen las capacidades y competencias tecnológicas claves	Existe una masa crítica de especialistas técnicos	Se definen los puntos a atacar por estos especialistas y su beneficio	Se asegura que todo proyecto tecnológico deje un aprendizaje
INVOLUCRAMIENTO	Se cuenta con mecanismos que valoren y privilegien a la tecnología e innovación	Se fomenta la creación de círculos de innovación y clubes tecnológicos	Se estimula al personal a desarrollar estas actividades	Se cuenta con indicadores para la utilización y desarrollo de la organización
CONSERVACION	Se contribuye a fomentar la actitud innovadora en la empresa	Se contribuye a fomentar la actitud innovadora en cada empleado	Se contribuye a fomentar la actitud innovadora para las áreas técnicas	Se cuenta con indicadores de la actitud innovadora en la empresa

<b>PROYECTOS</b>				
BUSQUEDA DE OPORTUNIDADES	Se cuenta con un programa sistemático para buscar oportunidades de innovar	Se cuenta con una difusión adecuada de dicho programa	Se recopila la información generada en dicho programa	Se cuenta con mecanismos para utilizar la información y traducirla en necesidades tecnológicas
ADMINISTRACION DE PROYECTOS	Se conocen las áreas donde se puede innovar	Existe una recompensa por la participación en proyectos de innovación	Existen mecanismos para asegurar dicha participación del personal de la empresa	Existe un involucramiento de estos proyectos con clientes y proveedores
<b>RESULTADOS</b>				
EMPRESA	Se cuenta con indicadores para medir los beneficios económicos derivados de tecnologías nuevas o mejoradas e innovaciones	Se conoce el nivel tecnológico de la competencia	Se cuenta con indicadores actuales y tendencias en los tres últimos años	Se cuenta con tecnologías nuevas o mejoradas resultado de estas innovaciones
COMUNIDAD	Se conoce la interacción de la empresa con la sociedad	Se conoce el valor que aporta a la sociedad	Existe un compromiso ante la sociedad	Se cuenta con indicadores y tendencias del valor generado para la sociedad

#### 4. Se identifica la dimensión predominante en la tecnología de base, a los **indicadores tecnológicos**

Estos indicadores se proponen para poder medir los beneficios de un proyecto, de un esfuerzo específico o de un centro de desarrollo, y para ser usados como indicadores clave de desempeño de las diferentes funciones técnicas.

Aunque es práctica común definir a los resultados económicos como el mejor indicador del mérito tecnológico, en este conjunto de indicadores se considera que con frecuencia existen otras externalidades que influyen sobre los resultados económicos de un proyecto o una empresa, por lo que se han buscado indicadores más directos.

Para medir los resultados de un esfuerzo tecnológico se debe de identificar primero la o las dimensiones donde se manifiesta (producto, proceso, equipo, operación, comercialización) comparadas con referencias de otras empresas en otras regiones o países.

Para asegurar que los resultados sean consistentes, reproducibles y mejorables en el largo plazo hay que evaluar los recursos (humanos, de medición y control, documentales, informativos) y los procesos (estrategia, capacidad de seguimiento, evaluación, trabajo en equipo y comunicación, capacidad empresarial, directiva o de liderazgo del proyecto).

### 5.1.3. -INDICADORES TECNOLOGICOS

#### RESULTADOS

##### PRODUCTO

- Valor en uso del cliente. Valor agregado de la competencia.
- EMA : especificaciones mínimas adecuadas (incluyendo ciclos y entregas)
- Costos, rendimientos, productividades.

##### PROCESO

- HP: habilidades del proceso (incluyendo productividad).
- CEP : control estadístico del proceso.
- EVOP : operación evolucionaria.

##### OPERACION

- Congruencia EMA/HP.
- KAN BAN : anticipación estadística de la demanda, diseño de la oferta
- Sistemas de información a y del cliente (interno y externo).

##### EQUIPO

- Eficiencia (tiempos muertos).
- Eficacia (productividad o rendimiento en operación).
- Tiempos de herramientado y cambios de línea
- Autonomía de diseño en el equipo, CAD, elementos finitos

##### GESTION EMPRESARIAL

- Toma de decisiones.
- Límites de autoridad.
- Reacción ante el error

**DESARROLLO HUMANO**

- Autocapacitación y desarrollo.
- Sistemas de evaluación y medición.
- Estímulos y motivación.

**ADMINISTRACION**

- Conocimiento de costos unitarios.
- Medición por unidades de negocio
- Aplicación de ROAT a productos, clientes, unidades.

**COMERCIALIZACION**

- Conocimiento de clientes.
- Capacidad de servicio.
- Imagen.

**RECURSOS****HUMANOS**

- Inventario por grado y especialidad.
- Años de experiencia por rama.
- Promociones vs contrataciones.

**MTQS (measurement, testing, quality, sampling)**

- Instrumental
- Indicadores clave.
- Rangos de referencia ("Benchmarking").
- Conocimiento de las relaciones causa-efecto (Ishikawa) y de las interrelaciones teóricas o empíricas.

**DOCUMENTALES**

- Procedimientos y métodos.
- Normas y especificaciones.
- Protocolos de mantenimiento.

**INFORMATIVOS**

- Sistemas de información gerencial.
- Sistemas de inteligencia comercial.
- Alerta tecnológico

**PROCESOS****ESTRATEGIA**

- Congruencia entre inversiones de activos fijos, desarrollo humano, tecnología y misiones de negocios.
- Identificación clara y compartida de fuerzas y debilidades
- Claridad de metas por responsable

**CAPACIDAD DE SEGUIMIENTO**

- Control presupuestal.
- Control de ROAT.
- Seguimiento por proyecto.

**EVALUACION**

- Sistemas de evaluación de las áreas de organización.
- Sistemas de evaluación de individuos por desempeño, conducta y competencia

**TRABAJO EN EQUIPO Y COMUNICACION**

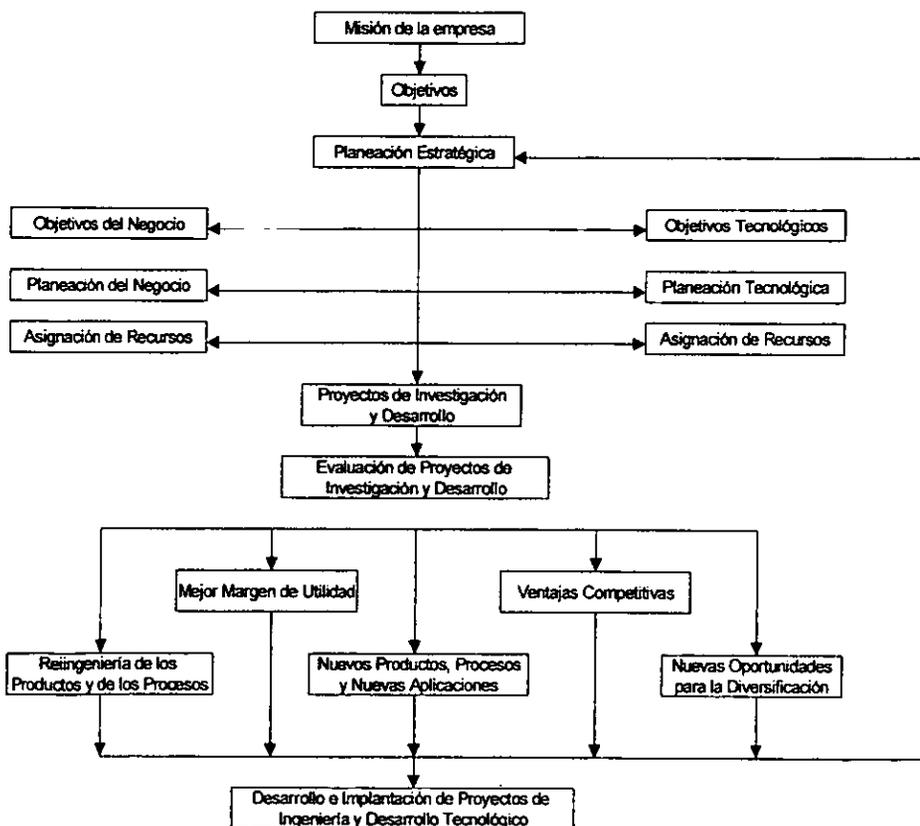
- Sistemas de juntas y reuniones.
- Clubes tecnológicos
- Tableros, boletines y juntas informativas.

**CAPACIDAD EMPRESARIAL, DIRECTIVA Y DE LIDERAZGO DEL PROYECTO**

- Identificación de los papeles de líder de proyecto, patrocinador, padrino y cuidador.
- Interacción biunívoca (un solo responsable, una sola responsabilidad).

5. El mismo equipo de gerencia debe de trabajar en la estrategia comercial, financiera tecnológica, para asegurar la congruencia con la estrategia corporativa ya que la estrategia corporativa tiene como objetivo lograr una ventaja sobre sus competidores que sea sostenible a largo plazo e implica la selección de los negocios en que la empresa va a participar, ayuda a unificar direcciones corporativas, segmentar efectivamente la organización y promover un pensamiento a largo plazo. Por otra parte la estrategia tecnológica (Porter 1996)<sup>16</sup> se define como el modo en le cual una empresa atiende el desarrollo y el uso de su tecnología y su adquisición, considerando las fuerzas del medio ambiente, con el propósito de lograr su misión, centrando los esfuerzos en las políticas, planes y procedimientos para adquirir conocimiento y habilidades así como administrando y explotando el conocimiento para lograr los máximos beneficios. Existen varios métodos para lograr la alineación de estrategia tecnológica con la corporativa, se propone utilizar la siguiente.

**5.1.4. ALINEACIÓN DE LA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA CON LA ESTRATEGIA CORPORATIVA<sup>17</sup>**



(17) ESCOBAR, T. *Op.cit.*, p. 233

6. Debe diagnosticarse el estadio tecnológico de desarrollo del negocio, de acuerdo al cuadro 5.1.5. tomando en cuenta que para desarrollar empresas competentes es importante, en primer lugar, entender qué es una empresa competente: si entendemos la competencia como el nivel de conocimiento, se pueden distinguir los niveles siguientes<sup>22</sup>
1. **DEPENDENCIA.-** Se entienden las instrucciones y hay capacidad de seguir las sin desviaciones. Hay confiabilidad en la reproducibilidad de lo pedido. Los procedimientos, pedidos, embarques, etc. están documentados y hay trazabilidad de desviaciones.
  2. **INTEGRACION.-** Se entiende el valor en uso del cliente y se es capaz de hacer diferenciaciones pequeñas, p.ej., cambios de empaque, de tamaño de lote, de concentraciones, de tiempo de entrega (como las pizzas Domino)
  3. **AUTOSUFICIENCIA.-** Se conocen los indicadores clave o coeficientes de referencia (benchmark) y las mejores prácticas para su optimización. Se fomenta la aportación de sugerencias y de cambio menor por toda la organización. El grupo técnico se crea alrededor de los laboratorios de control y los programas de calidad y se forma con gente en entrenamiento.
  4. **EXCELENCIA LOCAL.-** La organización invierte recursos en un grupo técnico que analiza propuestas e ideas para procesar el ingenio a creatividad y ésta a la innovación. Se maneja la interrelación entre los cinco Módulos Básicos del proceso<sup>1</sup> y se capitalizan oportunidades de cambiar materias primas, equipos o especificaciones.
  5. **CLASE MUNDIAL.-** Hay una estrategia tecnológica congruente con la estrategia corporativa. Hay un grupo técnico con una masa crítica de gente escogida por su orientación de carrera. Hay un presupuesto que se respeta para mantener esfuerzos consistentes en una misma línea.
  6. **LIDERAZGO TECNOLÓGICO.-** Además de lo anterior, la empresa dedica un presupuesto adicional, del orden del 1% de sus ventas, a investigación que no requiere de una justificación económica de corto plazo. Los proyectos de investigación se aprueban en función de la búsqueda de un posicionamiento tecnológico en un campo predeterminado.

Hemos definido arbitrariamente a los primeros tres estadios como empresas confiables, donde la innovación es mínima y el esfuerzo se concentra en la reproducibilidad de lo documentado de antemano. Los otros tres, del 4 al 6, corresponden al concepto de empresa competente. En el capítulo 1 se hace una descripción más detallada de una empresa competente.

---

(5) GIRAL, B. EROLES, A. ESTIVIL, V Op cit, p. 260

CUADRO 5.1.5.-CRITERIOS DE AUTODIAGNOSTICO DE ESTADIOS TECNOLÓGICOS<sup>5</sup>

	ESTRATEGIA TECNOLÓGICA		IMPACTO EN LA COMPETITIVIDAD	
	HACIA ADENTRO	HACIA AFUERA	HACIA ADENTRO	HACIA AFUERA
1. Dependencia. Se recibe pedido, instrucciones y normas de un solo cliente	Buena documentación de Programación de la producción, métodos y procedimientos, embarques. Se cumplen normas sin desviaciones	Se busca reproducibilidad, trazabilidad y certificación. No se admiten cambios ni ideas improvisadas	Se recibe apoyo (y exigencia) para aseguramiento de calidad y mejora de productividad	Se reciben pedidos como proveedor clase 3 y la decisión se centra en precios. La dependencia de un solo cliente grande crea vulnerabilidad
2. INTEGRACION. Se integra de varias fuentes y se empieza a diferenciar	Se entienden los cambios a los procesos para mejorar productividad y apoyar cambios a productos. Se adquiere tecnología de distintas fuentes	Se entiende el valor en uso del cliente y se hacen cambios de empaque, tamaño de lote, entregas, especificaciones	Hay mayores costos por el esfuerzo técnico de mantenerse al día de lo que pasa en la competencia	Se empieza a posicionar con muchos de clientes en función de la satisfacción de ciertos valores en uso
3. AUTOSUFICIENCIA. Se inicia proceso de experimentación	Se experimenta con nuevas materias primas, diseños de producto, reingeniería de procesos	Se diseñan prototipos que requieren de pruebas de mercado	Hay costos y tiempos de experimentación, riesgos de fallas, necesidad de improvisar los apoyos	Los clientes empiezan a contribuir formación para diseños en alianzas
4. EXCELENCIA LOCAL. Se conoce y reconoce la capacidad de ser bueno en un campo	Hay gran peso de cumplimiento, de capacidad de respuesta (reacción rápida) a cambios no programados, de costos	Se establecen las nuevas normas del mercado. Hay que esforzarse para mantenerse siempre un paso adelante de la competencia, que nos copia	Se genera clima de confianza en nuestra gente y se abre vía creatividad a través de programas como DINOS	Nos pagan premio por ser líderes. Podemos escoger los mejores clientes y los productos más atractivos
5. CLASE MUNDIAL. Está presente en más de tres países y cumple a base de buen producto y servicio, no a base de precio	Hay un esfuerzo programado congruente con la estrategia corporativa, que incluye el desarrollo humano y la constitución de una masa crítica de técnicos. Clima que favorece innovación	Se hacen estudios sistemáticos de mercado y de la competencia para incorporar constantemente innovaciones	Todos conocen sus costos e índices de desempeño y su comparación con los mejores "Benchmark" mundiales, y tienen programas para mejorarlos	Hay una clara estrategia basada en los fortalezas (producto, costo, servicio) y compartida por todos. Hay gran capacidad de respuesta
6. LIDERAZGO TECNOLÓGICO. - Se conoce y reconoce en el mundo como el líder en su campo	El esfuerzo tecnológico se ha mantenido en las mismas líneas de trabajo por lo menos los últimos cinco años. Hay una masa crítica de técnicos que están al día	Ofrece los mejores productos con las especificaciones más idóneas según el valor en uso	Todos en la organización comparten el reto de la superación y tienen un rol importante en la sociedad	La empresa y sus productos tienen una imagen de confianza y excelencia

(5) Idem

7. Se dimensionan los retos tecnológicos, de acuerdo al cuadro 5.7. Se entiende como desarrollo tecnológico el procesamiento de información para convertirla en conocimiento y la integración de todo un paquete de conocimiento en lo que se llama tecnología, que cubre dimensiones duras (equipo, producto, proceso y operación) y blandas (gestión empresarial, comercialización, desarrollo humano, administración). A nivel país es igual o más importante **modernizar** la planta productiva copiando lo mejor que esté disponible para llevar a esas empresas a un nivel mínimo de confiabilidad, que **desarrollar** nuevas tecnologías diferenciando las ya existentes e incorporando mejoras sustantivas para hacer empresas competentes o **innovar** a través de un esfuerzo sistemático y consistente con la estrategia de la empresa. El desarrollo tecnológico debe basarse no sólo en una estrategia de propiciar la adquisición y mejora de conocimiento, sino también en los motivadores más frecuentes mencionados en el capítulo 2.

**CUADRO 5.1.6. - DIMENSIONAMIENTO DE LOS RETOS TECNOLOGICOS<sup>5</sup>**

MISION	PARAMETRO BASICO	DIMENSION ACTUAL	DIMENSION DESEADA
REFORZAR	Diferenciar el producto entendiendo el valor en uso del cliente y adecuando las Especificaciones Mínimas Adecuadas	50 HORAS DE SERVICIO 100 KG/CM2 20 TONELADAS DE PRESIÓN	60 HORAS DE SERVICIO 120 KG/CM2 25 TONELADAS DE PRESION
MANTENER	Optimizar las especificaciones Mínimas Adecuadas, revisar la norma, asegurar la calidad, analizar las ofertas de la competencia	10 DEFECTOS POR PIEZA DE TELA 20 PIEZAS/MIN 2 HRS-HOMBRE/MAQUINA	5 DEFECTOS POR PIEZA DE TELA 30 PIEZAS/MIN 1.5 HRS HOMBRE/MAQUINA
COSECHAR	Racionalizar productos Recortar especificaciones Nuevas normas mínimas	50 PRODUCTOS EN LA LINEA 20% ROAT/CLIENTE	30 PRODUCTOS EN LA LINEA 25% ROAT/CLIENTE

(5) Idem

8. Se define la forma de adquirir la tecnología, de acuerdo al cuadro 5.8 Recuérdese que hoy en día todas las empresas aplican tres estrategias tecnológicas básicas:

- Compra inteligente de aquellas tecnologías disponibles de muchos proveedores avanzados y donde hay poco que agrega.
- Adaptación de aquellas tecnologías donde los factores locales específicos del área de trabajo requieren de ciertos cambios, o donde a través de los años se han ido incorporando mejoras.
- Liderazgo en aquellas tecnologías donde es importante desarrollar perfiles propios que proporcionen alguna ventaja comparativa y competitiva con respecto a adquirirla en el mercado.

#### **CUADRO 5.1.7.- ALTERNATIVAS DE ADQUISICION DE TECNOLOGIA**

<b>Tipo de tecnología: Producto, proceso, comercialización</b>	<b>Dominada por varios competidores (y por lo tanto disponible)</b>	<b>Conocida por pocos y utilizada como ventaja comparativa</b>	<b>Comercializada abiertamente y/o ofrecida como franquicia</b>
Posición competitiva nuestra fuerte (equivalente a internacional)	COPIAR MEJORANDO (estrategia de "fast second")	ALIANZA ESTRATÉGICA (de igual a igual)	ADAPTAR (desarrollar ventajas comparativas propias)
Posición nuestra equivalente a la competencia nacional	ASOCIACIÓN con tecnólogo extranjero 50-50, nuestro mercado por su tecnología	LICENCIAR y establecer un programa de 3-5 años para independencia	SELECCIONAR y valorar aspectos de mercado
Posición débil (iniciando penetración a ese mercado)	LICENCIAR por 3-5 años con programa de desarrollo	NO ENTRAR ya llegamos tarde	FRANQUICIAR y establecer programa para asimilar

(5) Idem

9. Se revisan las responsabilidades asignadas en el objetigrama a cada función y se asegura la congruencia entre querer (objetigrama), poder (límites de autoridad) y saber (perfil de conocimientos), como se ilustra en los cuadros 5.1.8 a 5.1.10

CUADRO 5.1.8- OBJETIGRAMA E INDICADORES CLAVE DE DESEMPEÑO<sup>22</sup>

	RESULTADOS (utilidades)	RECURSOS (ROAT/RNCC)	FLUJOS (\$ y gente)	LARGO PLAZO
UEN MANUFACTURAS Y ANTAD	Ventas de 13 mmd Margen promedio >30% 10 clientes nuevos \$100mmd	Cartera < 60 días Inventario producto terminado < 30 días	Cobranza \$--- Dos vendedores para las otras UEN's	%por cliente > 60% cero quejas sin atender en 24 hrs y seguimiento cero clientes perdidos Nutrio posicionado en dos nuevos mercados
UEN REVENTA Y NUEVOS MERCADOS	Ventas de 2 mmd 3 representaciones nuevas > \$200 4 aplicaciones nuevas >\$100mmd	Cartera <60 días Inventario <45 días	Cobranza \$--- Dos vendedores entrenados en nuevas aplicaciones	
UEN EXPORTACION	Ventas en EUA de \$500mmd Ventas en Centroamérica \$100mmd	Cartera < 90 días Financiamiento de Bancomex	Cobranza en divisas resuelta	Conocimiento de los mercados
OPERACIONES	Reducción de 10% del gasto Aumento productividad 5% Puntualidad de entregas 98% Reducción de energía 20% Optimización 15% logística	Reducción inventarios 25% Reingeniería de los procesos de recuperación ROAT 20%	Reducción del tiempo de proceso de 14 a 5 días Programa de seguridad	Implantación de ISO 9000 Programa Integral de Seguridad Taller de moldes produciendo 80/año
FINANZAS Y ADMINISTRACIÓN	Generación de \$100mmd por manejo de dinero	Financiamiento nuevos equipos. Factoring para clientes y proveedores. Control proyectos activo filio >\$100 / ROAT mln de 25%	Administración semanal de flujos Control presupuestal Pagos oportunos a 30 días	Manual de procedimientos Administrativos Sistemas de información Sistemas de costos técnicos
TÉCNICO Y DESARROLLO HUMANO, RELACIONES.	Revisión a tabulador, sueldos con conocimiento Especificaciones mínimas adecuadas	Inventario de personal Procedimientos de seguridad Análisis de habilidades de los procesos Optimización logística	Plan reclutamiento Flujo programa personal Planes de autodesarrollo Apoyo a la capacitación y a la documentación de procedi- mientos y métodos	Programa de comunicación DINOS. Asimilación y desarrollo sistemas de tecnología Analisis de informática

UEN: Unidad Estratégica de Negocio. ROAT: Rentabilidad Operativa de los Activos Totales; RNCC: Rentabilidad Neta del Capital Contable;  
DINOS: Programa de desarrollo de innovaciones basado en el enfoque al personal de "tu sabes, tú dínos"

**CUADRO 5.1.9. -LÍMITES DE AUTORIDAD Y AREAS DE RESPONSABILIDAD**

	RESPONSABILIDAD	GASTO	GENTE	RECURSOS
<b>UEN MANUFACTURAS Y ANTAD</b>	Programa de producción y entregas. Precios Inventarios en bodegas Créditos a clientes	Descuentos en precios hasta de 5%; por pronto pago y 5%; por volumen. Anticipos gastos \$10 mil Gastos viaje y representación según ppto.	Vendedores hasta \$5 mil / es más comisiones según tabulador aprobado Oficinas hasta \$5 mil/mes Doble entrevista	Aquilar bodegas hasta \$100 mil/mes Reembolso quejas hasta \$10 mil
<b>UEN REVENTA Y NUEVOS MERCADOS</b>	Precios. Programa de compras Plan de visitas. Evaluación de representaciones nuevas	Descuentos en precios hasta de 5%; por pronto pago y 5%; por volumen. Anticipos gastos \$10 mil Gastos viaje y representación según ppto.	Vendedores hasta \$5 mil / es más comisiones según tabulador aprobado Oficinas hasta \$5 mil/mes Doble entrevista	Aquilar bodegas hasta \$100 mil/mes Reembolso quejas hasta \$10 mil
<b>UEN EXPORTACION</b>	Ventas en EUA de \$500md Ventas en Centroamérica \$100md	Descuentos en precios hasta de 5%; por pronto pago y 5%; por volumen. Anticipos gastos \$10 mil Gastos viaje y representación según ppto.	Vendedores hasta \$5 mil / es más comisiones según tabulador aprobado Oficinas hasta \$5 mil/mes Doble entrevista	Aquilar bodegas hasta \$100 mil/mes Reembolso quejas hasta \$10 mil
<b>OPERACIONES</b>	Cumplimiento de programas acordados. Control de costos y desperdicios. Aseguramiento de calidad	Materia prima y suministros según ppto. Mantenimiento y obra menor \$50 mil	Trabajadores según programa y tabulador Técnicos hasta \$5mil/mes Doble entrevista	Nuevos equipos auxiliares según ppto. \$50 mil /cu
<b>FINANZAS Y ADMINISTRACIÓN</b>	Cash flow semanal Cobranza Pagos oportunos según programa Bancos Activo fijo Bases contables de costos	Financiamiento nuevos equipos Factoring para clientes y proveedores Control proyectos activo fijo >\$100 / ROAI mín de 25%.	Oficinas hasta \$5mil/mes doble entrevista	Software \$50 mil
<b>TECNICO Y DESARROLLO HUMANO, RELACIONES,</b>	Revisión a tabulador. sueldos con conocimiento Programa de documentación y capacitación. Desarrollo áreas seleccionadas Inventario de personal	Gastos viaje y adquisición de información según ppto. Extras hasta \$10 mil /cu		Software \$50 mil

**CUADRO 5.1.10. PERFIL DE CONOCIMIENTOS REQUERIDOS PARA CADA PUESTO**

	CONOCIMIENTO TEMÁTICO	CONOCIMIENTO SISTEMÁTICO	CONOCIMIENTO PROCEDIMENTAL	CONOCIMIENTO GERENCIAL, TOMA DE DECISIONES Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS
<b>UEN MANUFACTURAS Y ANTAD</b>	Perfil de clientes Línea de productos Competidores	Costos técnicos Logística de entregas Procesos de sus productos	Procedimientos de precios Procedimientos de facturación Procedimientos de crédito Procedimientos de devoluciones Procedimientos de gastos de venta	Atención de quejas Ajustes de reclamaciones Corrección de errores Acciones competitivas Promoción y consejos
<b>UEN REVENTA Y NUEVOS MERCADOS</b>	Perfil de clientes Línea de productos Competidores	Costos técnicos Logística de entregas Procesos de sus productos Procesos de sus clientes	Procedimientos de precios Procedimientos de facturación Procedimientos de crédito Procedimientos de compras Procedimientos de devoluciones Procedimientos de gastos de venta	Atención de quejas Ajustes de reclamaciones Corrección de errores Acciones competitivas Promoción y consejos
<b>UEN EXPORTACION</b>	Perfil de clientes Línea de productos Competidores	Costos técnicos Logística de entregas Procesos de sus productos	Procedimientos de precios Procedimientos de facturación Procedimientos de crédito Procedimientos de devoluciones Procedimientos de gastos de venta	Atención de quejas Ajustes de reclamaciones Corrección de errores Acciones competitivas Promoción y consejos
<b>OPERACIONES</b>	Procesos Equipos Operaciones Ciclos	Mantenimiento Acciones y condiciones Indesables	Procedimientos de compras Procedimientos de embarque Procedimientos de seguridad	Ajustes de reclamaciones Calidad, seguridad, ecología. Corrección de errores
<b>FINANZAS Y ADMINISTRACIÓN</b>	Contabilidad Créditos Intereses	Software contable y fiscal Elaboración de reportes Auditoría	Procedimientos de gastos Procedimientos de devoluciones	Promoción y consejos Corrección de errores
<b>TECNICO Y DESARROLLO HUMANO, RELACIONES,</b>	Gente Tecnologías Fuentes	Documentación Capacitación Actualización Innovación	Auditorías operativas	Corrección de errores Promoción y consejos Moral y ética EMARHP

10. **Aprobación de un Programa.**- Se recomienda que se apruebe formalmente un Programa de Trabajo que se llame **PROGRAMA DE CALIDAD Y DESARROLLO HUMANO Y TECNOLÓGICO**, y que se le identifique como parte del Proceso de Mejora Integral de la empresa.
11. **ALCANCES DEL PROGRAMA.**- En los primeros dos años este programa deberá involucrar a los directivos y técnicos clave de la empresa (por lo menos los dos primeros niveles), tanto en el corporativo como en la supervisión y dirección de operaciones. Se deberá hacer un inventario de todos ellos, identificarlos individualmente, completar las descripciones de puesto, llevarlos a que preparen sus programas de autodesarrollo y monitorear el número, las altas y bajas, los ingresos por promociones o contrataciones y las promociones internas, para asegurar que a este grupo ingrese mucha más gente por promociones que por contrataciones y para vigilar que no se pierda gente valiosa sin, por lo menos, conocer las verdaderas razones.
12. **Asignación de un responsable.**- Se recomienda que se asigne la responsabilidad del Programa al equipo gerencial y que se asigne un secretario que, de preferencia, debe ser el candidato a ocupar el puesto de Gerente o Director Técnico cuando se tome esa decisión. La intención debe ser que en pocos meses todos los directivos, gerentes y supervisores estén involucrados en alguna actividad del programa y conociendo los avances a través de una comunicación periódica formal.
13. **Revisión periódica.**- El responsable deberá preparar un programa anual como resumen de los programas de cada unidad de negocio y de servicio y diseñar un formato sencillo que se presente mensualmente ante el equipo gerencial para tomar decisiones que aseguren su implantación.
14. **Auditoría y seguimiento.**- Habrá que definir qué perfil de gente debe de hacer las auditorías de estas actividades y los listados de verificación que deben usar (y que sirven también de guía para los ejecutivos que serán auditados), y decidir qué se incorpora a la función central de auditoría.
15. **Costos y responsabilidades.**- No se estima una partida especial en el presupuesto más allá del sueldo y gastos del responsable del programa, ya que el resto son actividades de la gente de línea.

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Como México se caracteriza por tener una economía mixta orientada a un mercado periférico con apertura a la Globalización, que nos ha llevado a la pérdida de empleos y empresas, que nos empujan a tener una menor proporción de industria manufacturera de productos terminados y desarrollar cada vez más empresas maquiladoras, ensambladoras y subcontratistas, que tienen un mayor riesgo en la inversión y un menor margen de ganancias, aunado a que el grueso de las empresas se ha preocupado por definir e implantar las funciones de producción, ventas, servicio, administración y finanzas, sin preocuparse por el desarrollo de su gente.

- Se hace necesario mantener en México una economía competitiva, fortalecer la agricultura y desarrollar oportunidades en pesca, minería y petróleo, desarrollando cadenas productivas sólidas con empresas consolidadas en el mercado con por lo menos un 60 % de capital nacional, posicionándose en los mercados con marcas propias y productos diferenciados, soportadas en el avance congruente de Calidad (Empresa confiable) y Tecnología (Empresa Competente) gestionando la innovación como caminos para mejorar la productividad.

Sabemos que al mejorar la productividad de las empresas se puede afectar al empleo por lo tanto se debe desarrollar en paralelo estrategias que amortigüen el impacto negativo apoyándose en la capacitación, educación, que en el largo plazo generen más empleo con mejor valor agregado.

- Esta estrategia debe mantener un camino definido de desarrollo tecnológico apoyándose en las ventajas comparativas de México como son el buen clima, posición como proveedor de productos tropicales, turismo, agricultura, pesca, así como en la especialización en todos los campos de aplicación industrial y comercial, con lo que se puede acceder a mercados internacionales con productos diferenciados
- Para lograr un buen resultado aplicando esta estrategia se necesita cambiar la forma de ver la tecnología desde el punto de vista de la demanda, cambiando de prioridad en el desarrollo nacional, apoyarse en mecanismos formales como el Premio Nacional de Calidad y el Premio Nacional de Tecnología y aplicar mecanismos que permitan a las empresas mexicanas una mejora continua de su competitividad mientras se

asegura el cumplimiento de una normatividad que habrá que desarrollar en paralelo, buscando un efecto de demostración que pueda multiplicar los fondos disponibles para aplicar a estas actividades y lograr una mayor participación del sector privado en estas tareas de desarrollo tecnológico.

En paralelo, se busca promover la articulación de las cadenas empresariales basadas en empresas ya modernizadas cuyo monitoreo se facilite a través de un sistema de evaluación de empresas, ya que cuando se logra la autonomía tecnológica a nivel empresa o a nivel país se crea un círculo dinámico que se alimenta con el efecto positivo de controlar los procesos de toma de decisiones y de la creación de más recursos que mantienen la competitividad a nivel mundial.

- Además es importante aterrizar los programas propuestos a la aplicación concreta caso por caso analizando los motivadores clásicos para el desarrollo tecnológico en las empresas como son mercado, clientes, optimización de recursos, autosuficiencia y liderazgo. Tomando en cuenta que en este momento es fácil comprar tecnología a un costo menor que generarla internamente aunque esto implique limitantes o la necesidad de adaptarla a nuestra cultura, clima y mercado.
- El lograr un desarrollo científico y tecnológico implica tener una visión a largo plazo, determinando las áreas prioritarias para inducir procesos de innovación y desarrollo tecnológico de forma que se optimice las posibilidades de generar esfuerzos económicos competitivos a nivel nacional logrando primero autonomía tecnológica y después capacidad de innovación.  
Tal vez bastaría con invertir en un esfuerzo serio e integrado en poco más de un centenar de empresas (enlistadas en el capítulo 4) que podrían consolidarse como las cabezas de cadenas productivas formando empresas de clase mundial en los sectores de alta prioridad ya señalados.
- Las estrategias propuestas se deberán concentrar en aquellas empresas que iniciaron hace tiempo en forma espontánea la inversión y aplicación sistemática de recursos a la investigación y desarrollo. El análisis y difusión de casos exitosos pueden ser muy útiles para disparar nuevas actividades en empresas mexicanas

- Como muy pocas empresas tienen una función de desarrollo de recursos humanos y menos una Función Técnica clara entendida como la responsable del conocimiento y del desarrollo de su gente, aunque muchos dicen que el conocimiento y la gente son sus activos más valiosos (Capital Intelectual) en la gran mayoría de los casos es lo que se sacrifica primero sin procurar conservar su experiencia y conocimiento. Por lo tanto debe de implantarse con claridad los términos de referencia para asegurar su documentación conservación y uso. Enfocar la función técnica hacia los datos externos para entender que quieren los clientes, que ofrece la competencia, que hacen los mejores y ver como se puede copiar/adaptar esas mejores prácticas.
- Utilizar las estrategias y evaluaciones propuestas para establecer claramente la situación en que se encuentra la empresa y hacia donde se dirige, consolidar Empresas competentes, las cuales con definiciones claras en cuanto a estrategia Tecnológica y corporativa, Función de Recursos Humanos, Conocimiento, Capital intelectual y generando programas de mejora continua asegurarán el posicionamiento en el mercado nacional.

Por lo tanto en este momento es necesario que las empresas nacionales reconozcan que para lograr ventajas competitivas, que permitan su existencia y permanencia dentro del mercado y de sus propias industrias a nivel nacional como internacional deben considerar al desarrollo tecnológico y Capital Intelectual como herramientas eficaces, a mediano plazo en cuanto a productividad y rentabilidad se refiere; en este sentido las organizaciones deben considerar **"Que por su naturaleza el Capital Intelectual, el Desarrollo e Innovación Tecnológica representa una empresa arriesgada... pero más arriesgado no realizarlo"**

Esto implica que toda empresa se debe preocuparse por incorporar el proceso de desarrollo e innovación tecnológica dentro de sus planes y programas corporativos

**BIBLIOGRAFÍA**

ALVAREZ Hector

Algunas consideraciones sobre la evaluación de traspaso tecnológico, articulación tecnológica y productividad

México Ed. UNAM 1989, 79 p.

BATTINI Pierre

Innovar es Ganar

México Ed. Limusa Noriega 1994, 1-4, 27-39 p.

CASTAÑOS Arturo

Administración de proyectos de innovación tecnológica

España Ed. Ernika 1986, 17 p.

CORONA Leonel

Prospectiva Científica y Tecnológica en América Latina

México Ed. UNAM Facultad de Economía 1989, 9-15, 37-57, 87-91, 103-112, 116- 119, 125-131, 188- 192 p.

ESCOBAR Toledo C.

Ingeniería Económica

México Facultad de Química, Marzo 1999, 15 23-233,40,65 p.

ESTEVA José Antonio

Hacia un sistema de indicadores de asimilación tecnológica

México Ed. UNAM México 1986, 141 p

GIRAL J. B., EROLES, A., ESTIVIL, V

Desarrollo tecnológico de empresas competentes

México, CEMGEM, FUNDAMECA 1999, 5. 21. 45, 57, 79 p

GIRAL J. B., EROLES, A., ESTIVIL, V

Su Empresa ¿de Clase Mundial?

México Ed. Panorama Editorial 1998

Primera Parte Entorno Operacional

GIRAL J. B., GONZALEZ S.

Estrategia Tecnológica Integral

México Ed. Eduardo Moches 1986, 45 p

HALTY-CARRERÉ Máximo.

Estrategias de desarrollo tecnológico para países en desarrollo

México Ed. Colegio de México 1986. 191 p

LLOYD Gc. Reynolds

Principios de Microeconomía

(tr. Pedro García)

México Ed. Ateneo 1975, Apéndice 1 155-157 p

- PEREZ Marisol, CASTAÑO Arturo, ESTEVA J. Antonio  
Articulación Tecnológica y productiva  
México Centro para la Innovación Tecnológica Ed. UNAM 1986, 141 p.
- RAYMON Barre  
Economía Política  
México Ed. Ariel 1981 Tomo 1, 333 p.
- SAMUELSON Paul A.  
Economía  
México Ed. Mc Graw Hill 1986  
Duodécima edición, 122, 796, 973, 1017-1018 p.
- WILSON D.  
El Capital Intelectual  
México Ed Limusa Noriega 1998  
Primera Edición 13-18, 25-32, 51-58, 103-106, 140,141, 161-171, 192-198 p
- Comité Asesor de las Naciones Unidas sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo de América Latina.  
Planeación Regional para la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo de América Latina  
México Ed. Fondo de Cultura Económica 1973, 50-57 p.
- Norma Mexicana INMC.  
NMX-CC-001-1995  
ISO 9000: 1994
- Criterios preliminares para el premio nacional de tecnología 1998  
CEMGEM 1998
- Modelo de dirección por calidad para empresas medianas y pequeñas  
Guía de Autoevaluación (Premio Nacional de Calidad)  
FUNDAMECA, CEMGEM, PROMTEC. 1998
- Búsqueda de información y datos en Internet  
[www.inegi.gob.com.mx](http://www.inegi.gob.com.mx)  
[www.ocde.com](http://www.ocde.com)  
[www.imss.gob.com.mx](http://www.imss.gob.com.mx)  
[www.secofi.gob.com.mx](http://www.secofi.gob.com.mx)