



**UNIVERSIDAD LA SALLE A.C.**

---

FACULTAD DE INGENIERÍA  
INCORPORADA A LA UNAM.

**“SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE  
PRODUCTIVIDAD”**

**TESIS PROFESIONAL**

Que para obtener el Título de

**INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA  
(ÁREA INDUSTRIAL)**

P r e s e n t a

**MARÍA TERESA DE LOS COBOS BREMAUNTZ**

Asesor de Tesis: ING. RAFAEL RIVERA RUIZ

México, D. F. 2012



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.



## AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS

**C. DIRECTOR GENERAL DE INCORPORACIÓN Y  
REVALIDACIÓN DE ESTUDIOS  
UNAM  
PRESENTE**

Me permito informar a usted que la tesis titulada: \_\_\_\_\_  
SISTEMAS DE ADMINISTRACION DE PRODUCTIVIDAD

Elaborada por:

DE LOS COBOS

BREMAUNTZ

MARIA TERESA

Apellido Paterno

Apellido Materno

Nombre (s)

Alumno(a) de la carrera de INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

No. de Cta. 858001055

Reúne los requisitos académicos para su impresión.

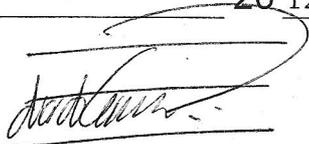
10 de agosto

20 12.

  
ING. AUGUSTO RAFAEL RIVERA R.

Nombre y firma del  
Asesor de Tesis

  
Sello de la  
Institución

  
DR. EDUARDO GOMEZ RAMIREZ

Nombre y firma del  
Director de la Facultad

### **A Mi Madre**

Sé que esperaste mucho tiempo este momento y espero que algún día te sientas tan orgullosa de mí como yo lo estoy de tí, muchas gracias por apoyarme siempre y estar a mi lado dándome el mejor ejemplo de: superación, perseverancia y constancia.

### **A Paco, Mi Esposo**

Muchas gracias por todo tu amor y comprensión, por ser mi mejor amigo y mi cómplice, por ser mi pareja, por ser mi mejor crítico y por apoyarme día a día para ser una mejor mujer, socia, profesionista, madre y esposa. Con todo mi amor.

### **A Mis Hijos: Paco, Alex e Iker**

Todos los días al levantarme, una de las razones más poderosas que me impulsan a seguir adelante son ustedes, los quiero con toda el alma y espero que este trabajo sea el ejemplo de que no importan los contratiempos, los retrasos o a veces la épocas difíciles, “siempre” puedes lograr tu objetivo, con constancia y empeño.

### **A Lucy y André**

Por estar siempre a nuestro lado, dándonos su cariño y su apoyo como nuestra verdadera familia.

### **Mi más sincero agradecimiento a**

Ing. Rafael Rivera Ruiz por el apoyo que me permitió la realización de este trabajo.

## INDICE

INTRODUCCION	i
CAPITULO I: Importancia de la Productividad	
1.1 Antecedentes	1
1.2 Cronología del concepto de productividad	4
1.3 Relevancia de la productividad	17
1.3.1 Evolución de las Organizaciones Nacionales de Productividad	17
1.3.2 Movimiento de la Productividad en el mundo	21
1.4 Productividad, Educación y Capacitación	27
1.4.1 Educación	28
1.4.2 Capacitación	29
1.4.3 Relación de la Educación y Capacitación con la productividad	32
1.5 La Productividad en México	36
1.5.1 Información general	36
1.5.2 Políticas y Organizaciones Gubernamentales	41
1.5.3 Empresas e Instituciones Educativas	47
1.5.4 Análisis final	49
1.6 Comentarios	58

CAPITULO II:	Medición de la Productividad:	
	Técnicas y estrategias de evaluación	59
2.1	Bases para efectuar las mediciones	59
2.2	Componentes para las mediciones	61
2.2.1	Horizonte de planeación	62
2.2.2	Resultados deseados (Objetivos)	64
2.2.3	Alcance (Visión)	65
2.2.4	Interface con otros sistemas de medición de desempeño	68
2.2.5	Desarrollo de planes y procedimientos	69
2.3	Técnicas de Medición de la Productividad	69
2.3.1	Introducción	69
2.3.2	Parámetros de desempeño	70
2.3.3	Metodología de Medición Normativa de la Productividad	75
2.3.3.1	Principios	75
2.3.3.2	Metodología	77
2.3.3.3	Breve descripción de la Técnica de Grupo Nominal	81
2.3.4	Modelo de Medición Multifactorial de la Productividad	83
2.3.4.1	Principios	84
2.3.4.2	Metodología	88
2.3.5	Modelo de Medición Multicriterio de Desempeño de la Productividad	96
2.3.5.1	Metodología	97

2.4.	Otros modelos para la medición de la Productividad	103
2.4.1	Medición de la Productividad utilizando un Modelo de Productividad	
	Total orientado al Producto	103
2.4.1.1	La curva de la Productividad Total	106
2.4.2	Sistema de Medición y Avance de la Productividad	109
2.4.2.1	Bases de diseño	110
2.4.2.2	Procedimiento para la aplicación de la metodología del SIMAPRO	113
2.4.3	Método de productividad OPER- Industrial	118
2.4.3.1	Metodología	120
2.5	Comparativo de las Técnicas de Medición de la Productividad	121
CAPITULO III:    Administración de la Productividad		122
3.1	La aplicación práctica de la Productividad	122
3.2	Proceso de la Administración de la Productividad	123
3.3	Factor Humano	126
3.3.1	La Motivación	127
3.3.2	Administración por Objetivos	131
3.3.2.1	Administración de la Productividad por Objetivos	133
3.4	El factor de la Tecnología	136
3.4.1	Vinculo entre la Tecnología y la Administración de la	

Productividad	137
3.5 Definición del procedimiento	141
3.6 Comentarios finales	144
CAPITULO IV: Caso Práctico	145
4.1 Panorama inicial de la empresa donde se implementara el Sistema de Administración de la Productividad	146
4.2 Procedimiento	149
4.2.1 Definición del Sistema de Administración de Productividad	149
4.2.2 Metodología del Modelo de la Medición Multicriterio de Desempeño de la Productividad	152
4.3 Planeación de actividades	156
4.4 Resultados	156
CONCLUSIONES	161
BIBLIOGRAFIA	

## INTRODUCCION

El Objetivo de la presente tesis es presentar un caso práctico de la implementación de un “Sistema de administración por Productividad” utilizando técnicas sencillas y adecuadas a las condiciones de las empresas de manufactura y de servicios establecidas en México, y en especial enfocado al sector de la micro, pequeña y mediana empresas (MIPYMES). Este sistema de administración de la productividad es una metodología que puede mejorar el horizonte competitivo de cualquier tipo de empresa de servicio o de manufactura, ya que en lugar de detectar la Productividad después de haber tomado nuestras decisiones (ya sea de la empresa, del producto, de una sección, de los diferentes recursos, etc.) al final de nuestros procedimientos como un indicador final y que podemos designarla como una “Productividad Estática”, incorporamos los índices de productividad implicados en nuestros procedimientos y en base a éstos, se toma las decisiones necesarias y lo que se convierte en una “Productividad Dinámica”.

Debido a la situación actual de nuestro país, es urgente que a las micro, pequeñas y medianas empresas se les proporcionen las herramientas necesarias y eficientes para asegurar no solo la “sobrevivencia” de las mismas ante la apertura de los mercados internacionales sino que puedan mejorar su posición ante la competencia abierta que ya estamos compitiendo con empresas de todo el mundo, en todos los sectores de manufactura y servicios.

El papel que desempeña la Ingeniería Industrial en México es cada vez más crucial, ya que no solamente debe actualizarse en todas las técnicas que actualmente se han desarrollado en diferentes regiones del mundo, sino que debe adecuar e implementar las mismas para las muy específicas condiciones en que la mayoría de las empresas mexicanas desarrollan sus actividades, ya que aunque nos estamos refiriendo a técnicas y metodologías a nivel organizacional y de métodos de trabajo, el manejo de la información, las

relaciones obrero-patronales y el medio económico y legal en que se encuentran, definitivamente exigen una mayor capacitación en las diferentes áreas para que los trabajos de implementación sean efectivos y con la estructura necesaria, para que puedan ser utilizadas en otras empresas que necesiten reafirmar o mejorar su situación.

El manejo de este concepto (Productividad Dinámica) permitirá que la empresa tenga la viabilidad de continuar siendo una fuente de trabajo, de ser una redituable inversión de los dueños y una base para mejorar e innovar el desarrollo de productos y servicios.

La hipótesis que sostiene este trabajo de tesis es que debido al valor fundamental del concepto y la medición de la productividad, al establecer un sistema de administración de la productividad se reflejara en un aumento de la rentabilidad de la empresa, y que también se establecerá un sistema de indicadores que explícitamente relaciona ambos conceptos.

El desarrollo de este trabajo se presenta de la siguiente manera:

En el Capítulo I se analiza la importancia y el desarrollo del concepto de productividad, así como los antecedentes y el impacto a nivel internacional de la cultura de la productividad, terminando con un análisis de nuestro país y las condiciones en que trabajan las empresas mexicanas en la actualidad.

En el Capítulo II se analizaran y desarrollaran las diferentes técnicas y estrategias que se utilizan para la medición de la productividad.

El Capítulo III se expone la forma en que se desarrolla un sistema de administración de la productividad, tomando en cuenta sus limitaciones y sus alcances.

En el Capítulo IV se presenta el caso práctico, es decir, el análisis de una empresa en la que se implementó un sistema de administración de la productividad y los resultados obtenidos después de haber implementado el

sistema de administración de productividad en la empresa que ejemplificó nuestro caso práctico.

Al final de este trabajo se presentan las conclusiones obtenidas en base a los resultados generados con la aplicación del Sistema de Administración de la Productividad.

## CAPITULO I – Importancia de la Productividad

### 1.1 Antecedentes.-

Inicialmente, los factores que contribuían al mejoramiento de la productividad eran la tierra, innovación tecnológica, inversión en nuevas plantas y equipos, calidad de la fuerza laboral, mejoramiento de los sistemas, la aplicación de los principios de economía de escala y alcance, las políticas y regulaciones del gobierno y la habilidad de la administración para lograr la interrelación óptima de estos factores.

La innovación tecnológica incrementa el “valor agregado” al introducir nuevos productos o servicios en el mercado, utilizando procesos eficientes. La inversión en nuevas plantas y equipos hacen la sustitución de trabajo más efectiva. Las habilidades, conocimientos, actitudes y motivación de los trabajadores determinan los niveles de calidad de los productos cuando se combinan con los factores que se acaban de mencionar. El mejoramiento de los sistemas, resultante de la aplicación de la ingeniería industrial y de procesos, incrementan la eficiencia.

La aplicación de la economía de escala hace posible la reducción de los costos de operación. Las políticas y regulaciones del gobierno determinan la disponibilidad de la estructura física y científica, los sistemas de educación y entrenamiento, la salud del sistema financiero, el grado de liberación de la economía, y sus relaciones con el comportamiento de los negocios, el trabajo y el mercado.

La habilidad de la administración para crear la mejor combinación de todos los anteriores factores contribuyentes y su uso efectivo, determinan la competitividad de las organizaciones. Finalmente, una distribución justa y equitativa de los frutos del mejoramiento de la productividad, permite a las personas gozar de una mejor calidad de vida.

De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo “La productividad, en un sentido moderno, es la situación en que se crea más de lo que se consume. Por lo tanto está en la creación, y no en la reducción de costo laboral”.

La productividad se confunde a menudo con conceptos como “eficiencia”, “racionalización”, o “rentabilidad” (conceptos que posteriormente serán definidos). En realidad, la moderna concepción de la productividad es el hacer las cosas correctamente, al menor costo, en el menor tiempo y con el máximo nivel de satisfacción posible de los clientes y empleados. De esta manera, la productividad es un concepto sobre la totalidad de los negocios y no una “racionalización de la producción”, además la productividad tiene dimensiones no solo económicas sino sociales, como por ejemplo: la promoción del empleo, los derechos humanos, y el desarrollo sostenible.

En mucha de la literatura reciente, se puede encontrar que “calidad” y “productividad” es lo mismo pero en realidad no lo son. La calidad es uno de los factores más importantes y un requisito para mayor productividad. La productividad significa “producir mejor” y no necesariamente “producir más”. Por lo tanto, la calidad de los productos, procesos y servicios contribuyen a una mayor productividad.

Ya que el factor más importante de la productividad es la efectividad del recurso humano, la calidad de las personas (administradores y empleados) está estrechamente relacionado con la productividad. Cuando se menciona la calidad de las personas, no solamente se refiere a las habilidades y al conocimiento sino a su nivel de motivación, de cooperación, el compromiso, los valores, actitudes y la cultura. Bajo este punto de vista, el mejoramiento de la productividad puede ser también un sinónimo del “desarrollo del recurso humano”.

En la actualidad, la productividad es uno de los conceptos o índices más “populares” y utilizados en las diferentes áreas del conocimiento y que nos permite ampliar su importancia desde las perspectivas, como por ejemplo:

- la Política
- la Economía
- la Psicología
- la Cibernética
- la Ingeniería Industria, etc.

y aplicándola en cada una de estas áreas lo que cambia de acuerdo a cada una de estas perspectivas son los límites, el tamaño, el tipo y el enfoque del sistema analizado, sin embargo, la esencia de la definición básica permanece.

Antes de continuar, es importante considerar tres términos que se relacionan con las condiciones de una empresa: competencia, estrategia y competitividad.

La competencia tiene como objetivo el vencer a un adversario en un área determinada, obtener mayores ventajas, en este caso, participación en los mercados, y para ello se emplean los recursos y esfuerzos de las empresas. Por esta razón es que las empresas requieren de una articulación funcional entre ellas y los gobiernos, tanto locales como regionales, que les permitan competir, elevar el valor agregado de la producción y sustentar su competitividad.

La estrategia es una forma adoptada por las empresas para canalizar sus recursos para lograr un objetivo u obtener una ventaja contra un rival. La estrategia es una disciplina que se ha consolidado dentro de los estudios de administración de empresas a partir de la década de los setenta. Sin embargo, una estrategia no puede aplicarse a todas las empresas o industrias, ya que ésta debe ser formulada en función de las características propias de cada una, debido a que el logro de los objetivos no depende sólo de las condiciones de operación interna de las organizaciones, sobre todo por actuar en una economía cada vez más globalizada, donde existe una creciente interacción entre los factores externos y los internos para el logro de los objetivos.

En la última década ha surgido un concepto complementario al de competencia y estrategia, la competitividad, y decimos complementario porque en ningún momento la competitividad reemplaza a la estrategia o a la competencia. Existen diversos planteamientos sobre el concepto de competitividad, la cual en la actualidad ha tomado gran importancia.

La competitividad se entiende como la capacidad de una empresa u organización de cualquier tipo para desarrollar y mantener sistemáticamente unas ventajas competitivas que les permitan disfrutar y sostener en el tiempo una posición destacada en el entorno socioeconómico en que actúa. Por otra parte, es posible definir la competitividad tanto para una empresa, una industria y un país. En el ámbito de la empresa, entendemos la competitividad como “la capacidad para suministrar bienes y servicios igual o más eficaz y eficientemente que sus competidores” o bien como “la capacidad de innovación a fin de lograr la generación de productos o servicios diferentes”.

La competitividad de una industria es entonces “la capacidad que tienen las empresas de un sector particular para alcanzar un crecimiento sostenido respecto a sus competidores foráneos”; y en el ámbito del país será “la capacidad para colocar su producción de bienes y servicios en los mercados nacionales e internacionales bajo condiciones leales de competencia y traducirlo en bienestar para su población.

## 1.2 Cronología del concepto de productividad.-

A continuación se recopilaron algunas definiciones de productividad y diferentes tipos de mediciones, algunos de estas abarcan varias perspectivas, o una sola, pero dada la importancia de este concepto en diferentes áreas de trabajo se incluyen para globalizar la perspectiva que tenemos que tener de ésta.

<b>AÑO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>CONCEPTO DE PRODUCTIVIDAD</b>
1776	Quesnay	Aparece por primera vez el concepto de productividad
1776	Smith	<p>“El producto anual de la tierra y del trabajo de la nación solo puede aumentarse por dos procedimientos: o con un adelanto en las facultades productivas del trabajo útil que dentro de ellas se mantiene, o por algún aumento en la cantidad de ese trabajo.</p> <p>El adelanto en las facultades productivas depende, ante todo, de los progresos de las habilidades del operario, y en segundo término, de los progresos de la maquinaria con que trabaja...”.</p>
1867	Marx	<p>“La magnitud de valor de una mercancía se mantendría constante, por consiguiente, si también fuera constante el tiempo de trabajo requerido para su producción. Pero éste varía con todo cambio en la fuerza productiva del trabajo. La fuerza productiva del trabajo está determinada por múltiples circunstancias, entre otras por el nivel medio de destreza del obrero, el estadio de desarrollo en que se hallan la ciencia y sus aplicaciones tecnológicas, la coordinación social del proceso de producción, la escala y la eficacia de los medios de producción, las condiciones naturales”.</p>
1883	Litré	Define la productividad como la “Facultad de producir”.
1898	Wright	Estudio de la productividad en la manufactura.

<b>AÑO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>CONCEPTO DE PRODUCTIVIDAD</b>
1900	Early	Define la productividad como la “Relación entre producción y los medios empleados para lograrla”.
1932-38	Mills	Midió la productividad a nivel industrial.
1935	Fisher	Estudió la productividad en el sector servicios.
1937	Weintraub	Desarrolló medidas de productividad del trabajo en la industria manufacturera.
1939	Bratt	Midió la productividad a nivel nacional.
	Magdoff	Midió la productividad a nivel industrial.
	Wubnig	Midió la productividad a nivel nacional.
1940	Tinbergen	Definió la productividad como la “Relación entre el producto real y la utilización real de factores e insumos”.
	Siegel	Propuso el concepto de costo unitario de mano de obra en la medición de la productividad.
1945	Friedman	Estudia la productividad en el sector servicios.
	Kuznets	Estudia la productividad en el sector servicios.
1950	OCEE	Definió la productividad como el “Cociente que se obtiene al dividir la producción por uno de los factores de producción”.
	Anglo-American Council of Productivity	Medición de la productividad a nivel nacional e industrial.
	Zobel	Midió la productividad a nivel nacional.
1951	OIT	“Productividad es un medio que permanecerá inalterable cuando cada productividad individual permanece inalterable”.
1952	Fabricant	Midió la productividad en el sector servicios y la productividad gubernamental.

<b>AÑO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>CONCEPTO DE PRODUCTIVIDAD</b>
1953	Siegel	Medición de la productividad a nivel internacional. “La productividad es la relación entre los insumos y los productos asociados a una actividad productiva y ambas medidas en términos reales”.
1955	Davis	Definió la productividad como “El cambio en el producto obtenido por los recursos gastados”.
	Rostas	Comparó la productividad a nivel internacional.
	Shelton y Chandler	Modelo para comparar la productividad de diferentes países.
	Barger	Midió la productividad en el sector servicios, en la industria de la distribución.
1956	Abramovitz	Midió la productividad a nivel nacional.
	Stigler	Midió la productividad en el sector servicios.
	Melman	Midió la productividad a nivel industrial.
1957	Clark	Midió la productividad a nivel nacional e internacional y plantea la importancia del sector servicios.
	Frankel	Midió la productividad a nivel internacional.
	Hall y Knapp	Midieron la productividad en la industria de la distribución.
	Kesler	Midió la productividad del comercio al menudeo.
	Nieuwen-Huyzen	Midió la productividad en la artesanía y comercio al menudeo holandés.
	Solow	Incorpora el “residual” en la medición de la productividad.

<b>AÑO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>CONCEPTO DE PRODUCTIVIDAD</b>
1958	Richman	Midió la productividad del personal administrativo y de oficina.
1959	Fabricant	Definió a la productividad como “Una razón entre la producción y los insumos”; sus trabajos son a nivel nacional en la manufactura.
	Williams y Eaton	Midieron la productividad a nivel internacional.
	Lytton	Midió la productividad gubernamental.
1960	Bureau of Labor Statistics	Midió la productividad a nivel internacional, centrándose en la productividad de la mano de obra por industria.
	Gubbels	“La productividad no es considerada como una facultad o una aptitud, sino más bien como una relación expresada: producto/insumos”.
1961	Kendrick	Publicó índices de productividad de la mano de obra y midió la productividad en el sector servicios.
	Domar	Estudia el “residual” en la productividad.
1962	Mark	Midió la productividad a nivel industrial.
	Denison	Midió la productividad a nivel nacional. Tomó en cuenta las diferencias de la calidad del trabajo (educación).
1963	Shelton y Chandler	Midió la productividad a nivel internacional.
	Dhrymes	Midió la productividad en el sector servicios, analizando el residual.
	Sutermersister	“La productividad se define como el producto por hombre-hora y la calidad considerada”.
1964	Greenberg	Midió la productividad a nivel industrial.

<b>AÑO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>CONCEPTO DE PRODUCTIVIDAD</b>
1964	United States Bureau of Budget	Midió la productividad en el sector servicios, así como la productividad gubernamental.
	Domar	Midió la productividad a nivel internacional.
	Dacy	Midió la productividad de la industria de la construcción.
	Wolf	“El concepto de productividad se entiende a través de los términos de función de producción que especifican las posibilidades para hacer sustituciones entre capital y trabajo y otros insumos”.
1965	Kendrick y Creamer	Definiciones funcionales para la productividad parcial, de factor total y total Kendrick define a la PTF como una relación entre el producto real y los insumos; sus mediciones son a nivel nacional e industrial.
	Kendrick y Creamer	Midieron la productividad de empresas, Kendrick midió la productividad gubernamental.
	Deakin y George	Midieron la productividad en el sector servicios.
	Mao	Para él, la productividad de un proyecto está constituida por los ahorros, tanto tangibles como intangibles.
	Klein	“La productividad se define como la relación que existe entre la meta lograda y los recursos gastados con ese fin”. “La productividad es la comparación del volumen de la producción expresado en términos físicos con el gasto específico de los factores empleados”.

<b>AÑO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>CONCEPTO DE PRODUCTIVIDAD</b>
1966	Klein	“La productividad es el aspecto técnico de la explotación de los recursos y su tendencia decide el futuro de la empresa”.
	Dowie	Midió la productividad a nivel internacional.
	Du Boff	Midió la productividad en la industria energética.
1967	Farag	Incluyó la relación insumo-producto en la medición de la productividad de las empresas.
1967-69	Fuchs	Midió la productividad en el sector servicios.
1968	Bergson	Midió la productividad a nivel internacional.
1969	International Labor Office	“La productividad se define como la razón entre el producto y el total de los insumos o factores requeridos para producirlo. Por lo que se llama “Productividad Total de los Factores”. La definición de productividad es muy variada en el sentido de que existen muchos factores.
1970	Nadiri	Midió la productividad a nivel industrial.
	De Witt	Presenta una técnica cuantitativa para medir la productividad de la administración (Método de arreglos).
1971	Jorgensen y Griliches	Midieron la productividad industrial.
	United States Department of Labor	Midió la productividad a nivel industrial.
	Hatry y Fisk	Midieron la productividad de gobiernos locales.
	Barger	Midió la productividad del sector transporte.
	Legris	Estudió la productividad en un tipo de transporte terrestre urbano.

<b>AÑO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>CONCEPTO DE PRODUCTIVIDAD</b>
1971	Yoshihara	Analiza las repercusiones de los cambios de productividad en el índice de precios.
	Elliot-Jones	Incorporaron la relación insumo-producto en la medición de productividad de empresas.
1972	Peterson	Midió la productividad a nivel nacional y la productividad gubernamental.
	United States Congress Joint Economic Committee	Midió la productividad gubernamental.
	Norris	Midió la productividad gubernamental.
	Corbert	Midió la productividad gubernamental.
	Usslander	Midió la productividad gubernamental.
	Hamilton	Midió la productividad de un gobierno local.
	Baker	Midió la productividad de la defensa militar.
1972-73	Craig y Harris	Midieron la productividad de empresas.
1973	United States Office of Management and Budget	Midió la productividad gubernamental.
	Hernández Laos	“La productividad se define en términos técnicos, como la cantidad de producto obtenido por unidad de factor o factores utilizados para lograrla, medido en términos físicos. Para poder medirla se relaciona con cada uno de los factores que se emplea, la más común de estas medidas es la productividad del trabajo, la cual se mide como el número de unidades de producto obtenidos por hora-hombre empleadas”.

<b>AÑO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>CONCEPTO DE PRODUCTIVIDAD</b>
1973	Stan	“La productividad es la relación que existe entre las cantidades de bienes producidos y las cantidades de recursos utilizados en la producción”.
	Correa	“Generalmente se asocia la idea de productividad con la producción por unidad de insumo, esto es, se mide la productividad dividiendo la producción total entre el número de valor de los insumos utilizados”.
	Easter-Field	“La productividad puede ser definida simplemente como la relación entre el producto medible (en industria, maquinaria, etc.) y uno o más de los insumos utilizados en la producción”.
1974	Mantell	Midió la productividad en el sector servicios.
1975	O’Connor y Henry	Incorporaron la relación insumo-producto en la medición de productividad en las empresas.
1976	Siegel	Definió la productividad como “Una familia de razones entre la producción y los insumos.
	Bezdek	Midió la productividad a nivel nacional.
	Wending	Midió la productividad a nivel nacional.
	Bernolak	Midió la productividad de empresas.
	Hines	Midió la productividad de empresas.
	Mundel	Desarrolló índices de productividad de empresas.
	Gold	Propuso un enfoque de razones financieras en la medición de la productividad.
1977	Taylor y Davis	Modelo de medición de la productividad de factor total.

<b>AÑO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>CONCEPTO DE PRODUCTIVIDAD</b>
1978	Stewart	Define a la productividad como “la razón del desempeño con respecto a los objetivos organizacionales entre la totalidad de los parámetros de insumo. Incorpora el concepto de utilidad para medir la productividad de la manufactura.
	Hershauer y Ruch	Propusieron un “modelo de servosistema para la productividad del trabajador” y dicen que “la productividad relaciona el insumo al producto mediante un proceso de conversión”.
1979	Sumanth	Productividad Total: la razón de producción tangible entre insumos tangibles.
	Aggarwal	Propuso un índice de productividad compuesto basado en cuatro razones financieras.
	Mackenzick	“La productividad es la relación cuantitativa entre lo que producimos y los recursos que utilizamos”.
	Denison	“La productividad se define como la eficiencia de los productos a través de los recursos utilizados”.
1980	STPS	“Hablar de la productividad es hablar de eficiencia, esto es, de cómo hacer las cosas lo mejor posible; es en este sentido que impera el principio económico; obtener el mayor resultado con la misma cantidad de medios”.
1981	Cowing y Stevenson	Aportaron medidas de producción para industrias reglamentadas.
	American Productivity Center	Midió la productividad relacionando la rentabilidad con la productividad y el factor de recuperación de precio.

<b>AÑO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>CONCEPTO DE PRODUCTIVIDAD</b>
1981	Adam	Una forma indirecta de medir la productividad es determinando y analizando los costos “unitarios” (división, planta, departamento, producto)
1983	Mark	“El concepto clásico de productividad, es aquél que define a la eficiencia con el producto es generado a partir de los recursos utilizados”.
1984	Prints	“La productividad se define esquemáticamente como la relación entre producto e insumos, de ahí se deriva la productividad total y la productividad parcial”.
	Martínez	“La productividad se entiende como sinónimo de rendimiento o de eficacia, hacer más con lo que se tiene sin menoscabo de la calidad; también podría interpretarse como la misma cantidad obtenida y alta calidad, al mismo tiempo”.
1985	Novelo	“La productividad es un fenómeno humano determinado por tres factores y un resultado: las aptitudes y actitudes del hombre, el esfuerzo proyectado en el trabajo , la evolución de la relación insumo-producto y las calidades del trabajo y del hombre”.
	STPS	“Es el resultado de un complejo proceso social que incluye la ciencia , la investigación y desarrollo, la educación , la tecnología, la administración, las facilidades de producción, los trabajadores y la organización para el trabajo”.

<b>AÑO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>CONCEPTO DE PRODUCTIVIDAD</b>
1985	STRM	“La productividad es el resultado de la articulación entre el aumento cuantitativo y cualitativo de la producción, la utilización óptima de los insumos materiales, el mejoramiento de la calidad, condiciones de trabajo y vida, así como de la calidad de los recursos humanos”.
1989	Sink y Tuttle	La productividad es el resultado del cociente de las salidas actuales con respecto a los recursos usados programados.
1990	Fisher	La productividad consiste en medir las salidas obtenidas del proceso productivo y analizarlas con respecto al costo de los objetivos establecidos.
1991	Bjorkman	Productividad es lo que el hombre puede lograr con materiales, capital y tecnología. La productividad es principalmente es una consecuencia de una comportamiento personal. Es una actitud que continuamente debemos continuar mejorar en nosotros y en las cosas que nos rodean.
1993	Hill	La productividad está definida como la relación de lo que es producido con respecto a lo que es requerido que se produzca. La productividad mide la relación entre las salidas como bienes y servicios producidos, y las entradas como el trabajo, el capital, los materiales y otros recursos.
1994	Thurow	La productividad definida como “producto por hora de trabajo” es el factor a largo plazo para determinar el promedio de calidad de vida de una población.

<b>AÑO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>CONCEPTO DE PRODUCTIVIDAD</b>
1995	Kato Maldonado	La productividad de la fuerza de trabajo es el trabajo específico desplegado que tiene que reproducir el valor de los medios de producción adelantados y obtener una valor adicional, el cual se materializa en determinadas cantidades de mercancías obtenidas por unidad de tiempo.
1997	Bernolak	La productividad significa cuanto y que tan bien producimos un bien o servicio, a partir de los recursos usados. Por recursos, nos referimos a todos los recursos físicos y humanos disponibles.
1999	Jackson y Pettersson	La productividad es medir la eficiencia de un proceso por la eficacia.
2000	Simapro	La productividad se define en términos de la efectividad. La efectividad combina la eficiencia con el conjunto de objetivos a alcanzar en la organización.
2001	Moseng y Rolstadas	La productividad es la habilidad de satisfacer las necesidades del mercado para bienes y servicios con un mínimo de consumo de recursos.
2003	Delgadillo	La productividad es el uso óptimo de recursos, a través de la manera equilibrada de combinar: el ejercicio de la voluntad (“querer” hacer- motivación), la capacidad para “poder” hacer (capacitación – administración) y el tener los medios (capital, tecnología) para hacer, pero que toma significado siempre y cuando exista la realización (“hacer”).
2006	AEP	La productividad es el grado de utilización efectiva de cada elemento de producción. Es sobre todo una actitud mental.

<b>AÑO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>CONCEPTO DE PRODUCTIVIDAD</b>
2008	Valdés	Productividad del trabajo, es la efectividad de la actividad racional del individuo, en la esfera de la producción material.
2010	Pedraza	Productividad es producir más y con mayor calidad, con los mismos o menores recursos, en el menor tiempo, con el menor esfuerzo y al mínimo costo de acuerdo a los objetivos de la empresa.
2011	Mateo	La productividad del trabajo, factor clave para elevar la eficiencia y eficacia, no es más que una consecuencia del proceso de trabajo y de la combinación de sus elementos, donde el hombre ocupa el lugar central. En la misma influyen la organización social del proceso de producción, las condiciones naturales y el nivel de progreso de la ciencia y sus aplicaciones.

Tabla No. 1 – Conceptos de la Productividad

### 1.3 Relevancia de la productividad.

Hasta este punto, ya es posible señalar la importancia de la productividad más que como un parámetro o un concepto, sino como una visión global de un proceso productivo. A continuación se presenta una breve reseña del impacto y la relevancia de ha tenido en diferentes lugares del mundo y posteriormente, en la siguiente sección, el papel que actualmente ocupa en México.

#### 1.3.1 Evolución de las Organizaciones Nacionales de Productividad (ONP).

A pesar de que el concepto de productividad se conocía desde hace mucho tiempo, la fundación de instituciones de productividad dirigidas a promover el movimiento por la productividad a nivel nacional, el inicio de este movimiento comenzó en los Estados Unidos de América durante la Segunda

Guerra Mundial, cuando se fundó el War Production Board, cuyo objetivo era estudiar cómo mejorar el desempeño de las empresas norteamericanas a través de la adecuada utilización de los recursos.

El concepto norteamericano de la productividad orientada a la eficiencia, se combinó más tarde con el concepto europeo de crear un nuevo orden social para lograr una mejor calidad de vida, a partir del esfuerzo común de empleados, empleadores y gobierno, y que fue apoyada por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) desde 1950.

Las ONPs fundadas en los años 50 tuvieron la responsabilidad de conformar “equipos de productividad” y coordinar sus programas. Con la ayuda que cada país recibía por parte del Plan Marshall, uno de los objetivos esperados es que en cada uno de ellos se estableciera una ONP. De cada país beneficiario del Plan Marshall, se esperaba que se fundara por lo menos un Centro.

Así que continuando con este movimiento, en 1948 se estableció el Concepto Británico de Productividad y en 1953 se constituyó la Agencia Europea de Productividad como coordinadora de dichos centros, compartiendo información y experiencia.

Los centros de productividad se construyeron para formar redes de trabajo y proporcionar información y consultoría con respecto al mejoramiento de la productividad, debido a la naturaleza integradora de la productividad (mejoras en todas las áreas y las diferentes funciones que contribuyen a la productividad) algunas ONP llegaron a ser conglomerados como instituciones funcionales y de servicio (por ejemplo el Centro Nacional de Productividad de Grecia que todavía hoy es uno de los más grandes de Europa, así como el Instituto Nacional de Israel).

En 1955 se inició un movimiento similar en el Japón, debido al éxito de los programas y la asistencia técnica y financiera de los Estados Unidos. En Asia, el liderazgo de la promoción del movimiento de la productividad lo ejerció el Centro

de Productividad del Japón (JPC). Luego los trabajadores y la administración se pusieron de acuerdo en los principios de un movimiento nacional de la productividad: El mejoramiento de la productividad debe finalmente, aumentar el empleo. Los trabajadores y la administración deben cooperar en mejorar la productividad, y los beneficios de la mayor productividad deben ser compartidos entre los trabajadores, la administración y la sociedad.

Esta actitud contrasta con los sindicatos europeos que aún en los años 70 afirmaban que el mejoramiento de la productividad acababa con los empleos. La explicación para esta actitud fue identificada con los conceptos de los años 30 a los 50, cuando el “trabajo” significaba la utilización de la potencia física y no el poder de la mente. Había mucha dominación de los “expertos” - ingenieros industriales y similares, que sabían la “mejor manera” de efectuar ciertas tareas; que los estudios de tiempos y movimientos se utilizaban para decirle a los trabajadores cómo desempeñar sus tareas, y que la motivación debía ser un caso de “ser agradable con los trabajadores” en vez de estimular un mejor desempeño.

En los años 50s y 60s, muchos países asiáticos crearon Centros de Productividad, debido a las observaciones sobre el mejoramiento acelerado de la productividad en Japón y la recuperación de las economías europeas. En 1960, por acuerdo de los siguientes países: Japón, Taiwán, Corea, Nepal, Pakistán, Las Filipinas y Tailandia, se creó la Organización de la Productividad Asiática (APO) como una institución intergubernamental para facilitar el flujo de información sobre productividad en la región. El número de países socios de la APO se extendió a dieciocho (18). Este movimiento permitió el acelerado mejoramiento de la productividad y el crecimiento económico de los países del sur y sudeste asiático, desde 1970 hasta el día de hoy.

En la década de los 70s la solución fue darle más poder a los trabajadores en la toma de decisiones. Se olvidó parte del concepto de la productividad y la atención se dirigió al “control” y participación en la estructura de poder de las empresas. En otras palabras fue “la década de la legislación,

reglas y regulaciones, no para resolver lo relacionado con la productividad, sino para establecer una distribución del poder en Europa”.

La renovación del interés por la productividad en los años 80s, y el énfasis en la organización del sitio de trabajo, se debió a los japoneses. Mediante el control de calidad y los grupos de mejoramiento de productividad, hicieron lavado cerebral y comprometieron toda la fuerza de trabajo. Este enfoque se refinó rápidamente con la administración total de la calidad (TQM), el ruido del comienzo de la década de los años 90s.

En Canadá y en los Estados Unidos se han establecido varios centros de productividad (más de 20 solamente en los Estados Unidos, casi todos en universidades de primer nivel), para facilitar el acceso a la administración moderna y técnica y enfoque de productividad, y también de manera indirecta ayudó a salir adelante al Centro de Productividad Americano, que es una iniciativa puramente privada.

En América Latina y en la región del Caribe no se presentó un movimiento de productividad a nivel nacional hasta los años 90. Muy pocas instituciones que desempeñen las tareas de los ONP operan en estos países (Barbados, Chile, Costa Rica, Brasil y en estos últimos años Colombia). Sólo a finales de la década de los 90 se presentaron algunas señales de interés en revitalizar el movimiento de la productividad en esta región.

En África del Sur, el Instituto Nacional de Productividad lleva funcionando 25 años y es el más activo de la región.

En la última década, del 2000 al 2010, se ha incrementado el número de ONP en diferentes países del mundo, principalmente en el área de Latinoamérica (Colombia, Argentina, México), así como algunos países en Asia que no pertenecían a la APO (Malasia, India) y en el área de Oceanía (Australia y Nueva Zelanda).

Actualmente en 2011, se cuenta con más de 150 instituciones de productividad localizadas en todo el mundo.

### 1.3.2 Movimiento de la Productividad en el mundo.

A continuación, se presenta una tabla en la que se destacan acciones concisas de los países en los que el movimiento de la productividad ha tenido un mayor impulso y por lo tanto, un mayor impacto en el área empresarial, de gobierno, educativo y económico.

PAIS	CENTROS DE PRODUCTIVIDAD
<p><b>USA</b></p>	<p><b>Centros de Productividad</b></p> <p>“Comisión Nacional de Productividad”, cuyas funciones son llevadas a buen término por el “Centro Americano de Productividad y Calidad” (APQC); además trabajan conjuntamente más de 20 “Centros de Productividad” en diferentes universidades. <u>Actividades destacadas:</u> Desarrollo de bases de datos, consultorías y metodologías para empresas .</p> <p><b>Premios representativos</b></p> <p>El Premio Baldrige, ofrecido por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología.</p>
<p><b>Canadá</b></p>	<p><b>Centros de Productividad</b></p> <p>“Centro del Mercado Laboral y Productividad de Canadá” (CLMPC), apoyado por el “Consejo Canadiense de Trabajo” y el “Consejo Nacional en Temas de Negocios”. <u>Actividades destacadas:</u> Medición de productividad gubernamental, capacitación y cursos para empresas.</p> <p><b>Premios representativos</b></p> <p>No existe</p>

PAIS	CENTROS DE PRODUCTIVIDAD
<p><b>Japón</b></p>	<p><b>Centros de Productividad</b></p> <p>“Centro de Productividad del Japón” (JPC) el cual participa muy activamente en la “Organización Asiática de Productividad” (APO). <u>Actividades destacadas</u>: Designo el año de 2011 como “El Primer Año de la Reforma de la Productividad” para estimular la economía del país y formula consensos para una estrategia global y a largo plazo.</p> <p><b>Premios representativos</b></p> <p>“Premio a la Calidad de la Gerencia”, ofrecido por el “Centro de Productividad del Japón”.</p>
<p><b>Alemania</b></p>	<p><b>Centros de Productividad</b></p> <p>La “Comisión de Racionalización de la Economía Alemana” (Rationalisierungs-Kuratorium der Deutschen Wirtschaft) (RKW), en su departamento técnico, es de las organizaciones más organizadas y mejor equipadas en Europa y es un líder clave en el movimiento nacional y regional de productividad. <u>Actividades destacadas</u>: En los últimos 10 años ha establecido 15 centros de productividad, para el apoyo regional del sector manufacturero.</p> <p><b>Premios representativos</b></p> <p>No existe</p>
<p><b>Corea</b></p>	<p><b>Centros de Productividad</b></p> <p>“Centro de Productividad de Corea” (CPC), también organizó el “Comité Central de Promoción de la Productividad”. <u>Actividades destacadas</u>: Medición de la productividad gubernamental, difusión y capacitación de personal especializado.</p> <p><b>Premios representativos</b></p> <p>“Premio a la Productividad Nacional” (Presidencial, ministerial y altos funcionarios).</p>

PAIS	CENTROS DE PRODUCTIVIDAD
<p><b>Singapur</b></p>	<p><b>Centros de Productividad</b></p> <p>“Consejo de Productividad y Estándares”. <u>Actividades destacadas</u>: Desarrollo de una base de datos nacional, capacitación y consultoría para empresas.</p> <p><b>Premios representativos</b></p> <p>“Premio a la Productividad Nacional” y el “Premio a la Excelencia de Servicio”.</p>
<p><b>Sud-África</b></p>	<p><b>Centros de Productividad</b></p> <p>“Instituto Nacional de Productividad” (INP), el “Comité Económico del Consejo Presidencial para la Competitividad”; El INP patrocinó la “Asamblea Mundial de Productividad” y últimamente promovió la creación de la “Asociación Pan-Africana de Productividad” (PAPA). <u>Actividades destacadas</u>: Medición de la productividad gubernamental, capacitación y consultoría a empresas y apoyo a reformas gubernamentales para cada sector económico.</p> <p><b>Premios representativos</b></p> <p>“Premio de Productividad Nacional”.</p>
<p><b>Tailandia</b></p>	<p><b>Centros de Productividad</b></p> <p>“Instituto de Productividad de Tailandia” (IPT). <u>Actividades destacadas</u>: Desarrollo de cursos de capacitación e implementación de técnicas de medición de productividad para cada sector manufacturero.</p> <p><b>Premios representativos</b></p> <p>No existe</p>

PAIS	CENTROS DE PRODUCTIVIDAD
Polonia	<p><b>Centros de Productividad</b></p> <p>Se establece la “Secretaría del Movimiento de Productividad” y el “Centro de Productividad de Polonia”.</p> <p><u>Actividades destacadas:</u> Medición de la productividad gubernamental, desarrollo de centros regionales para capacitación y consultoría.</p> <p><b>Premios representativos</b></p> <p>No existe.</p>

Tabla No. 2 – Centros de Productividad

Las Organizaciones Nacionales de Productividad con el apoyo de la Organización Internacional del Trabajo siguen expandiendo su trabajo, y cada vez más países ya cuentan con algún programa o centro ligado al movimiento de la productividad. El caso de México se analizara más detalladamente en el punto 1.5 de este capítulo.

También es importante conocer cuáles son las organizaciones de cooperación internacional más importantes que actualmente trabajan a favor del movimiento de la productividad:

- Organización Asiática de Productividad (APO)
- Asociación Europea de Centros Nacionales de Productividad (EANPC)
- Asociación Pan Africana de Productividad (PAPA)
- Servicio Internacional de Productividad (IPS)
- Confederación Mundial de la Ciencia de Productividad (WCPS)

Además de las diferentes organizaciones a diferentes niveles (mundial, nacional y regional) abocadas a apoyar el movimiento de la productividad, es muy importante recalcar las decisiones y acciones específicas que muchos de los gobiernos, de los diferentes países, han realizados y que han logrado no solo

un cambio estratégico en su desarrollo industrial y educativo, sino que ha influido en la vida diaria de la gente que habita en estos países, por ejemplo:

a) Japón.

El sector de la manufactura en la economía japonesa se ha mantenido como uno de los líderes en el incremento en su productividad a nivel mundial en los últimos 40 años. Un gran número de industrias claves han superado en índices absolutos en algunos periodos a los de los Estados Unidos, y uno de los factores que ha contribuido al éxito en el aspecto de mejorar su fortaleza y su capacidad competitiva fue su eficiencia al “seleccionar” estratégicamente industrias claves para el desarrollo mundial.

Los japoneses optaron por una política industrial que en esencia se basa en la teoría desarrollada por el Grupo Boston de Consultoría que maneja principalmente una mezcla de productos y una gran diversificación.

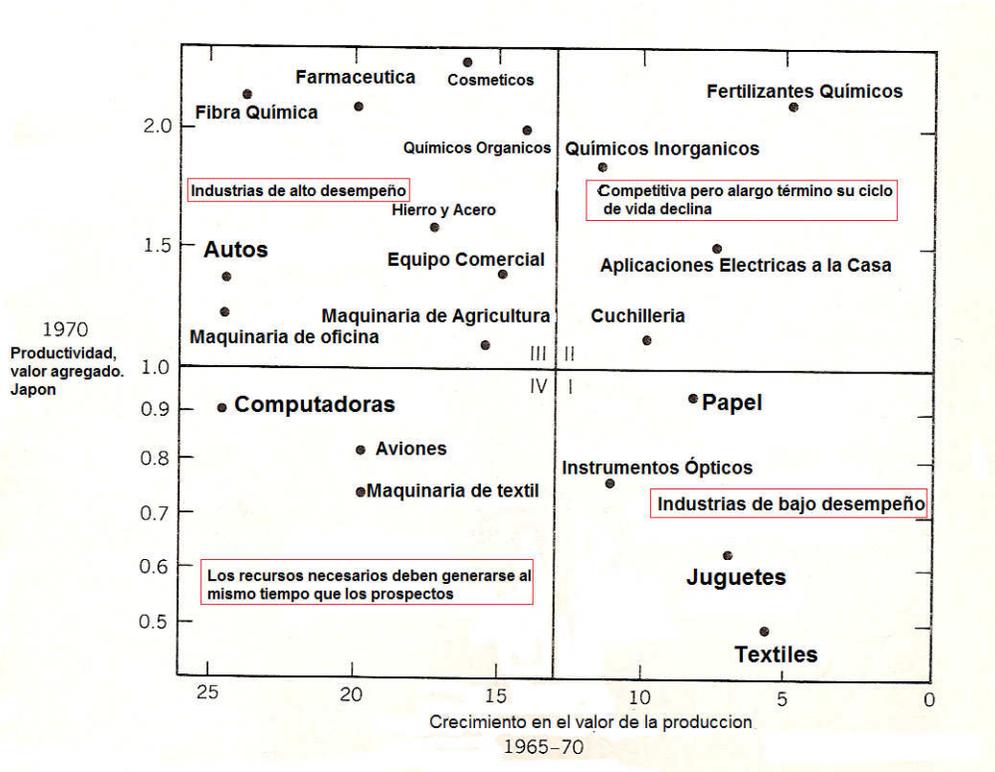


Figura No. 1.1- Matriz Productividad-Valor Producción de Japón

Esta teoría está basada en la matriz representada en la figura 1.1. Los dos ejes de la matriz representan el desarrollo de la productividad (o productividad del “valor agregado”) y el otro, el aumento del valor de la producción. Los cuatro cuadrantes de la matriz son: mayor crecimiento, alta productividad (III) ; menor crecimiento, alta productividad (II); menor crecimiento, baja productividad (I); y mayor crecimiento, menor productividad (IV).

De acuerdo a esta matriz, las autoridades de Japón se enfocaría en las industrias ubicadas en los cuadrantes III y IV. El cuadrante IV representa las industrias de “reciente desarrollo” mientras que las del cuadrante I representan las industrias que han existido durante mucho tiempo.

El gobierno y la industria del Japón se unieron para desarrollar una política de desarrollo industrial estratégica. Como parte de la estrategia, el crecimiento, la productividad, la calidad, y la innovación son administradas sistemáticamente en industrias críticas. En Japón, la regla de Pareto es también una de sus bases, aún a nivel de la política industrial.

En el comienzo de la segunda década del siglo XXI, Japón continua con la estrategia que inicio hace 40 años, pero ajustándola a las nuevas condiciones económicas y ambientales en las que actualmente se encuentra el mundo. El ajuste más notable en la planeación de su economía a partir del 2000 y toda la primer década del siglo XXI, es que se ubicó el sector de “Industria de Electrónica de consumo” en el mismo cuadrante en donde estaba ubicada la de “Equipo Comercial” (III cuadrante) como una Industria de alto desempeño y que ha permitido el crecimiento continuo y sostenido de sus condiciones económicas y laborables.

#### b) Corea.

Después de haber pasado por una crisis petrolera en los años 70s, para hacer frente a los cambios en el ambiente de negocios el Gobierno decidió que el movimiento de productividad sería el proyecto clave de la nación en 1980. Se promovió entre las empresas la creación de departamentos de productividad,

para analizar el desempeño y desarrollar programas y políticas para mejorar la productividad corporativa. Inclusive, se hizo un decreto presidencial que recomendaba:

- 1) Desarrollar un plan integral de productividad;
- 2) Coordinar un soporte administrativo y financiero;
- 3) Desarrollar planes para campañas y evaluar sus resultados; y
- 4) revisar las implicaciones legales y políticas.

Durante las décadas de los 80s y 90s, a medida que la economía coreana crecía rápidamente con sus autoridades y organizaciones actuando como catalizador en la introducción de la electrónica, mecatrónica y robótica. Mientras que en Europa, Canadá, Sud-África y Japón tienen como prioridad la cooperación en las relaciones industriales, el énfasis en Corea ha sido introducir tecnología a los productos y procesos y el desarrollo de habilidades de la administración y trabajadores.

A partir del año 2000 a la fecha, Corea se ha convertido en uno de los países con un desarrollo sostenido que los tiene en los primeros lugares de productividad a nivel mundial, en el aspecto económico y a nivel de trabajo.

#### 1.4 Productividad, Educación y Capacitación

Ya que el movimiento de la productividad valora el recurso humano como el factor más importante, la educación y la capacitación son “indispensables” para tener mayor certeza de que todos los involucrados en el o los procesos productivos funcionen como se planearon.

Cuando se menciona la “calidad de las personas” no solamente se refiere a las habilidades y al conocimiento sino al “nivel de motivación”, de cooperación, el compromiso, los valores, actitudes y la cultura, en otras palabras, a la “calidad de vida”; bajo este punto de vista, el mejoramiento de la productividad puede ser

sinónimo del desarrollo humano y solamente la educación y la capacitación son las herramientas que podemos utilizar.

#### 1.4.1 Educación.

La educación es toda influencia que el ser humano recibe del ambiente social, durante toda su existencia, para adaptarse a las normas y los valores sociales vigentes y aceptados. La educación también es la primera “herramienta” formal que se tiene para la formación del factor humano y , en este caso, se hablará de la educación integral que comprende: la educación “formal o escolarizada” y la educación informal.

Al referirse a la educación formal se habla básicamente del proceso escolarizado en el cual, las personas aprenden metodologías y conocimientos de acuerdo al nivel en que se encuentre, como es comprensible, en cada país tienen definido la duración y los diferentes niveles de educación.

La educación informal es la que se obtiene a través de nuestras vivencias y las cuales son influenciadas por el medio ambiente (familiar, socioeconómico y nacional) en el que las personas se desarrollan. Muchas de las características de los individuos son “generadas” en la educación informal, ya que va a la “par” de la educación formal que va marcando ciertas pautas, pero debido a que los individuos nos desenvolvemos en una sociedad, el medio ambiente que rodea a cada uno hace que el individuo resalte cualidades, menosprecie debilidades y sobre todo, asimile y tenga valores.

Todos estos factores, y muchos más que por el momento no se mencionan, influyen para forman las características de cada uno de los individuos.

Finalmente, pero no menos importante, son los valores y se pueden definir como: “Los valores son principios o convicciones que otorgan direccionalidad a la vida de las personas y a la actividad humana, posibilitando la realización plena, de acuerdo con un contexto social y cultural determinado. Los

valores constituyen un marco de referencia para juzgar el comportamiento individual u grupal, y se evidencian a través de las actitudes que demuestran las personas en los diferentes actos de su vida”.<sup>1</sup> y son punto crítico en la educación integral de cada individuo.

#### 1.4.2 Capacitación.

En la actualidad la capacitación es uno de los medios más efectivos para asegurar la permanente formación del recurso humano para que pueda desarrollar las funciones laborales que deben desempeñar en el puesto de trabajo que ocupa. Es cierto que la capacitación no es el único medio para garantizar el mejorar desempeño en sus actividades, pero si es un instrumento que enseña, desarrolla sistemáticamente y coloca en circunstancias de competencia a cualquier persona.

Es importante hacer notar que la capacitación no es lo mismo que entrenamiento y adiestramiento, ya que se define como “entrenamiento a la preparación que se sigue para desempeñar una función”, en tanto que la de adiestramiento es “el proceso por medio del cual se estimula al trabajador a incrementar sus conocimientos, destreza y habilidad”, y finalmente la capacitación se define como “la adquisición de conocimientos técnicos, teóricos y prácticos que van a contribuir al desarrollo de los individuos en el desempeño de una actividad”, o también como “un proceso educacional a corto plazo aplicado de manera sistemática y organizada, mediante el cual los individuos aprenden conocimientos, aptitudes y habilidades en función de objetivos definidos”.

Bajo este marco, la capacitación busca básicamente:

1º) Promover el desarrollo integral del personal, y como consecuencia el desarrollo de la organización.

---

<sup>1</sup> Roca Rey Miroquesada, Bernardo – “El libro de los valores” - 2002

2º) Propiciar y fortalecer el conocimiento técnico necesario para el mejor desempeño de las actividades laborales.

3º) Proporcionar oportunidades para el continuo desarrollo personal, no sólo en sus cargos actuales sino también para otras funciones para las cuales la persona puede ser considerada.

4º) Cambiar la actitud de las personas, con varias finalidades, entre las cuales están : crear un clima más satisfactorio entre los empleados, aumentar su motivación y hacerlos más receptivos a las técnicas de supervisión y gerencia.

A continuación se presenta una lista de los beneficios más destacados de la capacitación a nivel organización y del individuo:

<b>Beneficios para las organizaciones</b>	<b>Beneficios para el individuo</b>
Mejora el conocimiento del puesto a todos los niveles.	Ayuda al individuo en la solución de problemas y en la toma de decisiones.
Eleva la moral de la fuerza de trabajo.	Aumenta la confianza, la posición asertiva y el desarrollo.
Ayuda al personal a identificarse con los objetivos de la organización.	Forja características para ser líder.
Crea mejor imagen.	Mejora las aptitudes comunicativas.
Mejora la relación jefes-subordinados.	Sube el nivel de satisfacción con el puesto.
Es un auxiliar para la comprensión y adopción de políticas.	Permite el logro de metas individuales.
Se agiliza la toma de decisiones y la solución de problemas.	Elimina los temores a la incompetencia o la ignorancia individual.

Beneficios para las organizaciones	Beneficios para el individuo
<p>Promueve el desarrollo con vistas a la promoción.</p> <p>Contribuye a la formación de líderes y dirigentes.</p> <p>Ayuda a mantener bajos costos.</p> <p>Elimina los costos de recurrir a consultores externos.</p> <p>Conduce a la rentabilidad más alta y a actitudes más positivas.</p> <p>Incrementa la <u>productividad</u> y calidad del trabajo.</p>	

Tabla No. 3 – Beneficios de la capacitación

También hay que tomar en cuenta que existen diferentes sistemas de capacitación en la actualidad :

- a) Capacitación en aulas: Se desarrolla en las organizaciones, en instalaciones diseñadas específicamente para brindar cursos de actualización y perfeccionamiento.
- b) Capacitación en el trabajo: Se aplica directamente en la ejecución de las funciones.
- c) Capacitación individual: El individuo por su cuenta busca capacitarse , puede ser auspiciada por la empresa, sin embargo el empleado por sí mismo selecciona la institución capacitadora.

d) Capacitación externa: Esta consiste en la contratación de terceros para cubrir los requisitos de capacitación, se denomina “outsourcing” esto significa que se utilizan recursos exteriores para cubrir las necesidades. Las empresas en la actualidad para garantizar que el capacitador externo impartirá cursos de calidad, recurre a certificaciones oficiales, aunque esto en sí no asegura la calidad y el nivel de la capacitación.

e) Otros: Algunas empresas resuelven sus necesidades de actualización haciendo convenios con centros universitarios en los que otorgan títulos, diplomas o certificados para la actualización o certificación.

#### 1.4.3 Relación de la educación y la capacitación con la productividad

La calidad de la educación y de la capacitación determinarán las oportunidades para el mejoramiento de la productividad. Se debe contar con la ayuda de los educadores en el desarrollo de nuevas políticas y programas. A su vez, se les debe ilustrar las necesidades inmediatas y de largo plazo de las empresas y de los trabajadores.

Tomando en cuenta los puntos anteriormente expresados, así como las experiencias en la dinámica de las instituciones de productividad, los posibles roles y funciones más importantes de las organizaciones gubernamentales encargadas del sector educativo y de investigación y desarrollo, y en las instituciones educativas son:

- Investigación y desarrollo en las áreas de productividad.
- Construcción de una concientización.
- Promover la cultura de la productividad.
- Concientización de la productividad entre los académicos y los estudiantes.
- Promover la ética laboral y las actitudes positivas.
- Preparar y difundir literatura sobre productividad.

No se puede omitir el hecho que la fuente base para un crecimiento sostenible viene de la alta calidad de los sistemas de educación que fomentan las nuevas tecnologías y nutre la innovación. A medida que los niveles de conocimiento y habilidades sofisticadas de la población remplace los factores cuantitativos tradicionales del crecimiento de la productividad, la única vía para que los países desarrollados mejoren su productividad será a través del continuo mejoramiento de la calidad de la educación, el conocimiento de la gente y la incorporación de esta filosofía en la vida cotidiana de los individuos.

A nivel organizacional, a pesar del uso constante, y a veces muy ligero, del concepto de productividad en realidad no es un concepto sencillo. En realidad es una filosofía que integra muchos conceptos. Como se indica en la figura No. 1.2 el manejo de este concepto es la intersección de muchas disciplinas, que incluye la ingeniería industrial y la teoría de sistemas, administración, investigación de operaciones, contabilidad, sociología, psicología y otras.

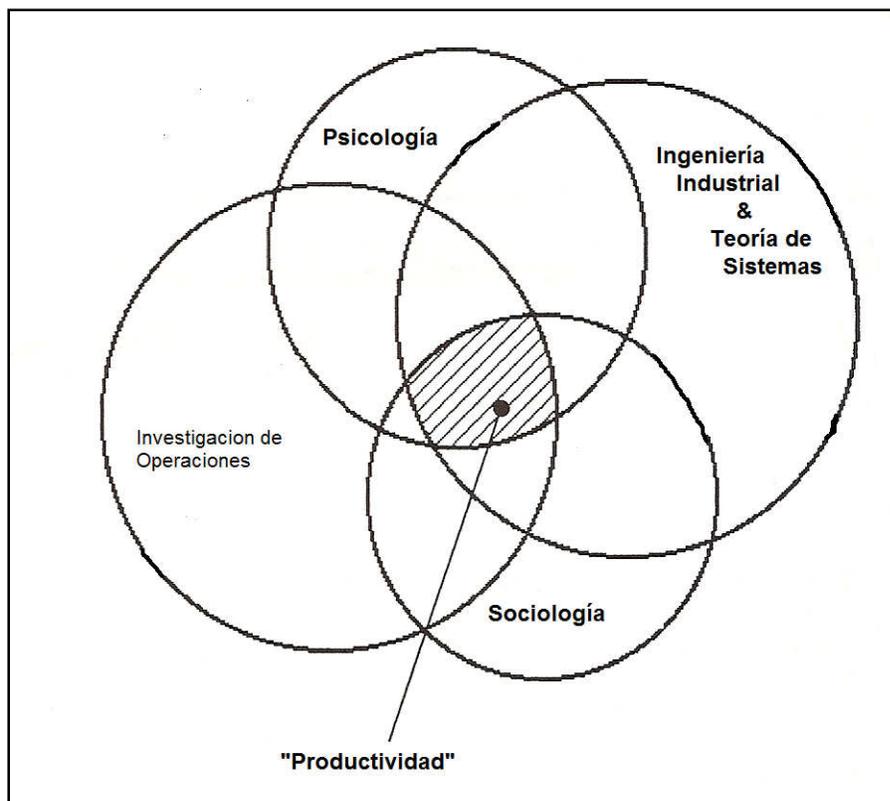


Figura No.1.2 – Ubicación del concepto de productividad

El desarrollo de un sistema de administración de productividad esta basado en conceptos, técnicas y metodologías bien fundamentadas y conocidas en otras disciplinas, por ejemplo, utilizando técnicas ya estudiadas en teoría de sistemas, podemos identificar todos los factores asociados a la producción (como sus entradas y salidas) por nivel o corporativo.

Un buen sistema de administración de productividad, debe enfatizar la necesidad de reconocimiento de la gente y de la organización ( conceptos manejados ampliamente dentro de la sociología y de la psicología), la idea fundamental atrás de la productividad es recompensar a toda la gente que trabaja en la organización como un equipo en cada incremento de productividad alcanzado.

La metodología de implementación del sistema de administración de productividad enfatiza la capacitación de todo el personal de la organización en todos los niveles, previendo problemas en procesos y utilizando “herramientas” ya comprobadas y utilizadas ampliamente en ingeniería industrial, tales como: diagramas de flujo, diagramas de operaciones, análisis de Pareto, análisis de causa-efecto, etc. También, este sistema debe de entender y reconocer la importancia de la visión y la misión de la organización e integrarla a la filosofía desarrollada durante la implementación.

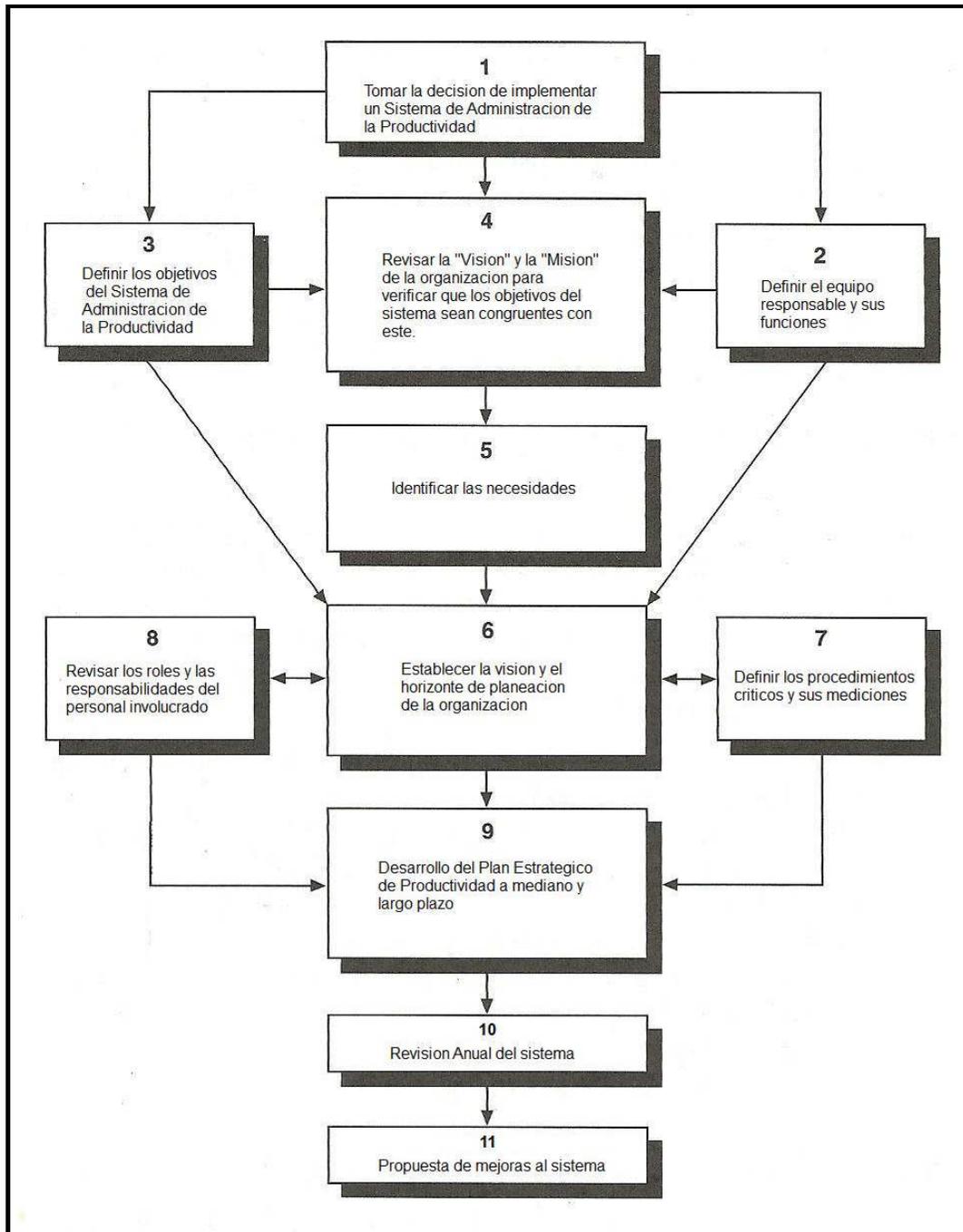


Figura No.1.3 – Diagrama de la implementación de un Sistema de Administración de la Productividad

## 1.5 La Productividad en México.

### 1.5.1 Información general

A continuación se analizará los resultados obtenidos en los dos últimos Censos de Población (2000 y 2010) y Económicos (2004 y 2008) que se efectuaron en nuestro país para poder establecer un comparativo de la situación de nuestro país y su población.

De acuerdo a los datos obtenidos en la Encuesta Nacional de Empleo (ENE) levantada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y con la colaboración de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social en el año 2000, de los casi 100 millones de habitantes que viven en México el 40.7% de la población total es económicamente activa, y está distribuida de acuerdo a la siguiente gráfica:

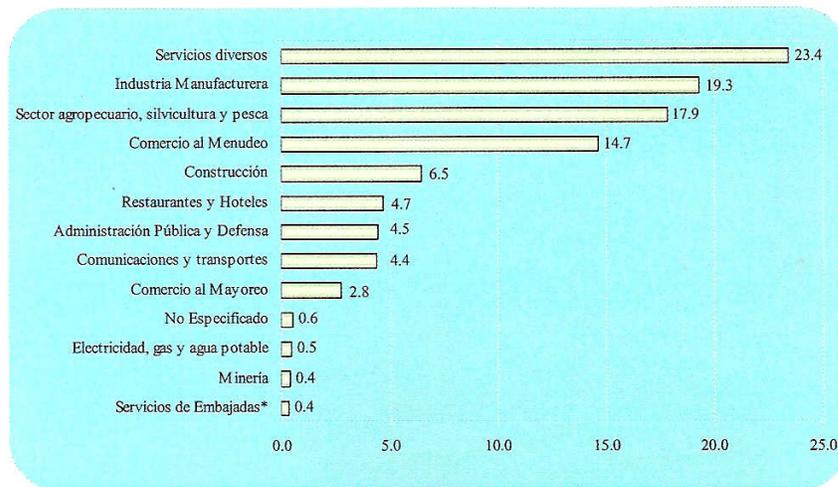


Figura No.1.4 – PEA por ciento por sectores en 2000

En la siguiente figura se observa los resultados obtenidos en el censo económico de 2008:

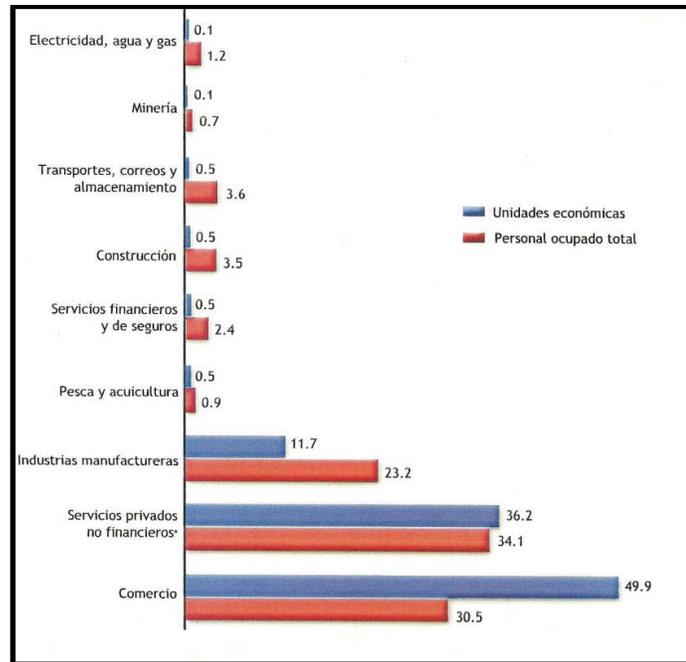


Figura No.1.5 – PEA por ciento por sectores en 2008

Como se puede observar, aunque el INEGI no mantuvo los mismos criterios de un censo al otro, ya que en el censo de 2000 se utilizaron 13 sectores y en el de 2008 se tienen solo 9 sectores, para el caso del sector de las Industrias Manufactureras se detecta un aumento del 3.9%.

Por otro lado, de acuerdo al censo del 2000 esta Población Económicamente Activa (PEA) está estructurada por rango de edad de la siguiente manera:

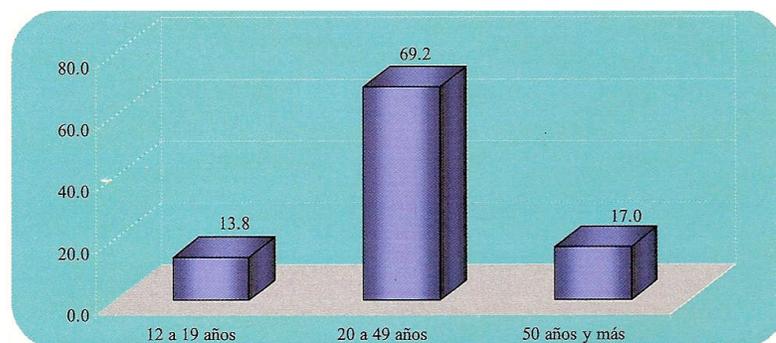


Figura No.1.4 – PEA rango de edad del 2000

que nos muestra que la población joven ( de 20 a 49 años ) es la que tiene una mayor participación del 69%.

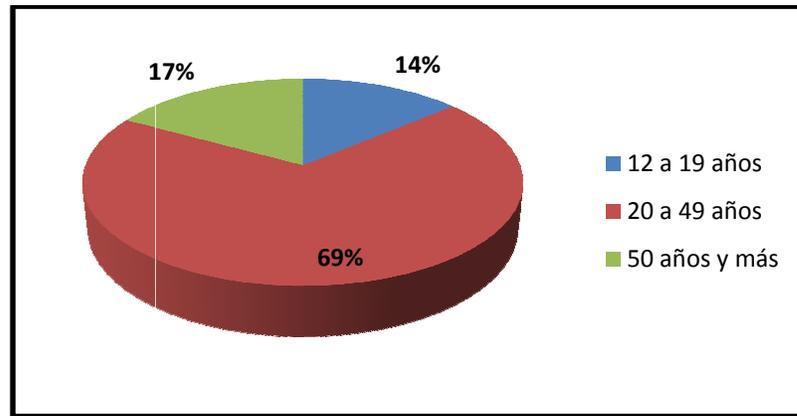


Figura No.1.6 – Porciento del rango de edad de la PEA

Desafortunadamente el INEGI no proporcionó ninguna actualización de esta información ni en el Censo Económico de 2008 ni en el de Población de 2010.

Otro dato importante que se obtuvo es el nivel de escolaridad de la fuerza laboral (PEA), en el Censo de Población del 2000 se obtuvo:

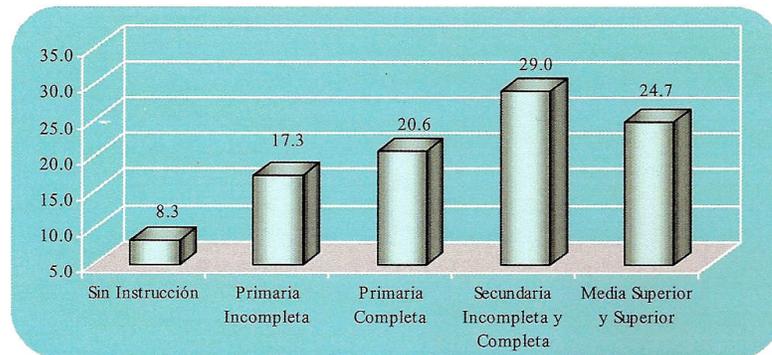


Figura No.1.7 – Escolaridad (%) de la PEA del 2000

Como se puede observar, la mayor parte (el 29%) solo tiene la secundaria, en seguida, casi el 25% tiene educación media superior y superior, y 37.9% educación primaria.

En los Censos Económicos de 2004 y de 2008 no se proporciono un seguimiento de la escolaridad de la PEA. Sin embargo, en el Censo de Población del 2010 aunque no se manejo el mismo formato, uno de los resultados que se presento fue la siguiente:

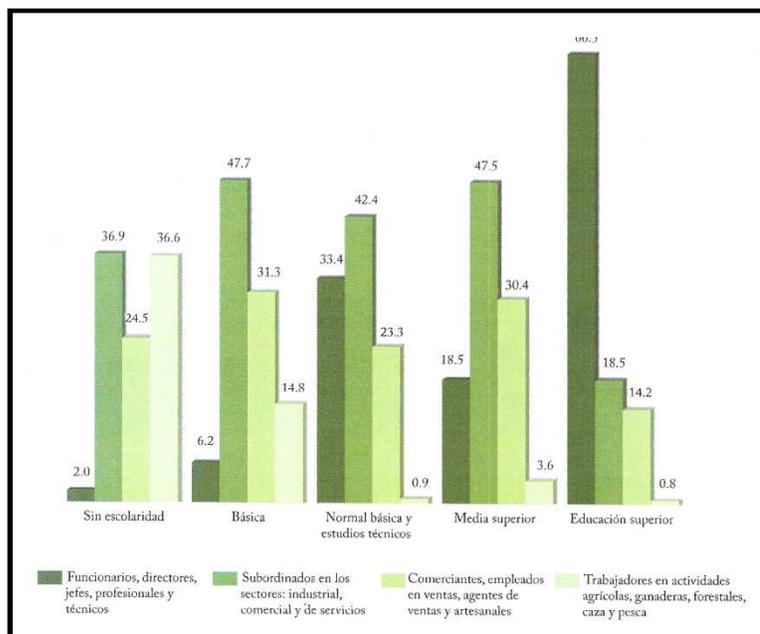


Figura No.1.8 – Distribución (%) de la población ocupada por categoría ocupacional y nivel escolar en 2010

Aunque no se pueden comparar ambas gráficas, la figura No.1.7 se puede interpretar como el “efecto a nivel laboral” del nivel escolar de la Población Económicamente Activa y se puede destacar el 66.5% de los funcionarios, directores o jefes de personal que toman las decisiones reportan que tienen estudios superiores, conforme va disminuyendo el nivel educativo, la escala en las categorías ocupacionales que ocupan puestos menos calificados o sujetos a una coordinación superior y que corresponde al 36.9%.

Antes de continuar, necesitamos establecer el criterio para clasificar a las empresas, de manera tradicional se ha utilizado el número de trabajadores como

criterio para estratificar los establecimientos por tamaño y como criterios complementarios, el total de ventas anuales, los ingresos y/o los activos fijos.

De acuerdo a la estratificación según el número de empleados y que se basada en la publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de diciembre de 2002 tenemos que:

Tamaño	Número de Empleados		
	Industria	Comercio	Servicios
Micro	de 0 a 10	de 0 a 10	de 0 a 10
Pequeña	de 11 a 50	de 11 a 30	de 11 a 50
Mediana	de 51 a 250	de 31 a 100	de 51 a 100
Grande	de 251 o más	de 101 o más	de 101 o más

Tabla No. 4 – Clasificación de Empresas

De acuerdo a las estadísticas, en el Censo Económico del 2008 se obtuvo la siguiente información correspondiente al número de unidades económicas según los estratos de personal ocupado total en porcentajes:

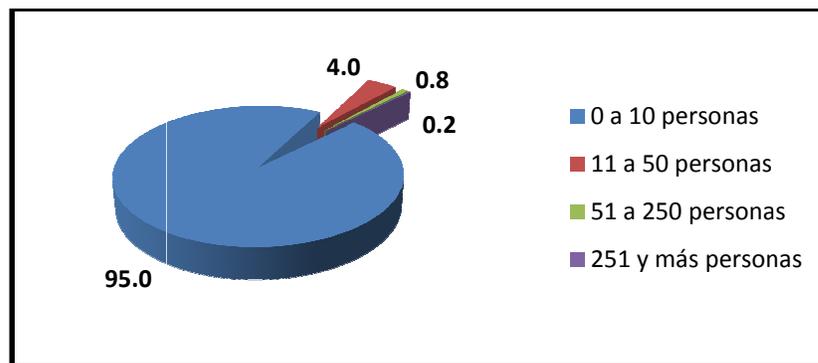


Figura No.1.9 - Unidades económicas por estratos (%)

Como se observa, el 95% de las unidades económicas tienen de 0 a 10 personas, es decir, son Micro empresas y solamente el 0.2% de las unidades económicas grandes.

Por último, pero no menos importante, es la clasificación de unidades económicas de acuerdo a la cantidad de personas que trabajan en estas:

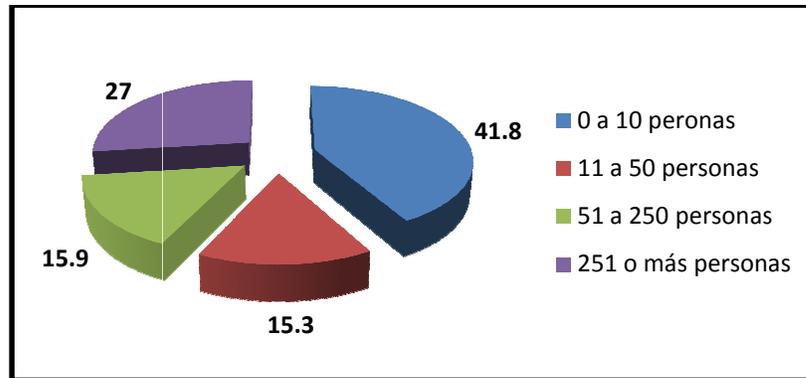


Figura No.1.10 – Unidades Económicas por personal (%)

Nuevamente las Micro-empresas son las que generan la mayor cantidad de fuentes de trabajo con un 41.8% y en segundo lugar, las empresas Grandes con un 27%, con lo que se detecta un comportamiento diferente con respecto al del tamaño de las empresas.

#### 1.5.2 Políticas y Organizaciones Gubernamentales.

A continuación se analiza los diferentes aspectos relacionados con las políticas y los

##### a) Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012

Este plan, elaborado y presentado por la Presidencia de la República, establece las políticas y objetivo en los que se basan los proyectos de todos los organismos gubernamentales hasta el 2012. En este plan, la sección 2.5 corresponde a “Productividad y competitividad” y se establece el siguiente objetivo: “potenciar la productividad y competitividad de la economía mexicana para lograr un crecimiento económico sostenido y acelerar la creación de empleos. La mejora regulatoria, el combate a los monopolios y la promoción de una política de competencia son estrategias que contribuyen a reducir los costos de las empresas, lo que contribuye a una mayor competitividad, crecimiento y generación de empleos”.

Por ello, para aumentar la productividad y competitividad de la economía, se implementarán seis estrategias:

1ª) Integrar una agenda nacional para la competitividad que involucre a los tres Poderes de la Unión, los tres órdenes de gobierno y al sector privado.

2ª) Diseñar agendas sectoriales para la competitividad de sectores económicos de alto valor agregado y contenido tecnológico, y de sectores precursores, así como la reconversión de los sectores tradicionales.

3ª) Disminuir los costos para la apertura y operación de los negocios a través de la mejora regulatoria.

4ª) Fomentar condiciones de competencia económica y libre concurrencia, así como combatir a los monopolios y erradicar las prácticas desleales.

5ª) Profundizar y facilitar los procesos de investigación científica, adopción e innovación tecnológica para incrementar la productividad de la economía nacional.

6ª) Aprovechar el entorno internacional para potenciar el desarrollo de la economía mexicana.

b) Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)

Esta institución está encargada de realizar y actualizar todas las estadísticas relacionadas con la situación del país. En nuestro caso, es la que maneja toda la información relacionada con los índices de productividad. Esta información puede ser solicitada directamente en sus instalaciones o por medio de su página en internet: <http://www.inegi.org.mx> .

La información que podemos encontrar en el apartado de productividad es:

- Competitividad

- mano de obra mexicana - actividad manufacturera - dólares - 2007-2009
- mano de obra mexicana - actividad manufacturera - pesos - 2007-2009
- Mano de obra
  - costos unitarios - manufacturas - 2007-2009 - comparativo internacional
  - productividad - manufacturas - 2007-2009 - comparativo internacional
- Mano de obra mexicana
  - costos unitarios - dólares - actividad manufacturera - 2007-2009 nacional
  - costos unitarios - pesos - actividad manufacturera - 2007-2009 nacional
  - productividad - actividad manufacturera - 2007-2009 nacional
- Manufacturas
  - costos unitarios - mano de obra - dólares - actividad manufacturera - 2007-2009 - nacional
  - costos unitarios - mano de obra - pesos - actividad manufacturera - 2007-2009 - nacional
  - remuneraciones - 2007-2009 - comparativo internacional
  - salarios - 2007-2009 - comparativo internacional

El INEGI solamente ha sacado una publicación del tema de productividad llamada “El ABC de los Indicadores de la Productividad” en el que presentan los principales conceptos que definen la productividad, así como la metodología utilizada para calcularla. La primera edición de esta publicación salió en Abril de 1995 y consistió en un folleto de 15 páginas, esta edición fue reimpressa en Julio de 1996 sin modificaciones. La segunda edición de esta publicación aparece en Octubre de 2003, consta de 61 páginas y es la que actualmente se proporciona. Hasta

noviembre de 2011 no se ha publicado una nueva edición de esta publicación.

c) Secretaría de Economía.

Este se encarga de planear, comunicar y enlazar todas las organizaciones que tienen que ver con la economía a nivel nacional e internacional. Las principales áreas en las que se desarrolla son:

- Normatividad, Inversión extranjera.
- Industria y Comercio
- Negociaciones Comerciales Internacionales
- Pequeña y Mediana Empresas (PYMES) :
  - Promoción Empresarial
  - Desarrollo Empresarial y Oportunidades de Negocios
  - Capacitación e Innovación Tecnológica.

Esta secretaría promueve exposiciones, convenciones, simposios y talleres que ayuden a incrementar la productividad y competitividad de las empresas mexicanas.

En febrero de 2002 este organismo en colaboración con la Facultad de Ingeniería de la UNAM y con al Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería (ANFEI) publicaron un documento de 46 páginas llamado “100 Mejoras Tecnológicas Inmediatas para PYMES, Metodología de Consulta” en la que se parte de los conceptos de productividad y competitividad para desarrollar una metodología que utiliza conceptos de: Mejora Continua, Control de Calidad Total, Administración Estratégica y Reingeniería, entre otros. En el anexo de

este documento se incluyen algunos índices para medir la productividad y la competitividad.

d) Comité Nacional de Productividad e Innovación Tecnológica (COMPITE).

Ya que en Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 se establece que uno de los objetivos es lograr mayores niveles de competitividad, así como detonar el desarrollo y la consolidación de las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES). También se señala la instrumentación de una política dirigida a atender las necesidades a atender las necesidades específicas de la microempresa, a través de, entre otras, las siguientes acciones: brindar capacitación y consultoría especializada que les permita consolidarse como empresas.

El 24 de mayo de 2006 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Reglamento de la Ley para el Desarrollo de la Competitividad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa, que coadyuva a la debida implementación de los programas, instrumentos, esquemas, mecanismos y actividades para el de la competitividad de las mismas.

El COMPITE es una asociación civil sin fines de lucro, especializada en la atención de la micro, pequeña y mediana empresa de los sectores industrial, comercial y de servicios, a nivel nacional, proporciona atención directa y especializada a la empresas para mejorar su competitividad, la orientación al cliente, desarrollar las habilidades gerenciales, establecer sistemas de gestión y de responsabilidad social, a través de consultoría y capacitación especializada, buscando con ello integrar y consolidar a las MIPYMES en las cadenas productivas; generar valor agregado en los procesos de producción; lograr mejoras en la organización, procesos y productividad de las MIPYMES; apoyar la modernización y fomentar el desarrollo de sectores productivos estratégicos.

Los servicios de esta organización son parcialmente subsidiados por el gobierno federal (dentro del Presupuesto de Egresos de la Federación en cada Ejercicio Fiscal) y básicamente consisten en capacitación, talleres y consultorías. Se puede obtener toda la información mediante su página de Internet: <http://www.compite.org.mx>.

#### e) Programa de Apoyo a la Productividad

Basándose en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, el 29 de diciembre de 2008<sup>2</sup> se publican los lineamientos para la Operación del Programa de Apoyo para la Productividad (PAP). El objetivo general del PAP es “mejorar la productividad laboral de las empresas, como medio para generar riqueza, mantener y ampliar el empleo, así como mejorar la calidad de vida de los trabajadores y sus familias”.

Los objetivos específicos son:

- a) Sensibilizar a los trabajadores y patronos la relevancia y urgencia del tema de la productividad laboral.
- b) Otorgar a los centros de trabajo apoyo económico para asesoría técnica que les permita aplicar esquemas de mejora en la productividad laboral.
- c) Facilitar el acceso a las empresas y sus trabajadores a herramientas que les permitan beneficiarse y optar por el reto de mejorar la productividad laboral.

Este programa es coordinado por la Subsecretaría de Empleo y Productividad Laboral a través de la Dirección de Productividad Laboral. De acuerdo a la estratificación de las empresas, este programa proporciona apoyos económicos, principalmente en la Asistencia Técnica y la Capacitación específica desde un 30% hasta un 80% como máximo.

---

<sup>2</sup> Diario Oficial de la Federación.

A la metodología que se maneja en este programa se le denomina “Sistema de Gestión para la Productividad Laboral” (SIGPROL) y hasta la fecha, la STPS es la encargada de organizar talleres para la capacitación de consultores y diferentes tipos de publicaciones, como manuales y guías que incluyen formatos para una correcta implementación y seguimiento, como los que a continuación se anexa:

Mejoras	TOTAL		
	Aumentó	No varió	Disminuyó
La participación de los trabajadores en la solución de los problemas.			
La eficiencia en los procesos			
La eficiencia en el uso de los recursos			
La reducción en los tiempos muertos de maquinaria y equipo			
Calidad de los servicios			
El tiempo requerido entre la colocación de órdenes de compra de los proveedores y la entrega a la empresa de la materia prima.			
El tiempo requerido entre la recepción de órdenes e inicio de la producción.			
La producción por horas persona, de quienes trabajan directamente en la fabricación.			
El cumplimiento de la entrega de pedidos en los plazos acordados			
La calidad de los servicios post-venta.			
El número de reclamos y quejas de los clientes.			
La eficiencia en la capacitación de los recursos humanos.			

Elaborado por la DGPL de la STPS

Figura No.1.11 – Formato del Programa de Apoyo a la Productividad

### 1.5.3 Empresas e Instituciones Educativas.

A la fecha no existe alguna encuesta o información referente al número de empresas (ya sea de comercio, servicios o de manufactura) que estén utilizando la metodología o filosofía de productividad, sin embargo, muchas empresas si están o han implementado algún sistema de gestión de calidad o la certificación bajo las normas ISO 9000 ( en alguna de sus versiones), algunas de ellas son medianas empresas ( de 51 a 250 personas ) y la mayoría son grandes empresas ( 251 y más personas ), sin embargo, de acuerdo a un reporte de

2010 de la Organización ISO Internacional, hasta diciembre de 2009, tienen registrados 1,945 organizaciones certificadas ISO 9001-2000 en México.

Con respecto a las instituciones educativas, se encuentra el mismo caso que las empresas, no existe alguna información el número de éstas que manejen el concepto de productividad, sin embargo, se debe destacar que el Instituto Tecnológico de Sonora ( ITSON ) desde el año de 1997 un “Programa para la optimización y productividad académica” y que hasta la fecha es parte de las políticas de esta institución. La publicación correspondiente consta de:

- Introducción
- Objetivos
- Categorías y Criterios de Calidad Académica
- Estrategia
- Bibliografía
- Anexo A. Objetivos e Indicadores del Programa
- Anexo B. Principios del Sistema de Productividad
- Anexo C. Proceso para Elaborar los Informes de Productividad
- Anexo D. Guía para la Presentación de Proyectos Académicos
- Anexo E. Auditoría de la Cultura de Productividad

A partir del año 2000 al 2010, muy instituciones educativas han desarrollado su propio programa de productividad académica como por ejemplo la Universidad Veracruzana (Departamento de Estímulos a la Productividad Académica), algunas otras instituciones han incluido dentro de sus estatutos el concepto de “productividad académica” como uno de los índices que son utilizados para evaluar el trabajo de investigación del personal docente, sin embargo, en la mayoría de las instituciones de nivel superior, no se maneja el termino de productividad.

Finalmente, a nivel publicaciones que se han publicado en nuestro país por parte de una institución educativa hasta noviembre del 2011, se puede señalar como único trabajo la intervención de la Facultad de Ingeniería de la

UNAM en la publicación “100 Mejoras Tecnológicas para las PYMES” mencionada anteriormente y por parte del Instituto Politécnico Nacional la publicación de un libro en 2003 con el título “Medición de la Productividad en México”.

#### 1.5.4 Análisis final

Antes de continuar, es importante remarcar que la medición y administración de la productividad es utilizada en cualquier tipo de organización productiva y no solo industrias de manufactura, por ejemplo: comercio, servicios, instituciones educativas, organizaciones gubernamentales de todo tipo, etc. a nivel global, departamental o por proceso.

Tomando en cuenta la información presentada en este capítulo, es obvio deducir que México no es un país que esté formando parte del movimiento de la productividad, a pesar de que el gobierno mencione constantemente la palabra “productividad” en sus discursos, políticas y estrategias, sino por la falta del conocimiento sobre su filosofía y metodología.

Después de revisar las condiciones generales en las que un país comienza a “desarrollar” el entorno y las acciones necesarias para que la economía y el medio empresarial se beneficie por el uso de una adecuada administración de la productividad, se destaca que el primer paso lo debe de establecer el gobierno de cada país a nivel nacional, estatal y sectorial.

A nivel nacional, aunque la productividad es uno de los objetivos de la sección 2.5 del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, las estrategias y los resultados tienen otro enfoque, pero no el indicado para poder incorporarse al movimiento de la productividad.

La información que proporciona el INEGI con respecto a la medición de la productividad es muy escasa y las estadísticas respectivas tiene un alcance mínimo. La Secretaría de Economía no tiene los suficientes recursos para poder

apoyar la implementación de sistemas de administración de la productividad en los sectores productivos, especialmente en las PYMES; y finalmente, la Secretaría de Trabajo y Previsión Social, no cuenta con la información y los medios necesarios para poder apoyar la capacitación de los trabajadores.

Por otro lado, el PAP lleva funcionando casi 3 años y sin embargo, no se ha podido obtener una evaluación de este periodo, y solamente algunos estados han desarrollado reportes parciales de los resultados obtenidos, los cuales no son lo que se esperaban.

Aunque el COMPITE se fundó como una organización para incrementar la competitividad de las empresas, y que en su denominación se destaca: Comité Nacional de Productividad..., no manejan ningún taller específico sobre medición, metodología y administración de la productividad.

Durante los años 80s y 90s causó un gran impacto las filosofías y metodologías de Control Total de la Calidad y que todavía a finales del 2011 se siguen utilizando, sin embargo, se han desarrollado otras metodologías que son de gran importancia a nivel internacional pero que no han sido tomadas en cuenta por ninguna de las autoridades pasadas y presentes en México. Esta situación de la falta del concepto de productividad en las organizaciones, se destaca al observar dos puntos importantes:

1) El Premio Nacional de la Calidad, se basa en la revisión integral de las empresas: liderazgo, orientación al cliente, procesos y mejoramiento de calidad, consideración ambiental, alto desempeño y los resultados del negocio de la empresa; este premio fue instituido en el año de 1990.

2) Petróleos Mexicanos ( PEMEX ) la empresa paraestatal más grande de México y la base de la obtención de ingresos del gobierno, comparándola con las empresas petroleras de todo el mundo, (basándose en datos proporcionados en 2008)<sup>3</sup> es la que cuenta con el mayor número de empleados entre las

---

<sup>3</sup> Centro de Estudios Económicos del Sector Privado – Agosto 2008

empresas petroleras más grandes del mundo, con 141 mil trabajadores pero es la tiene la menor productividad de todas al generar sólo 33 mil barriles diarios por trabajador, mientras que Exxon Mobil que tiene 107 mil empleados producen 53 mil barriles cada uno. Si también hacemos un comparativo en base a las ventas promedio por empleado, las principales petroleras generan de 2.9 a 5.5 millones de dólares, mientras que PEMEX sólo alcanza los 0.73 millones de dólares. Si se compara la productividad de la empresa en base a dos indicadores se puede tener una idea más clara:

<b>NOMBRE</b>	<b>Ventas/Producción (Dólares)</b>	<b>Ventas por trabajador (Miles de dólares)</b>
British Petroleum	\$335	\$2,276
Exxon	\$266	\$2,804
<b>Pemex</b>	<b>\$48</b>	<b>\$412</b>

Tabla No. 5 – Ventas de Industrias Petroleras

Algunas de las acciones a nivel nacional, de las autoridades, que podrían impulsar el movimiento de productividad serían:

1º) Establecer estándares e índices de productividad para cada sector y organización gubernamental, así como la capacitación de todo su personal de la filosofía utilizada para la productividad, y

2º) Generar las condiciones necesarias para la creación de una Organización Nacional de Productividad para que cumpla con todos objetivos y acciones en los diferentes sectores productivos y, sobre todo, que tenga el respaldo de todas las organizaciones gubernamentales en el aspecto estratégico, jurídico y administrativo.

También es importante tomar en cuenta los análisis y la evaluación que constantemente se efectúan en organizaciones de nivel internacional, entre ellos se encuentra el Foro Económico Mundial que se realiza anualmente en Davos, Suiza. En la siguiente figura se observa el índice de competitividad que México ha obtenido en los últimos años en este foro:

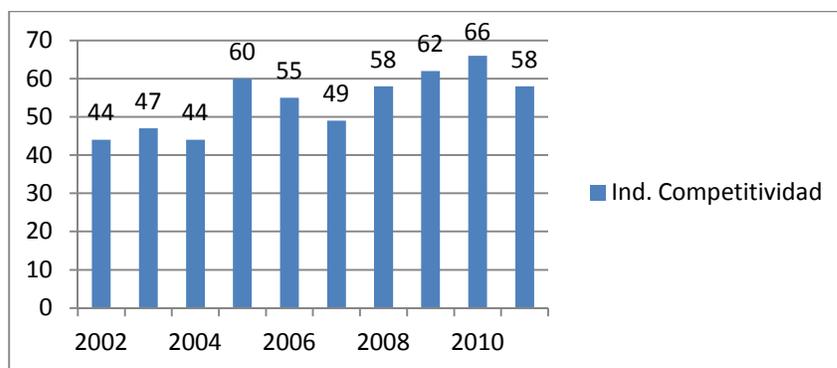


Figura No.1.12 – Índices de Competitividad

Algunos de los aspectos considerados para calcular este índice son:

<b>ASPECTOS EVALUADOS<sup>4</sup></b>	<b>RANKING GLOBAL ENTRE 142 PAISES</b>
Uso de los medios electrónicos	7
Exportaciones de Alta Tecnológico	20
Gasto en Educación	32
Implementación de e-Gobierno	37
Eficiencia de e-Gobierno	37
Tiempo para ejercer un contrato	38
Calidad de la educación en Matemáticas y Ciencias	126
Importaciones de computadoras y otras tecnologías	109
Marco regulatorio	109
Eficiencia de las autoridades	108
Eficiencia del marco legal	93
Disponibilidad de ingenieros y científicos	86
Calidad de escuelas públicas	107

Tabla No. 6 – Aspectos evaluados vs. Ranking

<sup>4</sup> Foro Económico Mundial de Davos – “Reporte de Competitividad Global 2011-2012”- Génova, Suiza - 2011

En este Foro Económico Mundial, también emite también un ranking de Competitividad Turística en cual se coloca a México en el lugar 53 y en el que al menos tres países de América Latina tienen mejores condiciones: Costa Rica, Brasil y Chile; y finalmente, en el ranking de Competitividad Global, México descendió del lugar 44 en que se ubicó en el período 2001-2002 al lugar número 58 en el período 2010-2011. Si se observa los países ubicados en las primeras veinte posiciones de este ranking, se destaca que prácticamente el 100% de éstos ya trabajan con la filosofía y metodología de la productividad.

Por otro lado, el Instituto Internacional para el Desarrollo Gerencial (IMD), que es una de las universidades más prestigiadas del mundo y que prepara a los más altos ejecutivos a escala internacional, publicó el Anuario Mundial de Competitividad 2010 y que ha actualizado sus indicadores de los últimos cinco años para poder establecer un comparativo del desempeño de cada país a lo largo del tiempo, reveló que en el último año México retrocedió tres posiciones dentro de la escala que evalúa el desempeño de 55 países ubicados a lo largo de los cinco continentes, y que representan las principales economías industrializadas y emergentes del mundo.

Así, en la tabla general que se reporta, la economía mexicana fue catalogada entre las cinco menos competitivas, al ser colocada en la posición 50. En un ejercicio en donde se confronta el nivel de competitividad de las 29 economías que cuentan con una población mayor a los 20 millones de habitantes, México cae al escalón 24. De acuerdo con el informe de esta universidad suiza de alta dirección, entre los 331 criterios que son medidos con el objetivo de elaborar este índice, el país se coloca en las últimas dos posiciones específicamente en:

- Infraestructura científica
- Productividad y eficiencia de las empresas, y
- Desarrollo general de la economía doméstica.

Esta universidad aclaró que la diferencia que existe entre este índice y el que presenta el Foro Económico Mundial, es que el IMD analiza un mayor número de datos “duros”, mientras que el FEM se sustenta más en encuestas entre ejecutivos.

Ya que se ha mencionado la productividad y eficiencia de las empresas, se enfocará a las industrias manufactureras mexicanas y es muy importante hacer varias observaciones al ambiente en que trabajan y la situación en que trabajan. Comparando los resultados de los Censos Económicos del 2004 con los del 2008, se destaca que la Micro-empresas han aumentado del 90.9% al 95% del total de las unidades económicas y que el porcentaje de personal ocupado aumento del 18.2% al 41.8%, lo que nos indica que se ha duplicado.

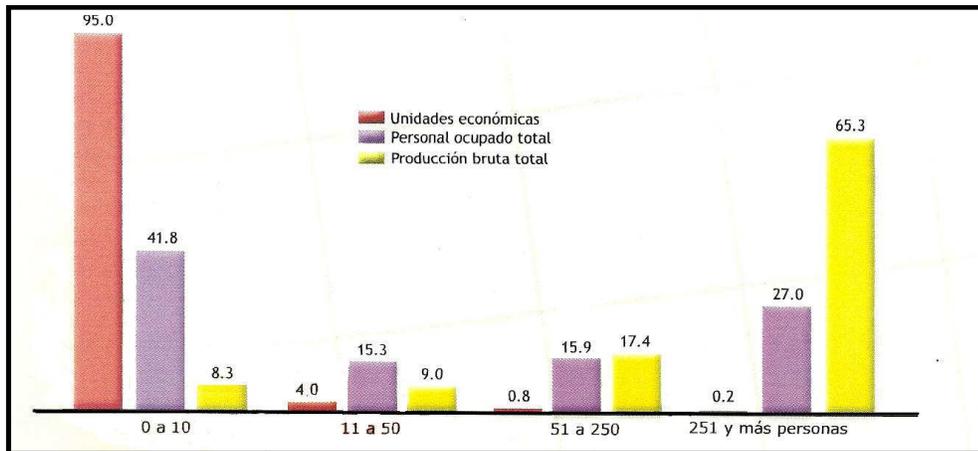


Figura No.1.13 – Clasificación Unidades Económicas

De acuerdo al último Censo Económico de 2008 las empresas micro (0 a 10 personas) generaron un 8.3% de la producción bruta; es decir muchos establecimientos que generan poco valor agregado. Por su parte las empresas grandes representaron sólo 0.2% del total de unidades económicas, ocupa a una de cada tres personas (27%), y producen 6 de cada 10 pesos (65.3%); pocas empresas grandes generan mucho valor agregado.

Finalmente, otro dato importante, son las categorías jurídicas de las unidades económicas por tamaño. El término “categoría jurídica” se refiere a la

forma legal bajo la que se encuentra trabajando la unidad económica, lo que indica el tipo de derechos y obligaciones a los que está sujeta, así como a la conformación del capital social o de su patrimonio.

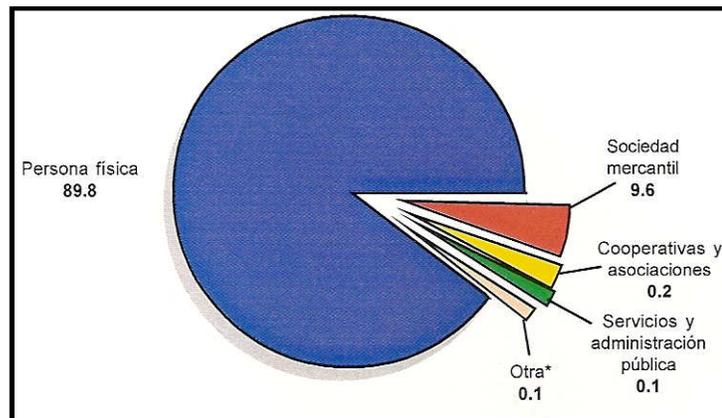


Figura No.1.14 – Categorías Jurídicas (en porcentaje)

Las dos categorías más importantes bajo las cuales operan las unidades económicas, son: Persona Física y Sociedad Mercantil, representando 89.8 y 9.6%, respectivamente. Los datos censales muestran que conforme la unidad económica aumenta de tamaño se consolida el régimen de Sociedad Mercantil, por lo que, los micro establecimientos según se forma de operación se constituyeron principalmente como Personas Físicas, representando el 96.2%.

Estos últimos datos son sumamente importantes, ya que aunque el Gobierno, sea federal o local, trata de poner a disposición programas y talleres de apoyo para el mejoramiento de su competitividad, debido a su tamaño y/o a su categoría jurídica, en especial la micro, las empresas no toman este apoyo ya sea por desconocimiento, falta de información, por falta de presupuesto, por temor a que se le solicite su situación fiscal, etc. En las empresas pequeñas y medianas se repite esta situación, sin embargo, en algunas empresas grandes si se trata de implementar algunos sistemas pero basados en Mejora Continua o Calidad Total y muy pocas, manejan la filosofía y la metodología de la productividad.

Si se toma en cuenta que una de los enfoques de la productividad es tomando en como objetivo el incremento del valor agregado del producto o servicios, sería una herramienta muy útil para el 90.9% de las microempresas mexicanas, y para las más grandes, una oportunidad de incrementar su capacidad y crear nuevas fuentes de trabajo.

Una vez que una organización ha tomado la decisión de implementar un sistema de administración de productividad, la participación de cada trabajador es muy importante para asegurar el éxito de éste, ya sean: directivos, personal administrativo, personal sindicalizado, entre otros.

Debido a que este país no ha sido parte activa de este movimiento, muchas organizaciones carecen de la información completa al respecto de la cultura de la productividad, lo que generalmente produce una “confusión” cuando se habla de productividad.

Esto se ve reflejado en los datos que proporcionó la Secretaria de Trabajo y Previsión Social (STPS) que señala que el 41% de las empresas mexicanas que han firmado “convenios de productividad”, en realidad lo que miden es puntualidad y asistencia, mientras que otro 39% los firmó sin establecer metas.

En los últimos 16 meses, se han firmado 1,305 convenios de productividad entre sindicatos y empresas, pero en realidad la palabra “productividad” no tiene nada que ver con estas negociaciones. El 20% restante de las empresas liga los convenios a aspectos de eficiencia.

La ineficiencia de estos pactos se confirma en el análisis “Convenios de Productividad”, elaborado por Enrique Garza, investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), en el destaca que de cada 100 acuerdos de productividad, 50 cumplen a medias con sus objetivos y la mayoría se destinan a la asistencia y puntualidad.

El Centro Nacional de Promoción Social, A.C. que es una organización que desarrolla publicaciones de apoyo para diferentes sindicatos en México,

publicó un libro con el título “La Productividad, bajo sospecha” que presenta algunos conceptos y parte de la metodología que maneja la productividad, desde el punto de vista del movimiento sindical y el cual define como uno de los objetivos de esta publicación :”...está dirigida especialmente a los trabajadores de empresas privadas en general y a los cuadros sindicales en particular, que pretendan elaborar sus propias estrategias para enfrentar el problema de la productividad patronal siempre desde su propia perspectiva de clase”.

Por último, es importante conocer el papel de la productividad en la educación, a nivel académico y como un elemento en la formación de una filosofía de trabajo.

Cuando se está implementando un programa de productividad, los profesionistas involucrados necesitan tener conocimientos de todas las áreas involucradas, sin embargo, la mayoría de las veces surgen problemas que no se previeron. Hablando específicamente de los Ingenieros Industriales, sería muy importante que dentro de su formación académica se incluyera: derecho laboral (sindicatos), funciones de las diferentes organizaciones gubernamentales, información general de las empresas de cada sector, desarrollo de análisis de información, planeación y control de proyectos utilizando software especializado (como Microsoft Projects o Primavera), entre otros.

También que se incluyera dentro del plan de estudios, la medición y metodología para la administración de la productividad y no, como una materia de una maestría o especialización. Hay que mencionar, que la mayoría de las universidades del centro del país y hacia el sur manejan este tipo de planes académicos, sin embargo, las instituciones ubicadas desde el Bajío hacia la frontera norte que limita con los Estados Unidos de América, sí están incorporando la metodología de productividad en los planes de estudios, como por ejemplo, la Universidad Autónoma de Guanajuato tiene la carrera de Licenciatura en Productividad y Calidad, y en universidades de Chihuahua y Sonora, tienen la incluidas en sus carreras de Ingeniería Industrial las asignaturas de Medición y Control de la Productividad”.

Se habla constantemente de que las empresas estén en contacto con las instituciones educativas para que éstas últimas conozcan las necesidades de las primeras. En los Estados Unidos de América hay más de 20 Centros de Productividad ubicados en las universidades más prestigiosas de todo el país, el establecimiento de “Centros de Productividad” aquí en México sería una solución que permitiría establecer ese contacto permanente entre empresas e instituciones educativas en donde los dos son beneficiados. La empresa, al recibir apoyo, implementación y desarrollo de metodologías actualizadas y mejorar a nivel competitivo; y las instituciones educativas, al generar generaciones de profesionistas no sólo con las cualidades y conocimientos requeridos para la empresas, sino con la capacitación y la experiencia necesaria para al integrarse como un profesionista creativo y productivo en cualquier empresa u organización.

#### 1.6 Comentarios

El desarrollo de este capítulo, nos permite tener una visión global de la productividad, su evolución, su aplicación en diferentes países, el impacto que genera no solo en su economía sino también en la gente y las condiciones presentes de nuestro país con respecto a este concepto. En un mundo cada vez más globalizado, nuestro país necesita adoptar y adaptar las diferentes metodologías desarrolladas para un mejor y eficiente sector productivo que proporcione una mejor “calidad de vida” de su población.

## Capítulo II - Medición de la Productividad: Técnicas y estrategias de evaluación

### 2.1 Bases para efectuar las mediciones.

Una vez que se ha tomado la decisión de medir la productividad, debe de quedar claro el concepto de “medición”. La mayoría da por hecho el significado de tomar medidas, por ejemplo, cuando se trata de medir la cantidad de luz que emite una lámpara sabemos que magnitud es la que tenemos que medir, pero sin un medidor de luz, no tendremos manera de cuantificarla.

La “medición” es una parte natural del análisis, control, evaluación y administración de un sistema. Si deseamos conocer algo en particular de un fenómeno, medimos ciertos atributos: su tamaño, color, forma, magnitud, peso, estado y su volumen. Si nuestro interés es casual o no particularmente crítico, no invertimos mucho tiempo, esfuerzo o recursos en medirla. Sin embargo, si un fenómeno en particular es de gran interés, entonces nuestros esfuerzos serán lo más exactos y precisos posibles para poder medir y especificar sus características.

Los encargados de medir la productividad deben establecer los parámetros que utilizarán, lo que implica que las mediciones pueden ser casuales e intuitivas, o pueden ser disciplinadas, específicas y sistemáticas. Esto no necesariamente quiere decir que un tipo de medición sea mejor que la otra, ya que las mediciones explícitamente se toman como una base para la toma de decisiones, de hecho se ha demostrado al tomar medidas explícitas se generan decisiones consistentes y esa consistencia provocará alguna inconsistencia a la larga.

Para efectuar una medición se requiere una recopilación de datos. En general, existen tres diferentes formas de recolectar los datos necesarios para un fenómeno o sistema organizacional:

- Investigación
- Observación

- Recolección de datos de un sistema o documentación

Todas las técnicas específicas para recolectar datos se encuentran en estas tres categorías. Los informes, los estudios de tiempos, las entrevistas y los muestreos son ejemplos de técnicas de recolección de datos.

En el caso de la medición de la productividad, necesitaremos recolectar información de las cantidades de recursos que se suministran a un sistema organizacional en particular y las cantidades de los “productos” obtenidos de ese sistema, estrictamente es todo lo que se necesita. No necesitamos conocer nada en relación con el proceso de transformación. La pregunta básica para la medición de la productividad es qué es lo que es y debe ser incluido.

Una simple medición física se basa en “la asignación ordenada de números a los objetos, eventos o propiedades de un sistema de acuerdo a ciertas reglas (leyes y convenciones)”. Al establecer estas ciertas tipos de reglas se le conoce como fijar una escala. Al efectuar una medición invariablemente debemos adaptarla a una escala que ya existe o crear una nueva (Smith, 1978). Hay cuatro tipos básicos o niveles de escalas:

- A) Nominal
- B) Ordinal
- C) Por intervalos
- D) Por razones o índices

En la tabla No.7 se ilustra las diferencias básicas que existen entre ellas. Cada una refleja su importancia en base a la capacidad de transmisión de información del fenómeno o sistema analizado. Las técnicas específicas de análisis estadístico apropiadas para cada escala también están indicadas en la tabla. Generalmente, los datos que se recolectan para la medición de la productividad se manejan por intervalos. En general, la calidad de las mediciones de un sistema puede ser evaluado usando los siguientes criterios: que sean válidas,

exactas y precisas, que abarquen la totalidad del sistema, que sean únicas o mutuamente excluyente, confiables, comprensibles, cuantificables, controlables y con efectividad en los costos.

TIPOS DE ESCALAS Y PARAMETROS DE ESTADISTICA APROPIADOS PARA CADA ESCALA						
	Diagrama	Escala	Criterio Básico	Ejemplos	Parametro Estadística	Dispersión
D		Escala Proporcional por ejemplo: Longitud	Determinación de la igualdad de proporcionalidad	Trabajo, Densidad, Temperatura (escala Rankin o Kelvin)	Media Geométrica Media Armónica	Variación Porcentual
C		Escala por Intervalos por ejemplo: Temperatura	Determinación de la efectividad de los intervalos	Posición, Tiempo (Calendario), Temperatura (escala Fahrenheit o Celsius)	Media Aritmética	Desviación Estándar
B		Escala Ordinal por ejemplo: Preferencia	Determinación del mayor y del menor	Dureza de los minerales, Grados de pureza	Mediana	Percentil
A		Escala Nominal por ejemplo: Identificación de cada elemento	Determinación de la "igualdad" de elementos	Numeración de los elementos de un compuesto.	Moda	Información

Tabla No.7 – Diferentes tipos de escalas

## 2.2 Componentes para las mediciones

Se debe establecer bases para medir la productividad en un sistema:

- 1º) Identificar cual medición o mediciones serán incluidas
- 2º) Verificar que la mediciones seleccionadas cumplan con los criterios antes mencionados
- 3º) Especificar cuáles son las “entradas y salidas” operacionales del sistema
- 4º) Evaluar los índices o indicadores obtenidos con respecto a los criterios mencionados.

Aunque el proceso de medición aparentemente es sencillo, se debe de ser muy claro y específico para evitar confusiones y ambigüedades; es importante señalar en que la medición de la productividad no es tan compleja a como es en realidad.

Una vez que se define el tipo de medición que se utilizara y lo que se va a medir, es necesario generar un Plan Estratégico Global en el que se definirán cada uno de los resultados esperados del sistema analizado. Las estrategias de medición de la productividad están caracterizadas por los siguientes parámetros:

- Horizonte de planeación
- Resultados deseados
- Alcance
- Interface con otros sistemas de medición de rendimiento
- Desarrollo de planes y procedimientos
- Mecanismos explícitos con los cuales se convertirán las estrategias y planes en programas tácticos y operacionales, y eventualmente en acciones.

Hay que destacar que el proceso de desarrollo de la estrategia para la medición de productividad no tiene nada que ver con el desarrollo de una estrategia de mercadotecnia, o de una estrategia de mercado (“Business Plan”), o de un planeación de producción, o de cualquier otra de enfoque o estrategia de planeación de actividades . La principal diferencia que existe es que se enfocará en cómo los sistemas de la organización se diseñarán, planearán, implementarán y mantendrán un sistema de medición de la productividad.

### 2.2.1 Horizonte de planeación

Para el desarrollo exitoso de la estrategia para la medición de la productividad se requiere una planeación a largo plazo. Esto de “largo plazo”

quiere decir que no se utilizara de la misma manera de una organización a otra ya que entrarán en juego otros factores, que pueden ser: el tipo de organización, los niveles de la organización que serán tomados en cuenta para la planeación de la medición, tomar en cuenta si es el arranque de un nuevo programa o si es la continuación de uno ya desarrollado, el número de trabajadores de la organización y el rol que desempeñaran, etc.

En una micro-empresa tal vez hablar de largo plazo es de seis meses a un año o para una empresa grande (más de 251 personas) largo plazo sería de tres a cinco años, sin embargo, no hay que perder de vista que no debe de afectar el desarrollo y conclusión de cada uno de los pasos o procedimientos necesarios para obtener los resultados planeados.

También hay que tomar en cuenta, que al arranque de las actividades iniciales, va a ser necesaria una capacitación muy concienzuda. Sin un entendimiento de la necesidad de medir la productividad, todos los esfuerzos que ejecuten las organizaciones serán inútiles. En la Figura 2.1 se presentan los diferentes horizontes de planeación se generalmente se recomiendan de acuerdo a la complejidad de cada caso.

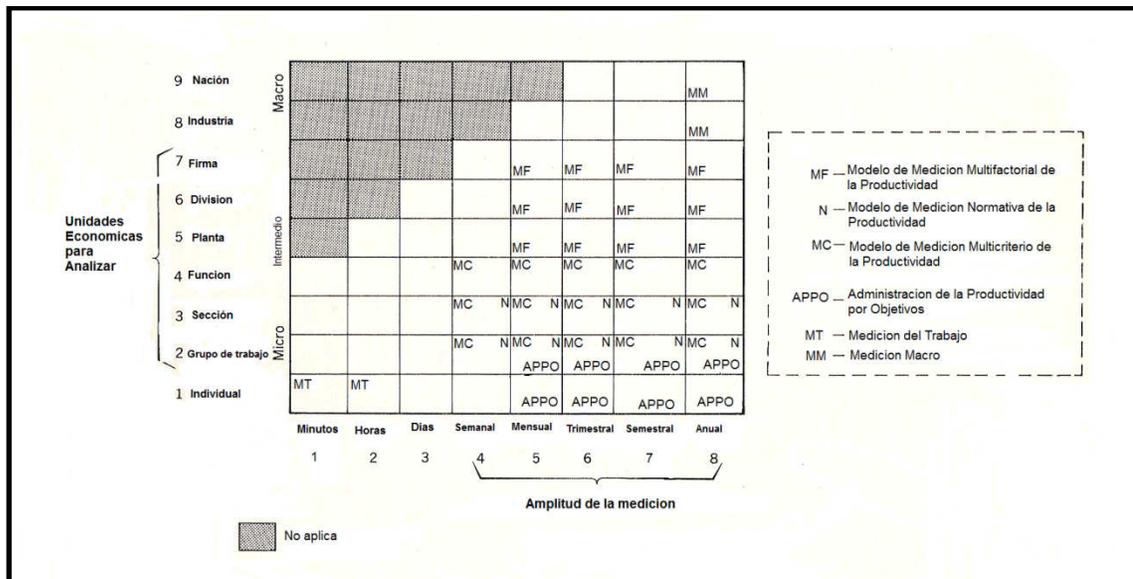


Figura No.2.1 – Horizontes de planeación

### 2.2.2 Resultados deseados (Objetivos)

La definición de los resultados que se desean obtener es probablemente el componente más crítico al hacer la planeación de nuestra estrategia. El director a cargo debe tener la habilidad para explicar claramente la visión de en que lugares de la organización debe de desarrollarse y a qué niveles de excelencia se tendrá como objetivo. Este liderazgo es crítico y muchas veces se pone en acción el plan y haber definido claramente los resultados que se desean alcanzar. A continuación se exponen una serie de “resultados deseados” que se deben considerar dentro de la planeación, desarrollo e implementación de un sistema para la medición de la productividad, aunque muchos de éstos pueden parecer los objetivos, existe una relación tan estrecha entre los resultados deseados y los objetivos que diferencia entre ellos sólo es semántica:

1) Que se complete exitosamente la implementación del sistema para la medición de la productividad que satisfaga todos los criterios de diseño del mismo en la fecha fijada.

2) Que al final de la implementación el sistema identifique con exactitud las áreas estratégicas para incrementar la productividad.

3) Que al final de la implementación quede perfectamente entendido y aceptado por todo el personal responsable e involucrado en el sistema.

4) Que dentro del sistema se tenga considerado las acciones que eleven el compromiso y la motivación para efectuar las acciones necesarias en las áreas indicadas para su mejoramiento.

5) Que el sistema de medición sea tan dinámico y flexible que al paso del tiempo, refleje la situación real de la productividad en la organización en particular.

6) Que el sistema de medición no esté enfocado únicamente en un conjunto de mediciones estándar creada por expertos o impuestas en ciertos sistemas para organizaciones específicas, sino que incorpore un método por

medio del cual los sistemas organizacionales puedan crear sus propias mediciones o indicadores de productividad para ser utilizadas específicamente para su sistema o para ser utilizadas circunstancias especiales (Morris)

7) Que el sistema sea viable y apropiado, y que utilice otras técnicas de control de procesos. “Mientras mayor sea la participación en la creación del sistema para la medición de la productividad, mayor será la aceptación y el compromiso, será mucho más fácil la implementación, mejores serán los cambios de los resultados deseados y será mucho más sencillo la implementación en el futuro de algunos cambios en la medición de la productividad” (Morris)

8) Que el sistema opere eficientemente bien en todos los niveles de la organización y que inclusive, genere como resultado un conjunto de índices utilizables a nivel de “grupo de trabajo”.

9) Que el sistema opere lo más simple posible y al mejor costo.

### 2.2.3 Alcance (Visión)

El alcance que tendrá el Plan estratégico se refiere específicamente a establecer un rango, ya sea macroscópico (nacional, industrial, regional, entre otros) a uno microscópico (como un grupo de trabajo). Por ejemplo, en una empresa la Dirección General define el alcance del plan, aunque muchas veces al especificar los objetivos se especifican que áreas, niveles y funciones de la empresa son consideradas.

En la figura No.2.2 se puede observar de forma simplificada un sistema de medición y evaluación de desempeño de una organización en base a su estructura y jerarquías.

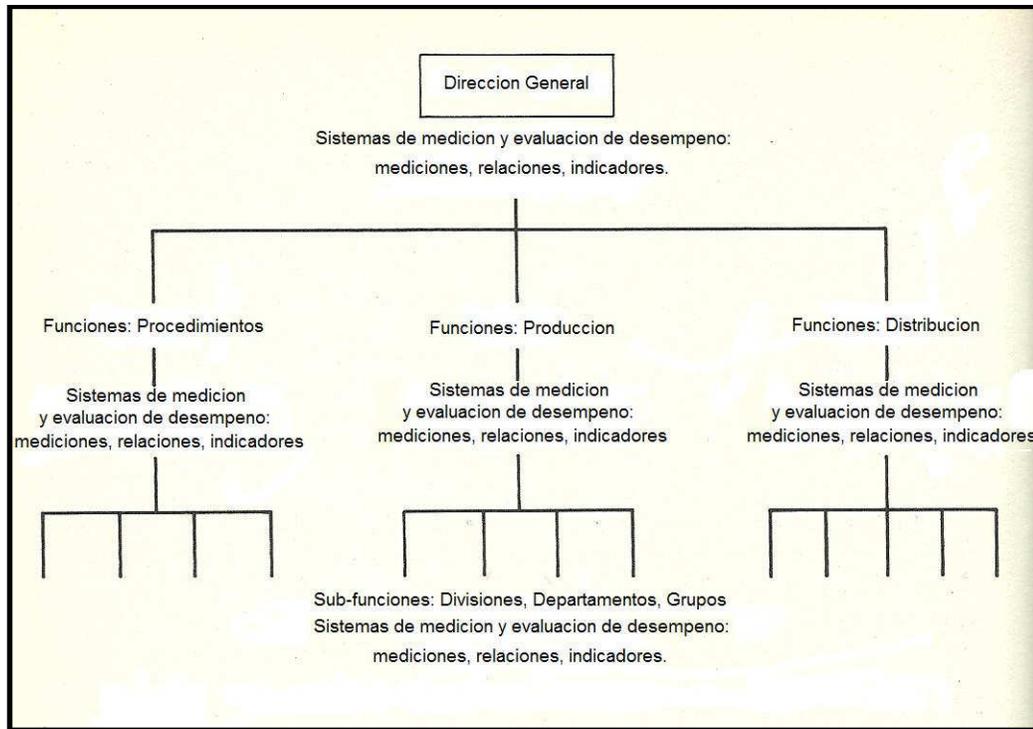


Figura No.2.2 – Medición y Evaluación de un sistema

Se observa que en cada nivel de la organización, para cada sección (función) y para cada grupo de trabajo, pueden generar su propio conjunto de mediciones e indicadores, e inclusive, puede generar su propio sistema de medición de productividad y desempeño (sub-sistemas “desacoplados”), que aunque generalmente se diseñaron con ciertos objetivos particulares del área en cuestión, finalmente se buscara que sea congruente con el plan estratégico y el alcance que tendrá el sistema para la medición de la productividad. La figura No.2.3 representa las relaciones entre los diferentes sub-sistemas de medición y evaluación de desempeño.

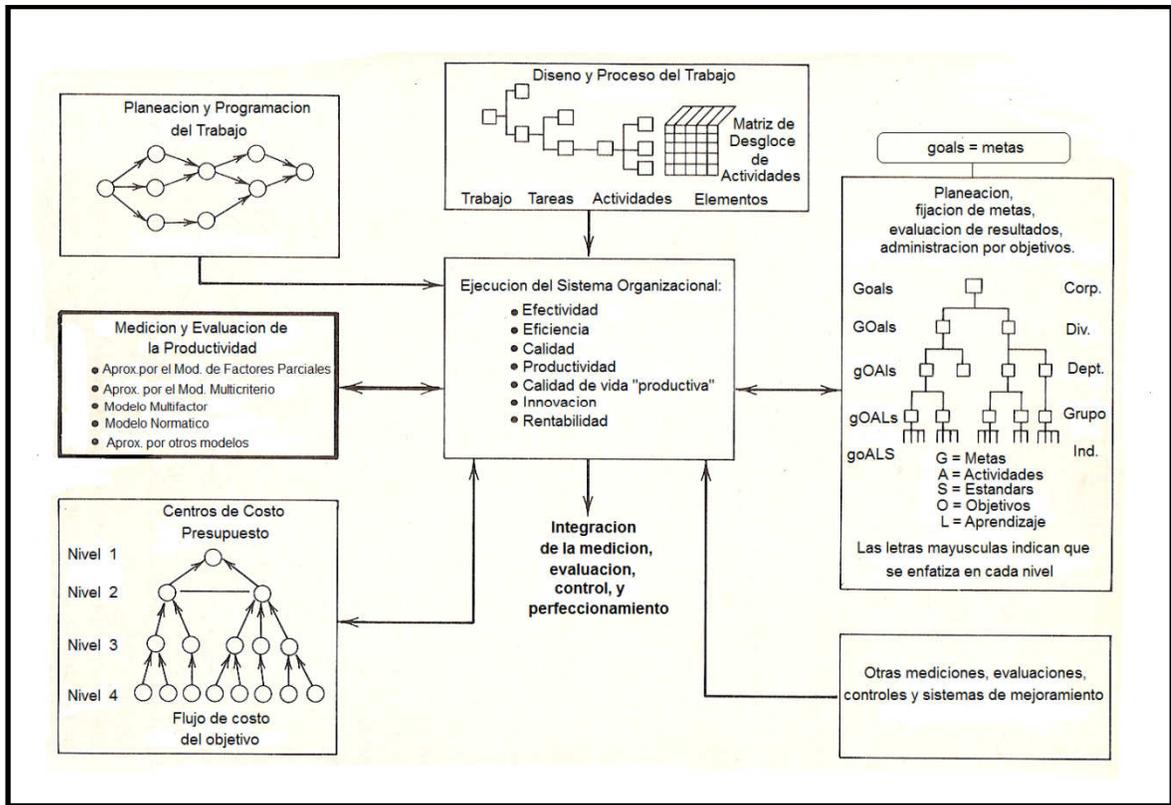


Figura No.2.3 – Relación entre subsistemas y mediciones

Por otro lado, se puede desarrollar otra estrategia para la medición de la productividad denominada sistema integrado o “acoplado”. En este caso, las mediciones, relaciones e índices pueden ser desarrolladas para algunos o para todas las secciones de la organización, para agregar (acoplar) los resultados, de alguna manera, dentro del sistema de medición macroscópico. Esta estrategia se enfocaría en los sistemas para la medición de la productividad de cada nivel o sub-grupo, sin embargo, el avance de éstos afectarán directamente su inclusión e integración.

Una tercera estrategia utilizada también para definir el alcance del sistema sería la combinación de las dos anteriores. Una organización podría desarrollar de manera independiente uno o más sistemas para la medición de la productividad microscópico, digamos a nivel de grupo de trabajo, y en el nivel superior de la organización, generar uno más grande, digamos a nivel corporativo. Estos sistemas de medición funcionan independientemente o sea

“desacoplados” y operan simultáneamente, y en conjunto forman el sistema para la medición de la productividad global de la organización. La figura No.2.4 representa esta estrategia.

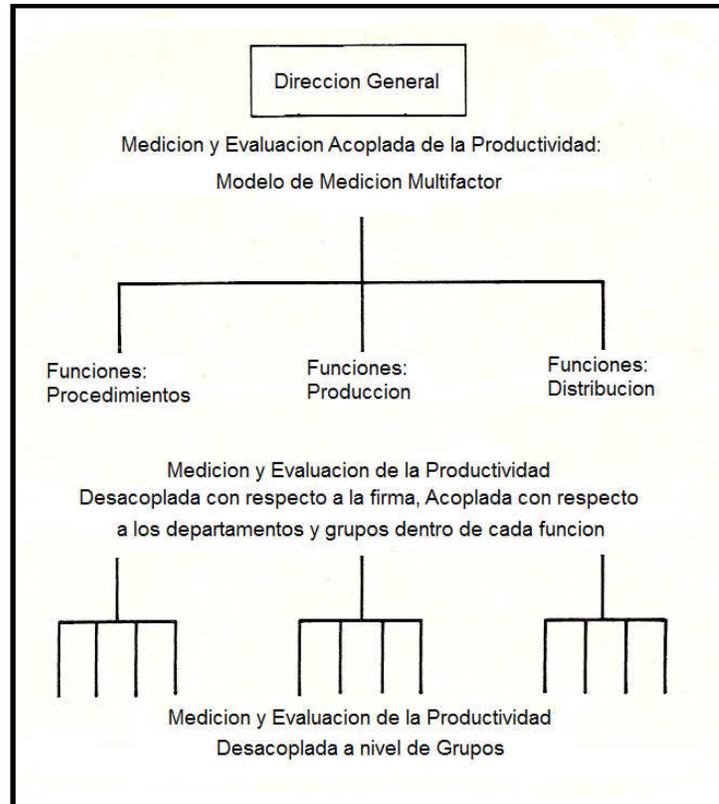


Figura No.2.4 – Estrategia de medición

Estas tres estrategias son comúnmente las más utilizadas, aunque se pueden manejar otras combinaciones.

#### 2.2.4 Interface con otros sistemas de medición de desempeño

Como anteriormente se mencionó, existen varios y diferentes sistemas de medición de desempeño ya sea global o específico y que permite a los directivos monitorear, evaluar y apoyarse en la toma de decisiones. En el plan estratégico de la implementación del sistema para la medición de la productividad se debe incluir cómo será la interface de este sistema con los otros sistemas de desempeño de la organización. Esta interface no sólo debe verificar que no exista una “redundancia” en la información sino que integre las mediciones de

productividad como parte de esos otros sistemas de control como un mecanismo de respaldo y valoración de los procesos.

### 2.2.5 Desarrollo de planes y procedimientos

El plan estratégico deberá contener obviamente los planes y estrategias para desarrollar el sistema de medición; este plan también debe tomar en cuenta el tipo y la duración de capacitación necesaria. La planeación de esta estrategia deberá incluir:

- Cómo serán determinadas las mediciones de productividad específicas
- Cómo serán recolectados los datos necesarios
- Cómo las mediciones de productividad serán integradas dentro de los sistemas de información y de soporte de la organización.
- En caso de que se decida utilizar sistemas de medición de la productividad desacoplado, cómo se desarrollará o cómo se centralizarán.

## 2.3 Técnicas para la Medición de la Productividad

### 2.3.1 Introducción

La productividad, se define estrictamente, como una relación entre las cantidades que salen de un sistema organizacional en particular (bienes, servicios, automóviles, reportes, embarques, estudiantes graduados, nuevos productos, etc.) y las cantidades que entran al mismo sistema organizacional que son utilizadas como recursos (energía como combustibles y electricidad, etc.; trabajo directo como la mano de obra; trabajo indirecto como el administrativo, capacitación, consultorías, etc.; materiales como plástico, papel,

madera, etc.; capital como terrenos, instalaciones, equipo y maquinaria, efectivo, inversionistas, etc.).

Esto parece muy simple, y para algunos sistemas organizacionales, lo es. Sin embargo, en la mayoría, existen muchas “salidas”. Algunas de estas salidas son fáciles de definir y cuantificar, algunos son servicios y es más difícil cuantificarlos. En la mayoría de las organizaciones existen una cantidad enorme de salidas, aún contando con un modelo o tipo de salida.

Por ejemplo, no es sencillo definir y cuantificar: la salida de un vehículo con diferentes modelos de una planta automotriz, considerando que cuenta con más de 50 accesorios; la salida de “satisfacción al cliente” en un hotel, tomando en cuenta todos los servicios que ofrece; o la salida de un departamento de logística en base al “número de unidades entregadas en costo óptimo”; y finalmente, en una universidad la salida “formación del egresado”.

### 2.3.2 Parámetros de desempeño

Aunque en muchos de los casos sea muy difícil definir y cuantificar las entradas y salidas de un sistema organizacional, no quiere decir que sea imposible. No se puede administrar algo que no se puede medir, y si no se puede medir seguramente tampoco se puede entender. Por esta razón, es particularmente importante que se tengan bien comprendidas definiciones básicas, conceptual y operacionalmente, de los siete parámetros que se utilizan para evaluar el desempeño de un sistema organizacional:

1) Efectividad- Es el grado en que un sistema logra lo que debía hacer. Es el grado en el cual las cosas “correctas” se completaron. Se necesita por lo menos tres criterios para saber si fue efectivo:

- Calidad: ¿se hicieron como se habían especificado?
- Cantidad: ¿se hicieron todas bien?

- Tiempo: ¿se hicieron a tiempo ?

El proceso de planeación del sistema está estrechamente ligado a la efectividad de éste. Durante este proceso se decide qué es lo que se va a lograr, y usualmente también los estándares que se manejarán. Las decisiones que se tomen deberán hacerse objetiva, sistemática y explícitamente, sin embargo de una manera u otra se definirán a través de éstas las metas, los objetivos y las actividades.

Al medir la efectividad de un sistema, simplemente estamos comparando lo que dijimos que se iba a hacer contra lo que se hace en el presente. ( Los recursos que se utilizan no se consideran como un objetivo de este parámetro) Se puede determinar, ya sea objetiva y explícitamente o subjetiva e implícitamente, el grado de efectividad. Por lo tanto, la efectividad es un asunto de resultados obtenidos; es un parámetro enfocado en la “salida” del sistema.

2) Eficiencia- Es el grado en el cual es sistema utilizó las cosas “correctamente” y se puede representarse por la siguiente ecuación:

$$\frac{\text{Recursos planeados}}{\text{Recursos utilizados}}$$

Para calcular el numerador de esta ecuación se utilizan: presupuestos, pronósticos, estimados, proyecciones, reglas generales, estándares, intuición, entre otros; y para calcular el denominador se pueden utilizar: sistemas contables, informes y reportes. Si el índice es menor que 1.00 se está reflejando un estado de ineficiencia del sistema, y si es mayor de 1.00 será un sistema eficiente. Por lo tanto, la eficiencia es un parámetro enfocado en las “entradas” del sistema.

3) Calidad- Es el grado en que un sistema cumple con los requerimientos, las expectativas o las especificaciones del producto. El elemento clave que distingue a la calidad de la efectividad es el concepto de “atributo de calidad”. Un atributo de calidad es una característica específica con la cual el producto se diseñó, se estableció o se fabricó, y se probó.

El o los atributos de calidad pueden ser objetivos o subjetivos. Algunos de los cuestionamientos que generalmente se utilizan para evaluarla son:

- ¿El producto fue producido o entregado de la forma en que se requirió?
- ¿Quedó satisfecho el cliente con el bien y/o servicio?
- El bien o servicio ¿es lo que se esperaba que fuera?

4) Rentabilidad- Es la relación entre el total de los ingresos (en algunos casos se utiliza el presupuesto) y el total de los costos (o gastos actuales), se expresa como

$$\frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Costos totales}}$$

La rentabilidad se puede medir de diferentes utilizando diferentes índices, como por ejemplo:

- Margen de utilidad en las ventas

$$\frac{\text{Ingresos netos (después de impuestos)}}{\text{Ventas}}$$

- Retorno de activo total

$$\text{Ingresos netos}$$

Activo total

- Retorno de patrimonio neto

$$\frac{\text{Ingresos netos}}{\text{Patrimonio neto}}$$

El análisis de estos índices financieros es una ciencia bien desarrollada con promedios para cada sector de la industria y estándares bien definidos de su desempeño.

5) Productividad- Es la relación entre las cantidades de salida o producto de un sistema y las cantidades de entrada o insumos al mismo sistema:

$$\frac{Q_i^0}{Q_i^1}$$

Si analizamos por separado cada uno de los términos de la ecuación de productividad, podemos observar que el numerador contiene un aspecto de efectividad

$Q_i^0$  = producto “bueno” = cantidad de calidad

y el denominador contiene un aspecto de eficiencia

$Q_i^1$  = recursos que actualmente se utilizan

6) Calidad de vida “productiva”- Es la manera en que el personal que participa en un sistema responde a los aspectos socio-técnicos del sistema. Se sabe que a largo plazo, las reacciones psicológicas que trabajan en una organización son un importante factor de su funcionamiento.

7) Innovación- Se puede simplemente definir como una aplicación de la creatividad. Es el proceso por medio del cual “se progresa” con productos o servicios nuevos, mejores y más funcionales. Aunque en la mayoría de la literatura sobre productividad no se habla mucho de la innovación, sigue siendo un factor crítico en la ecuación de productividad. Una organización que no sigue innovando su producto , servicio o proceso, probablemente a largo plazo, no será capaz de seguir competir favorablemente.

A continuación, se examinarán las tres técnicas más desarrolladas para la medición de la productividad: Modelo de Medición Normativa de la Productividad ( Normative Productivity Measurement Methodoly NPMM ), Modelo de Medición Multifactor de la Productividad ( Multifactor Productivity Measurement Model MFPMM ) y el Modelo de Medición Multicriterio del Desempeño de la Productividad ( Multicriteria Performance/Productivity Measurement Technique MCP/PMT ).

Estas tres técnicas son básicamente diferentes en términos de qué información va ser recolectada y cómo se va a recolectar. También son fundamentalmente variadas respecto al modo en que funcionan. Esto es, que las técnicas varían en términos de qué papel juegan los participantes en dicho sistema, otra variación es en términos del análisis de las unidades apropiadas de deben ser utilizadas.

Estas tres técnicas son significativamente diferentes en términos del uso y la habilidad para establecer una conexión entre la medición de las actividades y implementación de acciones para mejorar éstas. Una de estas técnicas es una herramienta básica de diagnóstico a nivel global o corporativo; las otras dos son herramientas para concientizar y planear a nivel grupo; todas ellas tienen un lugar y un propósito dependiendo de los resultados específicos deseados en el plan estratégico.

También es importante señalar que una de ellas es una técnica para mediciones “absolutas”, mientras que las otras dos son básicamente técnicas para mediciones “relativas”. La estructura básica de un sistema absoluto permanecerá constante a través del tiempo, mientras que la estructura básica de un sistema relativo será mucho más dinámica ya que está involucrada la percepción de las personas. Nuevamente, no quiere decir que alguna de las técnicas es mejor que las otras, es sólo que fueron diseñadas para hacer diferentes cosas.

### 2.3.3 Metodología para Medición Normativa de la Productividad ( Normative Productivity Measurement Methodoly NPMM )

Es una metodología que incorpora la “participación” como un muy importante componente de la propuesta. Esta técnica fue desarrollada en 1976 por los doctores William Morris y George Smith en la Universidad del Estado de Ohio. Estos dos investigadores encabezaron un proyecto patrocinado por la Fundación Nacional de Ciencias en el cual se trataba de desarrollar sistemas de medición de productividad para servicios de computación e información de administración. Dos procesos muy importantes se usaron en esta técnica que son la Técnica de Grupo Nominal (TGN) y la Técnica Delphi (TD). Las dos son utilizadas para desarrollar mediciones consensuales de productividad para un sistema organizacional dado; las dos técnicas son muy similares, aunque la TGN es la que se maneja en esta metodología.

#### 2.3.3.1 Principios

1) Lo que se necesita no es un conjunto de mediciones estándar creadas por expertos e impuesta en la organización, sino un método por medio del cual los grupos de trabajo puedan crear sistemas de administración de productividad apropiado a sus circunstancias en particular.

2) Mientras mayor sea la participación en el proceso de creación de un sistema de administración de la productividad, mucho mejor resultarán los cambios y mucho más sencillo será implementar los futuros cambios que resultaron de la administración de la productividad.

3) Cualquier sistema de medición de la productividad deberá obtener como resultado un conjunto de mediciones y/o índices, y no solo una sola medición o índice.

4) Un sistema para la administración de la productividad exitoso ( uno que actualmente se mantiene operando y permite cambios en el desempeño) debe ser simple y a con un costo efectivo.

5) Un sistema para la administración de la productividad debe claramente dejar fluir la el manejo de los sistemas y procesos de la organización.

6) Un sistema para la administración de la productividad exitoso debe operar bajo el Principio de Pareto y deberá proveer a los miembros de la organización con la habilidad de identificar problemas críticos y oportunidades.

7) Una exitosa implementación en los sistemas de productividad dependerá a lo largo de la habilidad para establecer los antecedentes de cada una de los aciertos del programa de manera que se generen las expectativas apropiadas e incentivarlas.

8) Los sistemas para la medición de la productividad exitosos son los que incluyen en su operación:

- cómo se va a medir
- a quién van a medir
- quién decide qué se va a medir y con qué va a ser medido.

9) Los sistemas para la administración de la productividad exitosos incorporan la participación de la “efectividad” y la “eficiencia” tal como es percibida por los participantes.

10) Los sistemas para la administración de la productividad no son considerados como un sustituto de la disciplina de los directivos o jefes a cargo, como podría sonar. De hecho, la ausencia de esta disciplina generalmente provocará que cualquier sistema o programa tenga una mínima oportunidad de ser exitosa.

11) Los sistemas para la administración de la productividad reconocen que la medición y la mejoría puede ser utilizada para diferentes variables de entrada del sistema (humano, tecnológico, para materiales, en procesos de manufactura, etc.). Debe poder identificar en que parte de la organización o grupo de trabajo existe un apalancamiento es crítico. Aunque remotamente, existe una relación muy compleja entre las variables de entrada que debe de considerarse (el factor tecnológico con el humano, el factor humano de la forma de trabajar, la tecnología y la forma de trabajar).

#### 2.3.3.2 Metodología

El Equipo de Investigación de la Universidad del Estado de Ohio realizó un esfuerzo considerable para diseñar las tareas para que un sistema para la administración de la productividad incorporara exitosamente los principios de diseño enumerados en la sección anterior. Los resultados definen la metodología que se representa en la figura No.2.5.

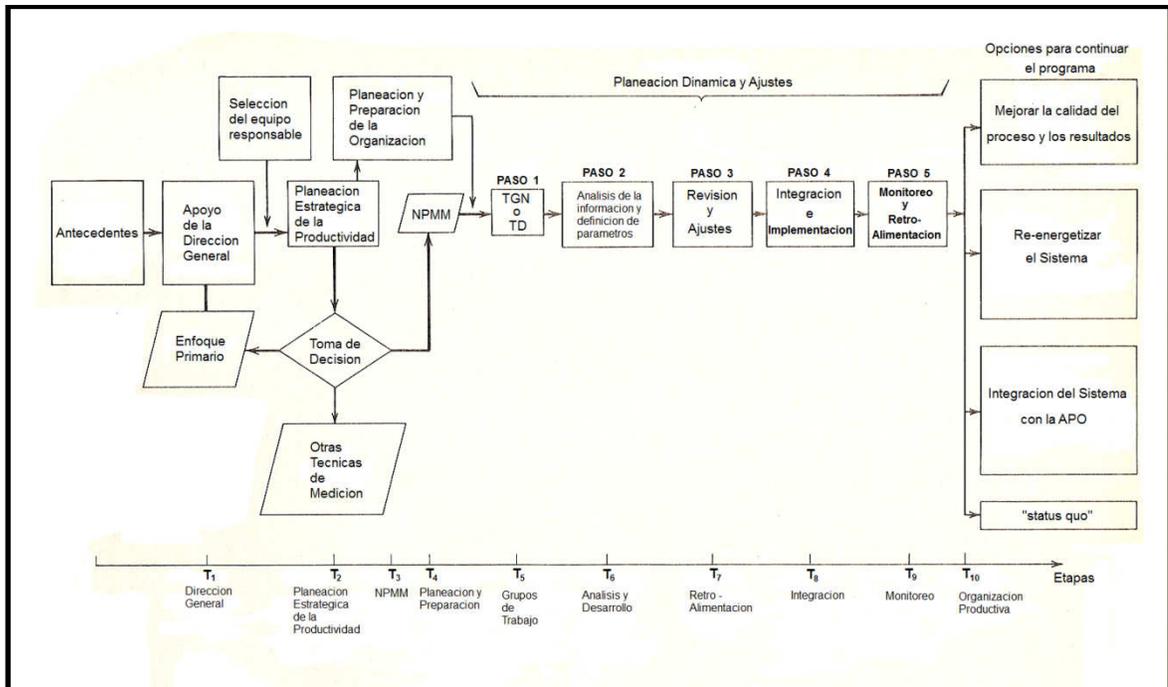


Figura No.2.5 – Metodología para la Medición Normativa

Básicamente es un modelo de investigación (formula objetivos, puntos a investigar, etc.; obtención de datos; análisis de datos; diagnósticos; define acciones; evalúa; reformula objetivos, etc.) . Si observamos la Figura 2.5, observamos que en la parte inferior de la figura, se ha dibujado una línea del tiempo. Ésta intenta proporcionar una guía general de cada una de las etapas y/o los eventos críticos en el desarrollo de este programa y también, el rango de duración para completar cada una de las etapas para un sistema organizacional en particular.

Es importante señalar, que la “línea de tiempo” colocada en la parte inferior del esquema, de acuerdo al tamaño de la organización, se seleccionara la unidad de tiempo adecuada, por ejemplo: la una empresa Micro las unidades de tiempo pueden ir desde horas, días, semanas; en el casa de una empresa Pequeña las unidades de tiempo pueden ser desde horas, días, semanas, meses, y así sucesivamente; para simplificar se usara el término “unidades de tiempo”. A continuación se hará una breve descripción de cada una de las etapas:

**T<sub>1</sub>** - Es la primera etapa y depende del nivel de la dirección; es particularmente una etapa crítica. Se debe de prestar mucha atención a crear una amplia conciencia a través de la apropiada comunicación de las expectativas, metas reales y de compromisos reales. Esta etapa puede, en el mejor de los casos establecerse de 2 a 4 unidades de tiempo, aunque en grandes empresas puede llevar hasta 1 año.

**T<sub>2</sub>** - En esta etapa, se desarrolla y aprueba la estrategia del sistema para la medición de la productividad y el plan maestro.

**T<sub>3</sub>** - Se toma la decisión de utilizar el NPMM como la técnica apropiada para efectuar las mediciones de productividad de nuestro sistema organizacional, y a partir de la siguiente etapa se comienza a efectuar la secuencia de actividades que constituye los cinco pasos de la NPMM.

**T<sub>4</sub>** - Consiste en la preparación de la planeación específica para la NPMM, la preparación apropiada de la dirección y la preparación de los sistemas organizacionales será crítica para la aplicación de la NPMM. En este nivel, se necesitara que se le proporcione la capacitación adecuada a la gente indicada para las sesiones técnicas de grupo nominal.

**T<sub>5</sub>** - Corresponde al primer paso de la NPMM y consiste en generar una lista de mediciones priorizadas con ciertas unidades específicas, por medio de los mecanismos utilizados en la técnica de grupo nominal (TGN) o por la técnica Delphi (TD). En nuestro caso, se debe de asumir que la unidad de análisis a nivel de grupo de trabajo será entre 6 a 12 personas.

**T<sub>6</sub>** - En el paso 2 de la NPMM, las personas encargadas del desarrollo del sistema para medición de la productividad analizará la lista priorizada que se obtuvo en el paso anterior, y determinará cómo y dónde se recolectará los datos necesarios; cómo se interpretarán los resultados; cómo se integrarán los índices con los sistemas de control existentes; y cómo acoplar los resultados obtenidos para su análisis y en consecuencia, generar acciones.

**T<sub>7</sub>** – En el paso 3 de la NPMM consiste en celebrar una reunión para revisar y discutir las operaciones y los resultados obtenidos en la “prueba” del sistema para la medición de la productividad, hasta eventualmente obtener su aprobación. La retro-alimentación obtenida para los participantes en el NPMM es primordial para la implementación final del sistema para la medición de la productividad.

**T<sub>8</sub>** - Durante la primera parte de esta etapa (que es el paso 4 de la NPMM), el sistema para la medición de la productividad debe ser integrado con los otros sistemas de control y/o medición de desempeño. El otro elemento que completa esta etapa tiene que ver con la implementación del sistema para la medición de la productividad resultante, que consiste en un conjunto de mediciones de productividad (sustitutas), proporciones y/o índices. Durante esta etapa de desarrollo, es razonable esperar que se efectuarán muchos ajustes que requerirá el sistema. De hecho, en muchos casos el sistema para la medición de la productividad final no se parecerá en nada al sistema inicial obtenido al final del paso 1 de la NPMM, lo que indica que se requerirá una considerable planeación dinámica y de ajustes.

**T<sub>9</sub>** – Por último, el paso 5, representa el monitoreo “continuo” y el proceso de retro-alimentación. En muchas organizaciones se crea el “cuarto de control” en el cual el sistema de medición, se pone a la vista de todos.

**T<sub>10</sub>** - Representa un módulo de decisión. Una vez que el sistema para la medición de la productividad ha sido arrancado y ha estado “corriendo” por un período de tiempo, dará lugar a una tendencia “entrópica”, esto es, que el programa parecerá que está estancado a menos que se tome una serie de acciones en el momento. Existen varias estrategias que se pueden tomarse:

Opción 1 - Asumiendo que existan las todavía existan las condiciones, se podría efectuar nuevamente las 5 etapas del NPMM; aparte de “perfeccionar” el sistema, se podría mejorar no sólo la calidad del proceso, sino también los resultados finales.

Opción 2 - Para “re-energizar” el sistema, se propone evolucionar de un enfoque de medición y control, a otro que claramente nos vaya a proporcionar mejoras substanciales.

Opción 3 - Consiste en “refinar” el sistema para la medición de la productividad, por medio de una integración más estrecha de los resultados de éste con la Administración por Objetivos (APO), una valoración de desempeño continua, evaluación de méritos, un programa de incentivos, y otros sistemas de medición y control.

Opción 4 - Es hacer nada, esto se puede interpretar como que el programa se da por terminado y sólo nos ocuparemos de mantenerlo ( etapa 5 de NPMM) en un modo de “status quo”.

#### 2.3.3.3 Breve descripción de la Técnica de Grupo Nominal (TGN)

La técnica de grupo nominal (TGN) es uno de los muchos procesos de grupos estructurados que han sido diseñados y desarrollados. Ésta es una técnica con propósito especial muy utilizados en situaciones donde el criterio individual formará parte y será combinado para generar decisiones que no podrían ser alcanzadas por una sola persona. La TGN es una estrategia para resolver problemas o generar ideas, pero que no se utiliza generalmente en juntas de trabajo.

La TGN fue desarrollada por Andre L. Delbecq y Andrew H. Van de Ven en 1968 y presentado en 1975. Fue un trabajo que se derivó de unos estudios socio-psicológicos de problemas circundantes a la participación ciudadana en la planeación de programas. La TGN tomó su nombre a partir del hecho de que es un proceso grupal diseñado y estructurado para incluir cuidadosamente a los participantes seleccionados en algunas actividades como individuos independientes, más que en el modo usual de interactuar como grupo convencional.

Esta técnica consta de 4 etapas además de la introducción y las conclusiones. Los participantes se presentarán en grupos de 6 a 12 personas, la sesión será controlada por un moderador y un asistente, y se recomienda que la sesión no dure más de dos horas.

Introducción - Durante ésta, el moderador familiarizará a los participantes con el proceso para hacerlos sentir “en confianza”. El moderador usualmente dará una breve explicación de los siguientes puntos:

- El propósito de la sesión y la importancia del proceso; se define el problema sobre el que se trabajará en la sesión.
- Las etapas de la que consta la TGN
- Cómo serán utilizados los resultados y los pasos siguientes

1ª Etapa - “Generación de ideas en silencio”. Durante esta etapa, se les pedirá a los miembros del grupo que escriban las soluciones para resolver la problemática en cuestión. Esta etapa fue diseñada para que se ejecutara en silencio ya que, investigaciones han demostrado que ayuda a la creación, generación y producción de ideas individuales, siendo más efectiva que si se hace en grupo.

2ª Etapa - “Round-Robin”. Aunque se da por terminada la etapa 1, el moderador les enfatiza que no necesariamente se tiene que detener el proceso de generación de ideas y que se puede agregar cualquier otra idea adicional a la lista generada. Entonces, el moderador va llamando uno por uno a los participantes para que exponga una de las soluciones que escribió en su lista; solo podrán exponer una sola pero puede volver a pasar en varias ocasiones. En esta etapa, solamente dialogarán el moderador y el miembro del grupo que está exponiendo. Al final de esta etapa todas las soluciones generadas por el grupo serán anotadas en una lista.

3ª Etapa - “Justificación”. El moderador procede a revisar cada una de las soluciones incluidas en la lista, dejando claro de cada uno de los integrantes lo entiende sin la menor duda. Cualquier participante puede sugerir cualquier tipo

de modificación, combinación o eliminación de cualquiera de la lista. Es importante señalar que esta etapa sea tal vez, el determinante más importante para que la lista de soluciones que resulte sea de calidad. La lista generada, cuenta entre 20 a 30 soluciones generalmente.

4ª Etapa - "Votación y Clasificación". El moderador pedirá a cada uno de los participantes, que seleccionen las 8 mejores soluciones de las lista y que indique en orden de importancia de cada una de ellas para tabularlas. El proceso de tabulación involucra el establecer un orden secuencial de las soluciones y registrar el "peso" de cada una de ellas. Al final de la etapa, tal vez algunos de los participantes no estén de acuerdo con la lista final, pero generalmente admiten que fue un logro del grupo.

#### 2.3.4 Modelo de Medición Multifactorial de la Productividad ( Multifactor Productivity Measurement Model MFPMM )

A esta metodología se le ha denominado de varias formas, entre otras: "Modelo de Productividad Total por factores", el modelo APC (nombrada por las iniciales del "American Productivity Center", que promovió esta técnica en 1977), y por la denominación más genérica de "Modelo para la medición de la productividad de Multi-factores indexados al precio/costo".

Alrededor del año de 1880, se comenzaron a desarrollar las mediciones de "producción/hr-hombre" ( de mano de obra) en diferentes industrias de los Estados Unidos de Norteamérica. El Departamento de Estadísticas del Trabajo comenzó un programa de medición de la productividad industrial en 1940. Sin embargo, como se planteó anteriormente, el índice de mano de obra así como cualquier otro de la entrada de un sistema, sólo es una medición parcial de la productividad. Las mediciones parciales de la productividad permanecen bajo la influencia de factores tales como la substitución de algún factor ( como el capital o algún material), el cambio de eficiencia del proceso entero, y las fluctuaciones en la demanda del producto y/o servicios. Hiram Davis argumentó que los

ahorros netos de los costos netos por unidad producida y la eficiencia productiva en general no podía ser medida a menos que se estableciera una relación entre la producción y los recursos involucrados. Debido a este argumento, Davis fue uno de los primeros pioneros en el desarrollo del concepto y la medición de la productividad por “factor-total” con un enfoque especial a nivel organizacional.

En los años cincuentas, se desarrollaron mediciones de productividad macroeconómicas y en ese tiempo, Davis era miembro del Departamento de Investigaciones Industriales de la Escuela de Finanzas Wharton y la Universidad de Comercio de Pensilvania que se encontraban desarrollando mediciones multifactor de productividad para una industria textilera. El estudio de Davis, de acuerdo al Dr. Kendrick, fue el primer intento para medir la productividad total a nivel micro. El libro de Davis “Productivity Accounting”, publicado en 1955, explica la metodología que desarrollo para obtener los estimados de la empresa que fueron utilizados para ilustrar este modelo.

El trabajo de Davis influyó en el de Kendrick, como se observó en el manual que publicó junto con Daniel Creamer para la Conferencia de Directiva en 1965, titulado “Measuring Company Productivity: Handbook with a case”.

En 1977, el Centro de Productividad Americano (American Productivity Center, APC), reeditó el libro de Davis y a fines de los años setentas el equipo del APC, con la ayuda del Dr. Kendrick, Basil y J. van Loggerenberg, entre otros, desarrollo una metodología simplificada para la medición de la productividad.

#### 2.3.4.1 Principios

Como se mencionó anteriormente, las medición de la productividad se puede dificultar por una variedad en los productos y/o servicios y la multiplicidad de los recursos que se utilizan. No se puede combinar “Hr-Hombre” con “Toneladas de acero” o “Kilowatts-Hr”. Ya que las ganancias y las pérdidas de

productividad se pueden asignar vía un sistema de costos, parece apropiado el uso del criterio “monetario” para analizarlo.

Una de las mayores características de este modelo, es la incorporación de un mecanismo de revaluación o devaluación de la moneda (ya sea dólares o pesos), ya que también es una variable estándar; en esencia, este modelo mantiene constante el precio y los cambios en los costos a través del tiempo. Aún con la revaluación de las entradas y salidas del sistema, este modelo lo mantiene actualizado al seleccionar un período de tiempo base.

Esta técnica puede ser utilizada para:

1) Obtener un panorama global, que integra la medición de la productividad para la organización.

2) Proporcionar una auditoría analítica del desempeño pasado.

3) Permitir un control sobre el presupuesto del desempeño actual.

4) Involucrar los estados financieros con el desempeño actual.

5) Calcular y evaluar el impacto en la rentabilidad como resultado de un cambio en la rentabilidad.

6) Para detectar los resultados de acciones específicas para incrementar la productividad, tales como: círculos de calidad, control de calidad, sistemas de incentivos e innovación tecnológica.

7) Medir la distribución inicial de beneficios a través de ganancias y/o pérdidas en la productividad de las empresas.

8) Ayudar a determinar los objetivos de la productividad y la planeación estratégica general considerando el uso de la capacidad instalada de cada uno de los departamentos.

9) Desarrollar un monitor histórico de la productividad y medir en cuánto (\$) afectó las utilidades, al aumentar o disminuir la productividad.

10) Evaluar las utilidades planeadas de la empresa para evaluar y determinar la aceptabilidad y la razonabilidad de los cambios de productividad en relación a lo planeado.

11) Medir el alcance en el cual el desempeño de la empresa fortalece o debilita su posición competitiva global y relativa.

El desempeño financiero de una organización es el resultado de una gran variedad de factores controlables e incontrolables.

Típicamente los factores incontrolables son

- el entorno económico
- el aumento o la disminución en el mercado
- el precio de los recursos (costos), particularmente en períodos inflacionarios
- el índice de inflación para el precio de los productos en comparación con el costo de los recursos
- la asignación de presupuesto
- los procesos y procedimientos de la organización

Típicamente los factores controlables son

- las innovaciones tecnológicas
- la sustitución de recursos
- la capacitación y motivación de los empleados
- la reorganización
- la calidad de los recursos

Esta metodología hace posible la medición explícita, en términos de dinero, del impacto en las utilidades de todos estos factores y analizar y determinar las estrategias que puedan incrementar o disminuir la rentabilidad. Fundamentalmente, el cambio en las utilidades se genera en la diferencia entre los costos y los ingresos.

En esta metodología se trabaja en base a columnas y renglones para representar la relación que existe entre los diferentes factores, por ejemplo, la columna 1 representa la función básica de la productividad, como la relación entre un cambio en las cantidades a la salida con respecto a un cambio en las cantidades de entrada en un sistema. En cualquier sistema organizacional, existe un solo índice de productividad para cada recurso utilizado. En la columna 2 se representa lo que comúnmente se le llama “índice de recuperación de costos” que es el cambio en el precio del producto y/o servicio por el cambio en los costos de los recursos utilizados. La columna 3 representa el índice de rentabilidad que se define como el cambio de los ingresos con respecto al cambio en los costos.

Hay que hacer notar que si todos los factores se mantienen constantes, específicamente los costos y los precios, si el índice de productividad tiene un incremento positivo generará un aumento en las utilidades. De manera similar, si las cantidades se mantienen constantes y el índice de recuperación de costos es positivo (es decir, que el precio del producto y/o servicio se incrementa a una velocidad más rápida que los costos de los recursos), entonces las utilidades, por lo menos a corto plazo, aumentarán. La representación de estas relaciones se puede observar en la figura No.2.6

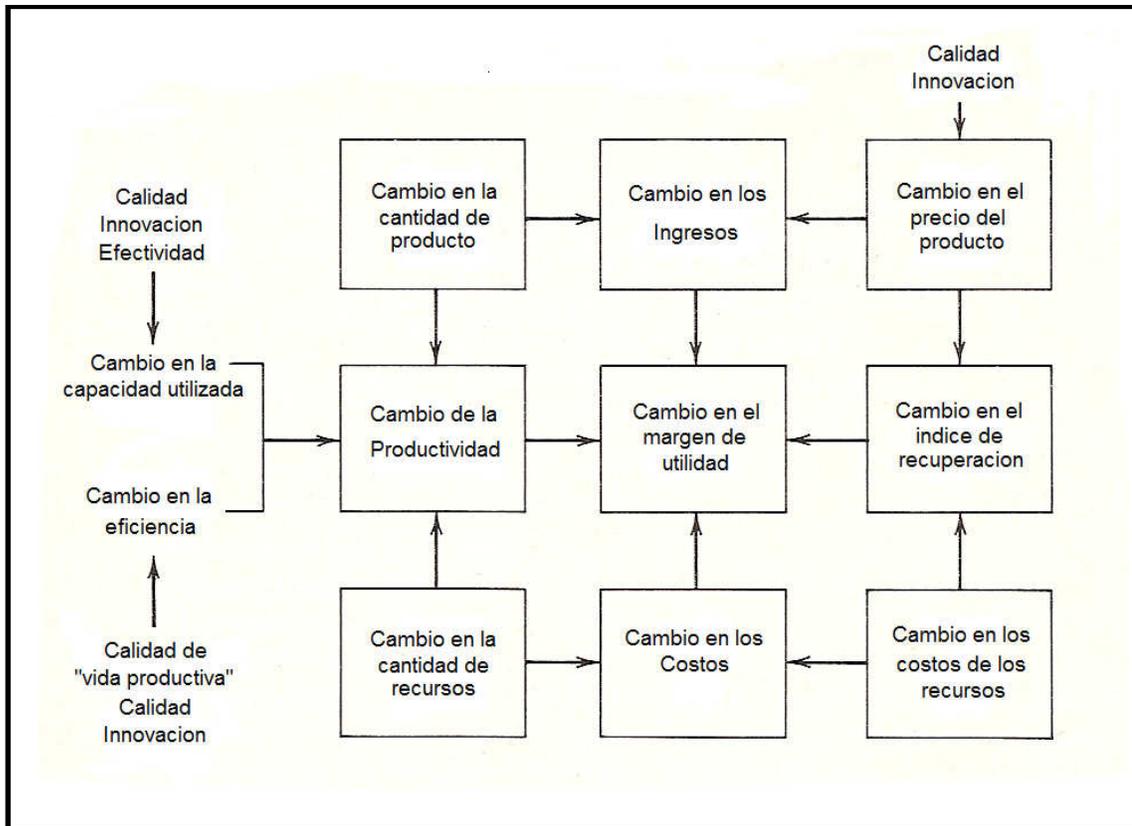


Figura No.2.6 – Factores y sus relaciones del índice de Productividad

#### 2.3.4.2 Metodología

La Tabla 2.3 representa de manera objetiva, como un formato, los pasos necesarios para desarrollar esta metodología. La manera más fácil de describir el modelo es analizando el formato de izquierda a derecha.

	PERIODO 1			PERIODO 2			RAZONES PONDERADAS			INDICES COSTOS		INDICES DE PRODUCTIVIDAD		INDICES DE DESEMPEÑO PONDERADO			VALOR EN PESOS (\$)		
	Cantidad Q <sub>11</sub>	Precio P <sub>11</sub>	Valor (Q <sub>11</sub> × P <sub>11</sub> )	Cantidad Q <sub>12</sub>	Precio P <sub>12</sub>	Valor (Q <sub>12</sub> × P <sub>12</sub> )	Q <sub>2</sub> P <sub>1</sub> Q <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub> P <sub>2</sub> Q <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	Q <sub>2</sub> P <sub>2</sub> Q <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	INGRESOS		Periodo 1	Periodo 2	Cambio en Productividad (7) Tot. Salidas (7) Tot. Indiv.	Cambio en Precio Recup. (8) Tot. Sal. (8) Tot. Indiv.	Cambio en Rentabilidad (9) Tot. Salidas (9) Tot. Indiv.	Cambio en Productividad	Cambio en Precio Recup.	Cambio en Rentabilidad
										I <sub>11</sub> Σ(Q <sub>11</sub> × P <sub>11</sub> )	I <sub>12</sub> Σ(Q <sub>12</sub> × P <sub>12</sub> )								
<b>SALIDAS</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
O = 1,2,...,n																			
$\sum_{i=1}^n O_i$																			
<b>ENTRADAS</b>																			
Mano de obra																			
$\sum_{i=1}^n I_{1i}$																			
Materiales																			
$\sum_{i=1}^n I_{1i}$																			
Energía																			
$\sum_{i=1}^n I_{1i}$																			
Ap. Financieros																			
$\sum_{i=1}^n I_{1i}$																			
Servicios																			
$\sum_{i=1}^n I_{1i}$																			
<b>TOTAL</b>																			
$\sum_{i=1}^n I_{1i}$																			
<b>DIFERENCIA</b>																			

Tabla No. 8 – Formato Medición Multifactorial de la Productividad

Columna 1 - 6

Las primeras seis columnas del MFPMM son los datos de entrada. La columna 1 son las cantidades que representan el producto y/o servicio de el sistema organizacional produce o genera y las cantidades de los recursos que el sistema organizacional consumió en el período 1. El período 1 es el período que se habrá designado como “período base”.

La selección del período base es de primordial importancia ya que se debe seleccionar un período de tiempo representativo contra el cual se comparará el desempeño actual del sistema. Otro parámetro que debe ser definido para la utilización del MFPMM es la duración del período analizado. Dependiendo de los intereses y las necesidades, la disponibilidad de información, el tiempo del ciclo del producto, entre otros, se puede fijar cualquier clase de período: semanal, mensual, trimestral, semestral, anual.

La columna 1 representa las cantidades a de entrada y salida del sistema durante el período base. El modelo puede manejar por lo menos 3 niveles para las entradas y salidas del sistema (clase, tipo y nivel). Ya que el modelo puede ser manejado creando o utilizando un software adecuado (desde una hoja de cálculo hasta un programa específico) se pueden manejar una variedad de número de renglones.

La columna 2 representa el precio unitario de los recursos y los bienes o servicios generados, durante el período base.

La columna 3 refleja el valor de cada uno de los elementos de los renglones del formato (cantidad x precio) de las entradas y salidas del sistema. Por lo tanto, esta columna representa los ingresos que se obtiene de la producción y los costos de los recursos.

Las columnas 4 a 6 son iguales a las columnas 1 a 3, excepto que los datos utilizados son los del período 2 o los del período actual. Las columnas 4 y 5 son los datos de entrada y salida del sistema, y la columna 6 es el resultado de multiplicar la columna 4 por la columna 5.

### Columnas 7 - 9

Las siguientes 3 columnas del MFPMM se denominan “Razones Ponderadas”. El propósito básico de estas columnas, y en particular los cálculos determinados por las siguientes fórmulas:

$$\text{Columna 7: } \frac{\sum_{i=1}^n (Q_{i2})(p_{i1})}{\sum_{i=1}^n (Q_{i1})(p_{i1})}$$

$$\text{Columna 8: } \frac{\sum_{i=1}^n (Q_{i2})(p_{i2})}{\sum_{i=1}^n (Q_{i2})(p_{i1})}$$

$$\text{Columna 9: } \frac{\sum_{i=1}^n (Q_{i2})(p_{i2})}{\sum_{i=1}^n (Q_{i1})(p_{i1})} \text{ o Columna 7} \times \text{Columna 8}$$

Figura No.2.7 – Razones Ponderadas

En la columna 7, el “precio ponderado” y los cambios en el índice de costos en el período base. Se mantiene constante el efecto de los precios y examina los cambios en el precio ponderado de las entradas y las salidas del sistema.

En la columna 8, la “cantidad ponderada y los cambios en el índice de precio de las cantidades. Se mantiene constante los cambios en las cantidades a la entrada y salida del sistema, para poder analizar los cambios en los precios y costos unitarios del período 1 al período 2.

En la columna 9, el impacto simultáneo en los cambios de costos y cantidades del período 1 al período 2 en cada uno de los renglones del modelo.

### Columnas 10 y 11

Se les denomina “Índices Costos/Ingresos” e indica la proporción del renglón de elementos a la entrada de las columnas 3 y 6. Las fórmulas para estas columnas aparecen a continuación:

Columna 10:	$\frac{I_{ij_1}}{\sum_{i=1}^n (O_{i1})(p_{i1})} = \frac{\text{Elementos de Entrada, columna 3}}{\text{Total, columna 3}}$
Columna 11:	$\frac{I_{ij_2}}{\sum_{i=1}^n (O_{i2})(p_{i2})} = \frac{\text{Elementos de Entrada, columna 6}}{\text{Total, columna 6}}$
Columna 12:	$\frac{\sum_{i=1}^n (O_{i1})(p_{i1})}{(I_{ij_1})(p_{ij_1})} = \frac{\text{Total, columna 3}}{\text{Elementos de Entrada, columna 6}}$
Columna 13:	$\frac{\sum_{i=1}^n (O_{i2})(p_{i1})}{(I_{ij_2})(p_{ij_1})} = \frac{\text{Precio pro-rateado Total del periodo base, columna 6}}{\text{Precio pro-rateado de los elementos, columna 6 de entrada de periodo base}}$

Figura No.2.8 – Índices costos/ingresos

La columna 10 es el “índice costo-ingreso” para el período 1 y la columna 11 es el “índice costo-ingreso” en el período 2. El propósito de estas dos columnas no es proveer información nueva sino integrarla dentro del MFPMM. Si las columnas 10 y 11 son clasificadas en orden descendente, la gerencia puede basarse en el Principio de Pareto y tomar decisiones que incrementen la productividad, en términos de reducción de costos, o de prioridad de recursos.

### Columnas 12 y 13

Se les denomina “Índices de Productividad”. La columna 12 refleja las relaciones salida/entrada del período 1, mientras que la columna 13 las relaciones salida/entrada del período 2. Las fórmulas de estas dos columnas también aparecen en el recuadro anterior.

### Columnas 14 - 16

Se denominan “Índices de Desempeño Ponderado o Pro-rateado”. La columna 14 representa los índices de productividad de los precios ponderados.

La columna 15 representa los índices de recuperación de precio ponderado. Y la columna 16 representa los índices de rentabilidad. Las fórmulas de estas tres columnas son:

Columna 14:	$\frac{\sum_{i=1}^n (O_{i2})(p_{i1})}{\sum_{i=1}^n (O_{i1})(p_{i1})} = \text{Columna 7 para el Total de las Salidas}$	Productividad
	$\frac{(Iij_2)(p_{i2})}{(Iij_1)(p_{i1})} = \text{Columna 7 para cada Entrada individual}$	
Columna 15:	Columna 14/Columna 12	
	$\frac{\sum_{i=1}^n (O_{i2})(p_{i2})}{\sum_{i=1}^n (O_{i2})(p_{i1})} = \text{Columna 8 para el Total de las Salidas}$	Precio de Recuperacion
	$\frac{(Iij_2)(p_{i2})}{(Iij_2)(p_{i1})} = \text{Columna 8 para cada Entrada}$	
Columna 16:	$\frac{\sum_{i=1}^n (O_{i2})(p_{i2})}{\sum_{i=1}^n (O_{i1})(p_{i1})} = \text{Columna 9 para el Total de las Salidas}$	Rentabilidad
	$\frac{(Iij_2)(p_{i2})}{(Iij_1)(p_{i1})} = \text{Columna 9 para cada Entrada}$	

Figura No. 2.9 – Índices de Rentabilidad

Debe señalarse que no hay entradas para las celdas correspondientes a la salida en los elementos de los renglones. Esto es porque en las columnas 14 a 16 se están calculando los índices de salida/entrada, es decir los cambios en las relaciones de desempeño, del período 1 al período 2. En realidad, la esencia del MFPMM aparece en las columnas 12 a 19.

En este modelo, existen por lo menos cuatro tipos genéricos para “mediciones” de productividad: (1) factor parcial, índice estático; (2) factor total, índice estático; (3) factor parcial, índice dinámico; y (4) factor total, índice dinámico. En este caso, se le llama al índice de productividad dinámico esencialmente a la productividad de un período (como el período 2) con respecto a la productividad del período base (o período 1). En las columnas 14 a 16 se

representan y se calculan los “índices de desempeño dinámico”. En la columna 14 se representa y se calcula los “índices de productividad dinámica”, la figura No.2.9 representa lo que el MFPMM está haciendo.

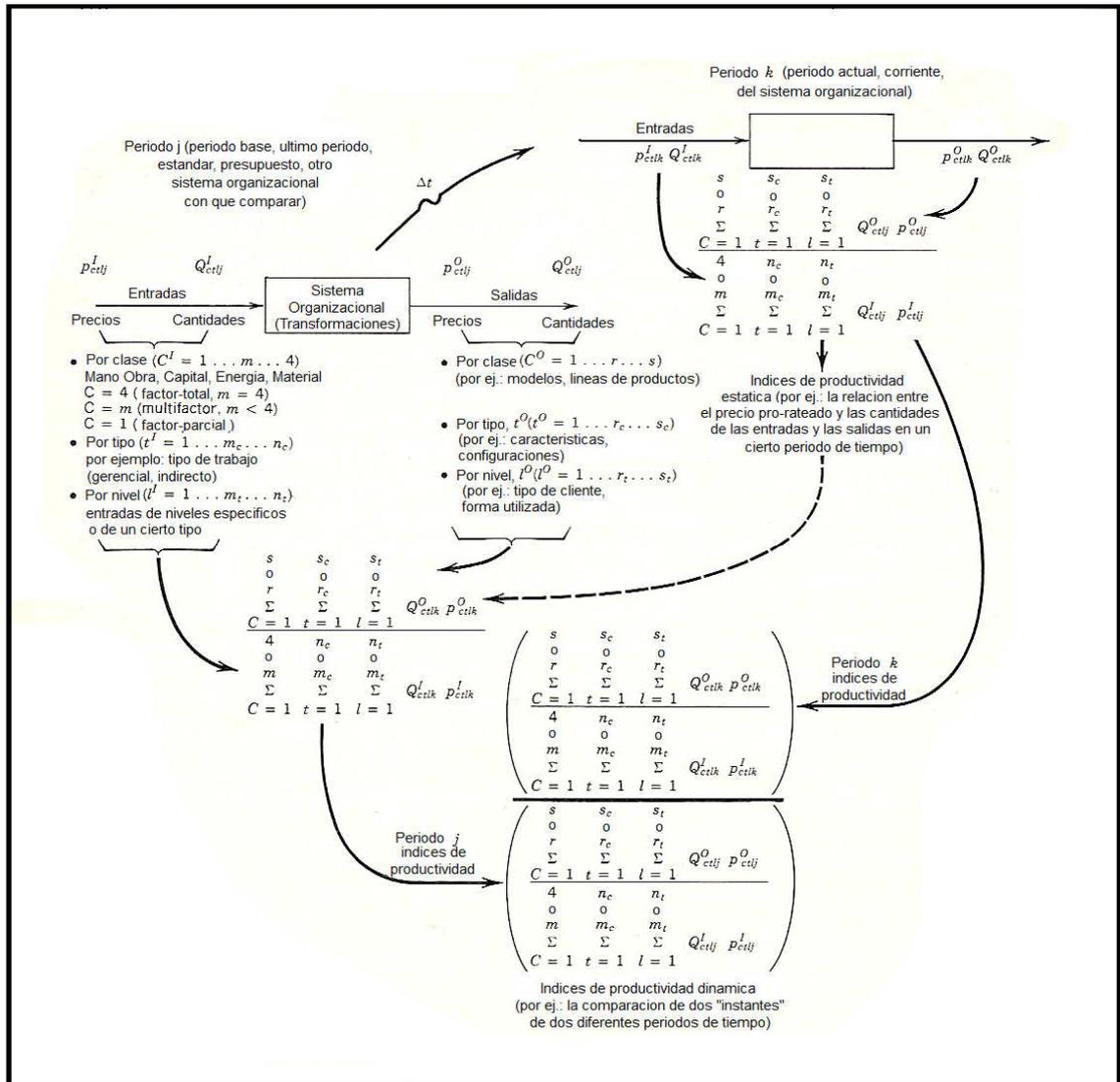


Figura No.2.9 – Metodología Medición Multifactorial de la Productividad

En esta figura, se puede observar detalladamente la representación de las fórmulas y el desarrollo de los índices de productividad estáticos. Se toma la “foto” del sistema organizacional en un período de tiempo dado y se colocan algunas o todas las salidas en el numerador, y algunas o todas las entradas en

el denominador. También se incluyen las fórmulas y el desarrollo de los índices de productividad dinámica. Nuevamente se toma una “foto” del sistema organizacional y se desarrolla un índice de productividad estática parcial, múltiple, o tal vez total en el período k (período 2). Una “foto” equivalente se toma al sistema organizacional y se calcula la productividad estática parcial, múltiple, o tal vez total en el período j (período 1 o base). Entonces los índices de productividad del período k se dividen entre los índices de productividad del período j, y el resultado se representa en la columna 14 del MFPMM. Finalmente debe considerarse que la columna 16 representa los índices de rentabilidad.

Si en las columnas 14, 15 y 16 se obtiene un número mayor que 1.00 refleja que ha habido un incremento y si se obtiene un número menor que 1.00 significa que ha habido una pérdida.

#### Columnas 17 - 19

Estas columnas reflejan el equivalente monetario (en pesos o dólares) correspondientes a las de las columnas 14 a 16. En otras palabras, estas columnas indican el impacto de un incremento en la productividad (columna 17) o la recuperación en la inversión (columna 18) en las utilidades. El impacto total en las utilidades de la productividad y la recuperación de la inversión se indica en la columna 19. Las fórmulas que se utilizan para estas columnas son:

Columna 17:

$$\left[ \begin{array}{c} (lij_1)(P_{i1}) \\ \circ \\ \text{Columna 3} \\ \text{por su} \\ \text{entrada} \\ \text{correspondiente} \end{array} \right] \left[ \left( \frac{\sum_{i=1}^n (Q_{i2})(p_{i1})}{\sum_{i=1}^n (Q_{i1})(p_{i1})} \circ \begin{array}{c} \text{Columna 7} \\ \text{por el total} \\ \text{de salidas} \end{array} \right) - \left( \frac{(lij_2)(p_{i1})}{(lij_1)(p_{i1})} \circ \begin{array}{c} \text{Columna 7} \\ \text{por cada} \\ \text{entrada} \end{array} \right) \right]$$

Columna 18: Columna 19 – Columna 17

Columna 19:

$$\left[ \begin{array}{c} (lij_1)(p_{i1}) \\ \circ \\ \text{Columna 3} \\ \text{por su} \\ \text{entrada} \\ \text{correspondiente} \end{array} \right] \left[ \left( \frac{\sum_{i=1}^n (Q_{i2})(p_{i2})}{\sum_{i=1}^n (Q_{i1})(p_{i1})} \circ \begin{array}{c} \text{Columna 9} \\ \text{por el total} \\ \text{de salidas} \end{array} \right) - \left( \frac{(lij_2)(p_{i2})}{(lij_1)(p_{i1})} \circ \begin{array}{c} \text{Columna 9} \\ \text{por cada} \\ \text{entrada} \end{array} \right) \right]$$

Figura No.2.10 – Índices de impacto económico

### 2.3.5 Modelo de Medición Multicriterio de Desempeño de la Productividad (Multicriteria Performance/Productivity Measurement Technique MCP/PMT )

Mientras se efectuaban los estudios mencionados anteriormente en la Universidad del Estado de Ohio, la pregunta de cómo se podría incluir mediciones de parámetros diferentes de la productividad surgía continuamente. Uno de los graduados parte del equipo de investigación, William T. Stewart, se enfocó en este aspecto en tesis “Simplificación para la Medición de la Productividad y su Mejoría en Sistemas Organizacionales” (1978). Su técnica consistió en desarrollar un conjunto de mediciones de productividad en base a su prioridad, utilizando la TGN. Entonces, desarrolló una curva de utilidad para cada una de estas mediciones y se efectúa un proceso de clasificación en forma ordenada para medir la importancia relativa de cada una de las mediciones en el desempeño del sistema organizacional. La curva de utilidad se utiliza para “transformar” el desempeño de cada una de las mediciones específicas actual a un sistema de puntaje de 0.0 a 1.0. La puntuación obtenida se multiplica por la

cantidad ponderada de cada medición para obtener un valor de desempeño. Las mediciones con los mejores valores de desempeño son entonces agregadas para obtener un índice de productividad.

En 1980, Stewart aplicó exitosamente esta técnica en diferentes industrias. En 1981, William Viana aplicó un diseño híbrido de este procedimiento en Brasil. Viana presentó su exitosa aplicación en su tesis “Programa Estratégico para la Medición y Mejoramiento de la Productividad” (1982).

#### 2.3.5.1 Metodología

Como se mencionó anteriormente, el Método de Medición Multicriterio utiliza también la Técnica de Grupo Nominal de manera similar a la Medición Normativa, por lo que si tomamos en cuenta la metodología de la Medición Normativa (NPMM), seguiremos los pasos desde el principio hasta la etapa 2 de NPMM, en donde la Medición Multicriterio (MCP/PMY) integrará las mediciones clasificadas y ponderadas. Finalmente, se presenta una versión simplificada de la aproximación hecha por Stewart en forma de una “matriz de objetivos” y que fue desarrollada en las Universidades de los Estados de Ohio, Oklahoma y Óregon.

Una vez que los criterios que serán utilizados para medir la productividad (o en este caso, su desempeño) se evaluarán ya que se han identificado y ordenado de acuerdo a su prioridad, será necesario desarrollar un mecanismo para aplicar el criterio ya sea en conjunto o por separado. Típicamente, cada uno de los criterios es medible y cuantificable. Se necesitará desarrollar una escala de desempeño, que Stewart denominó “escala de utilidad”, para cada criterio priorizado. Las escalas de utilidad más comúnmente utilizadas manejan los rangos de 0.0 a 1.0, o de 0 a 10. Es importante señalar que el principal propósito de la escala de utilidad o desempeño es tener un criterio semejante como común

denominador, al igual que en el MFPMM se utiliza el criterio monetario como común denominador.

En la nueva escala de desempeño, el nivel 0 representa el nivel más bajo posible de desempeño para un criterio dado, el nivel 5 representa un nivel arbitrario de “desempeño aceptable”, y el nivel 10 representa la percepción del mejor desempeño posible. Por lo tanto, los niveles 0, 5 y 10 se deberán definir y aceptar claramente por los miembros involucrados y responsables por el uso y desempeño del sistema de medición. En la figura No.2.11 se observan algunos ejemplos representativos de criterios de desempeño. El proceso por medio del cual se desarrollan las curvas de desempeño requieren de un análisis más detenido.

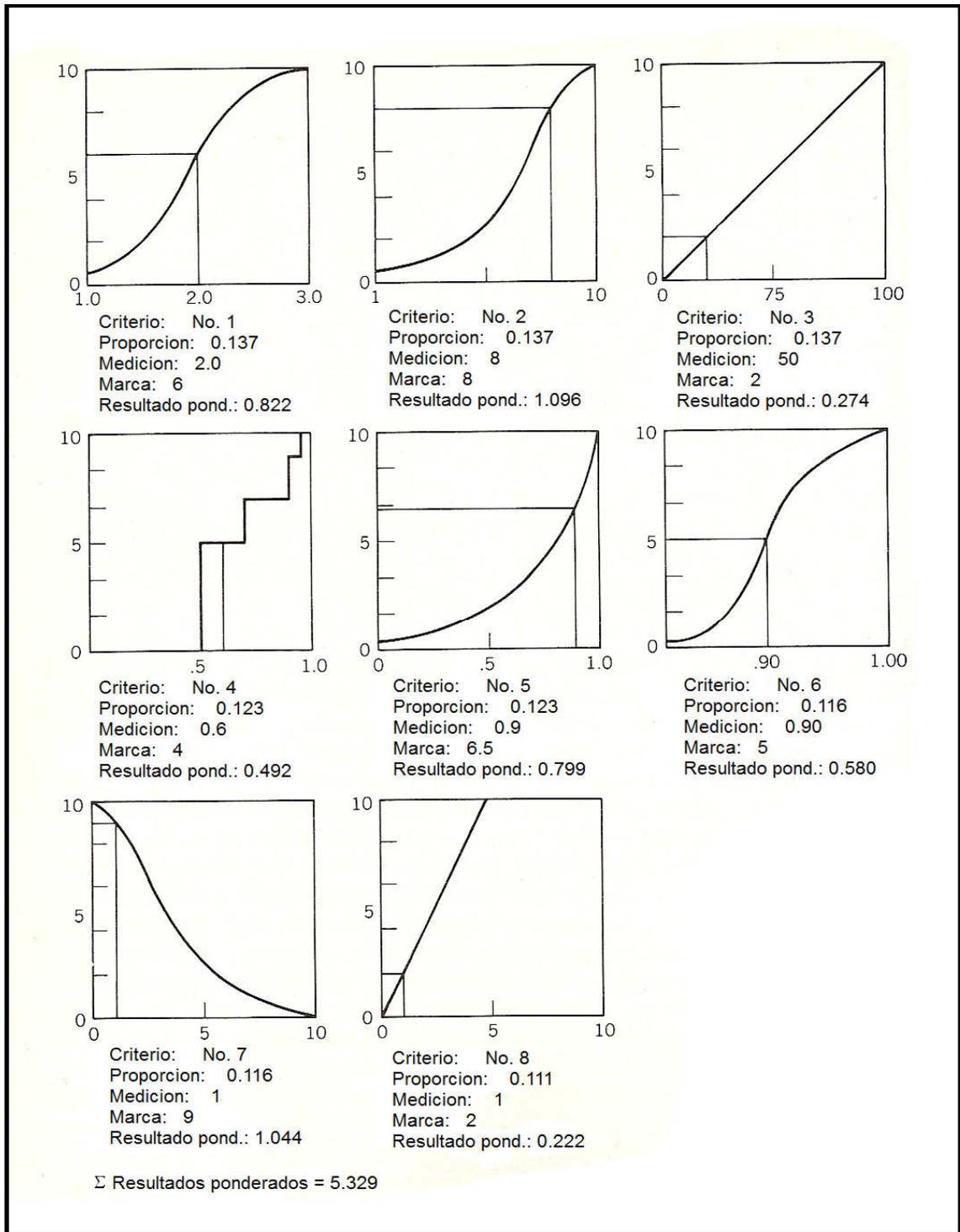


Figura No.2.11 – Curvas de Desempeño

Este análisis debe definir claramente el rango potencial o el desempeño actual en el eje x; establecer la forma de la curva de desempeño o función de

transformación; y fijar los puntos de referencia (niveles 0, 5 y 10) para cada criterio. La meta, por supuesto, es tener una escala de desempeño válida y aceptable. La literatura relacionada sugiere que los criterios deben ser:

1. Congruentes y consistentes con las misión y objetivos del grupo u organización.
2. Controladas por el grupo u organización
3. Integrales y, si se puede, mutuamente exclusivas
4. Explícitas y objetivas
5. Exigentes, pero no muy fáciles ni muy difícil.
6. Medible. Debe existir una razonable relación causa-efecto visible entre el grupo de actividades y la variabilidad de cada uno de los criterios de desempeño

También se sugiere que los puntos de referencia deben:

1. Ser exigentes pero alcanzables: por ejemplo, el nivel 5 debe representar un nivel de desempeño exigente, dados los niveles actuales, pero que se considera que se pueden lograr.
2. Tener un comportamiento constante y cuantitativo: Cada nivel debe generar un claro y perceptible cambio en el comportamiento del grupo o sistema organizacional.
3. Ser flexible: Los niveles 0, 5 y 10 pueden variar conforme pase el tiempo. Es posible y probable que los factores que contribuyen a establecer estos “estándares” cambiarán, y esto implica, que la forma de la curva de desempeño debe ajustarse.

La siguiente etapa del procedimiento de la Medición Multicriterio es designar la importancia (relativa) de los criterios de desempeño. Al ponderar cada uno de los factores debe reflejar la contribución de cada criterio del desempeño del sistema organizacional. El procedimiento de actualmente se utiliza se puede observar en la siguiente tabla:

Criterios	Importancia	Estimación (R)	$\frac{R}{\Sigma R}$
	1	100	
	2	100	
	3	90	
	4	85	
	5	85	
		$\Sigma R$	$\Sigma = 1.0$

Tabla No.9 – Ponderación de factores

El primer paso es asignar arbitrariamente 100 puntos al que consideremos el criterio más importante, enseguida se hace lo mismo en el siguiente criterio. A veces se considera que este criterio tiene la misma importancia que el primero y por lo tanto, también se le asigna 100 puntos. Este caso puede repetirse con los siguientes criterios, o sino, se le asignará el número de puntos que se considere adecuado a la importancia de éste. Una vez que se les ha asignado puntos a todos los criterios, se suman. La posición ponderada en una escala de 0 a 1.0 o de 0 a 100 si se multiplica por 100 para convertirlo a por ciento, se obtiene al dividir los puntos asignados a cada criterio entre los puntos totales.

El siguiente paso es generar las curvas de desempeño (las escalas y las curvas) de los criterios ponderados. Esto nos permitirá desarrollar un mecanismo por medio del cual se pueda evaluar el desempeño actual con el desempeño del indicador. en la figura No.2.12 se representa conceptualmente este paso correspondiente a la información contenida en la tabla No.9. Se debe señalar que la medición actual de desempeño está representada en el eje x, se transforma en una “puntuación de desempeño” (de 0 a 10) representada en el eje y, por lo que, todos los criterios tendrán la misma unidad, mientras que en el eje x, tienen diferentes unidades. Por lo tanto, tenemos un denominador en

común que hace que las mediciones “parciales” obtenidas se puedan integrar para generar un indicador de desempeño.

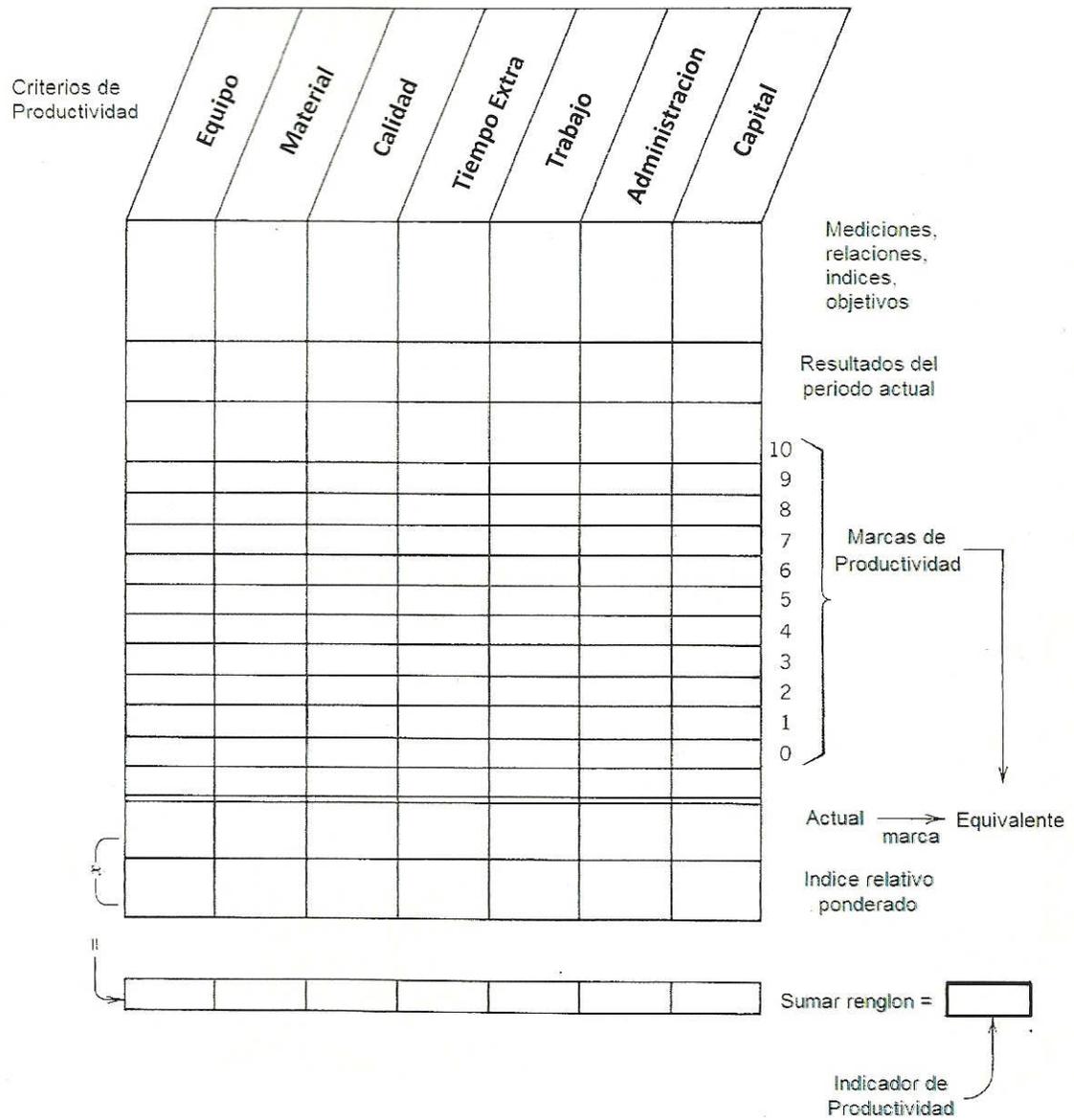


Figura No.2.12 – Matriz de Productividad

## 2.4 Otros modelos para la medición de la Productividad

Se han desarrollado muchas aproximaciones “híbridas” (es decir, que utilizan algunas o todas las técnicas anteriormente explicadas) que tratan medir la productividad de un sistema organizacional, pero que en algunas ocasiones, miden el desempeño de alguno otro de los 7 criterios de desempeño. Aparte de este hecho, es importante hacer un breve análisis de estos modelos propuestos para poder tener un panorama más amplio de cómo medir la productividad.

### 2.4.1 Medición de la Productividad utilizando un Modelo de Productividad Total orientado al Producto.

El Dr. David J. Sumanth (1979, 1984) desarrolló un Modelo de Productividad Total (MPT) basado en los trabajos realizados por Kendrick y Creamer (1965), Craig y Harris (1973), y Hines (1976). Este modelo se basa en relacionar “todas las salidas” con “todas las entradas” del sistema organizacional en cuestión, y es esencialmente un modelo equivalente al MFPMM. El Modelo de Productividad Total se expresa de la siguiente forma

$$\frac{\text{Salidas Totales Tangibles}}{\text{Entradas Totales Tangibles}}$$

también puede expresarse como

$$\frac{O_1 + O_2 + O_3 + O_4 + O_5}{H + M + C + E + X}$$

en las siguientes figuras, se describen los diferentes tipos de factores que se utilizan en esta metodología.

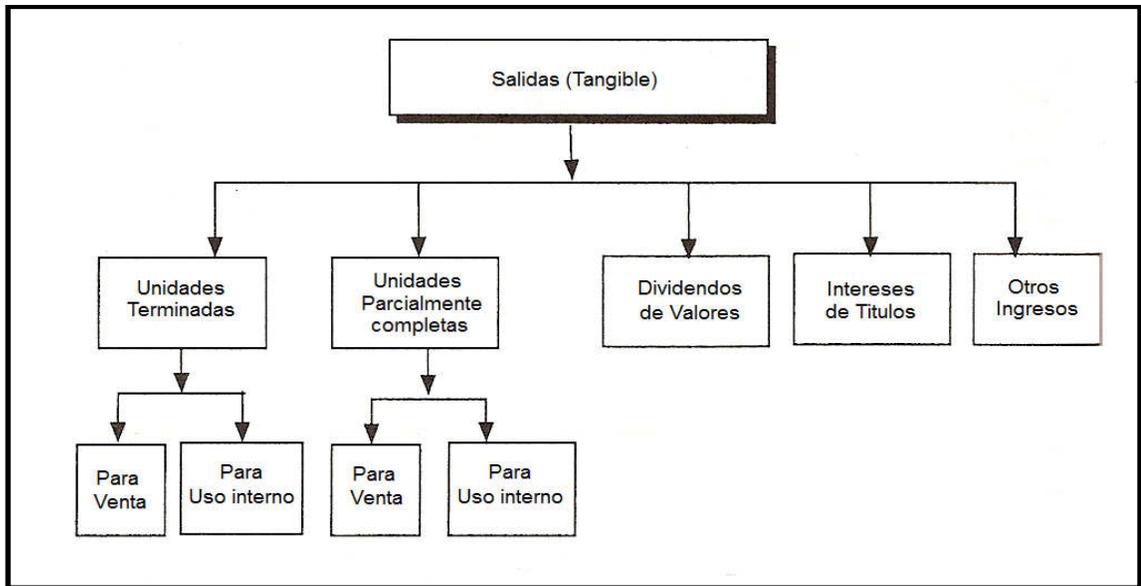


Figura No.2.13 – Factores de entrada al sistema

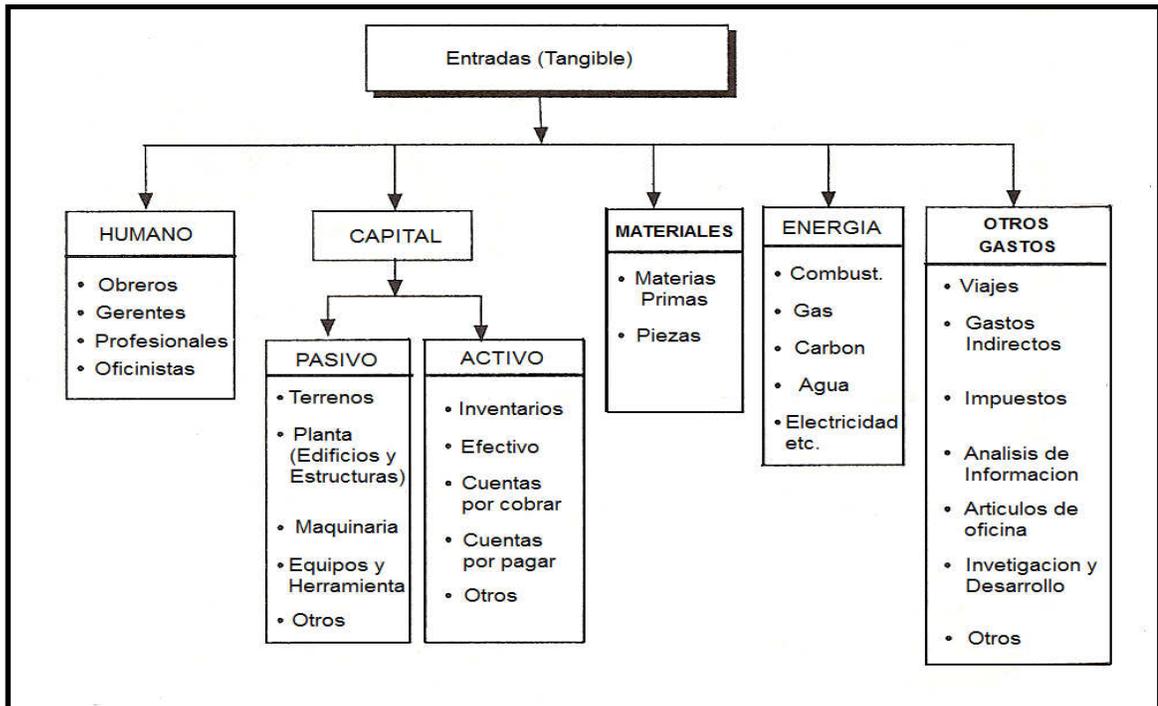


Figura No.2.14 – Factores de salida del sistema

El análisis que se efectúa se hace para cada producto y los índices de productividad se calculan para cada uno. El Dr. Sumanth también desarrolla el

concepto de “punto de quiebre” de la productividad total. Establece una relación entre la productividad total y las utilidades. Si en el MFPMM se incorporan todas las salidas y entradas del sistema, entonces se convertirá en MPT. Adicionalmente (Tabla 2.2) el valor del total de las entradas para las columnas 10 y 11 representan el margen de utilidades (costos totales/ingresos totales). En este caso, las columnas 17 a 19 toman un significado más amplio ya que ahora reflejarán los cambios actuales en las utilidades. La rutina de simulación puede ser utilizada para calcular puntos de quiebre basados en cambios solo de la productividad, cambios solo de recuperación en precio, o cambios en ambos. En la siguiente figura se observa que hay una región de utilidades arriba del punto de quiebre y una región de pérdida debajo de éste.

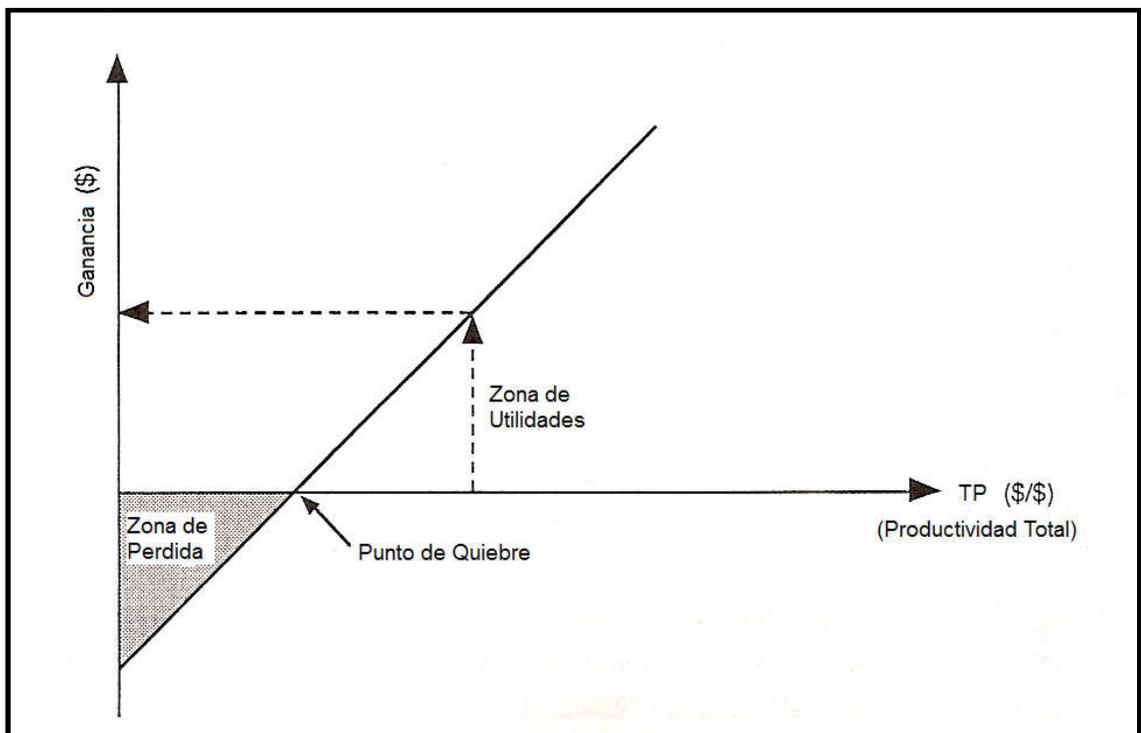


Figura No.2.15 – Grafica Ganancias vs. Productividad Total

Si se utiliza el MPT se puede monitorear no sólo los cambios en la productividad total, sino también su efecto en las utilidades. Por ejemplo, el análisis “¿qué pasaría si?” nos ayudaría a determinar los niveles de utilidades estimados para un rango de valores “objetivo o target” de la productividad total.

#### 2.4.1.1. La curva de la Productividad Total (PT)

La productividad total para cualquier producto en particular se parece al ciclo de vida del producto. Una vez que el producto se ha puesto en marcha (ya sea su manufactura o un servicio) la productividad total crece dramáticamente después del período de iniciación. Entonces, la PT llega a un punto de saturación, donde difícilmente cambia, excepto en algunas ligeras fluctuaciones. Finalmente, comienza a declinar, y el nivel de PT se deteriora de una manera natural.

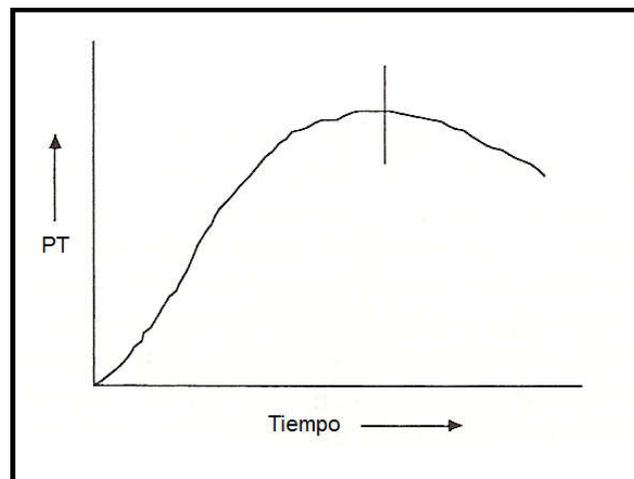


Figura No.2.16 – Grafica Productividad Total vs. Tiempo

La pregunta es: ¿Se puede incrementar la productividad total de la empresa para siempre? Nótese que se usa la palabra “empresa” no “producto”. La respuesta es sí, para una empresa que manufactura más de un producto o que ofrece más de un servicio y que introduce nuevos productos de manera ininterrumpida.

Considérese una empresa (figura No.2.17a), que comienza con el producto  $P_1$  en el día A, enseguida introduce su segundo producto  $P_2$  en el día D y después su tercer producto  $P_3$  en el día J. Para el producto  $P_1$ , la PT se incrementa hasta el punto A, hasta niveles del punto B, y después va declinando hasta el punto C, al mismo tiempo que la PT del producto  $P_2$  comienza cero, va hacia el punto G, y cae hasta el punto H en donde inicia el tercer producto  $P_3$ .

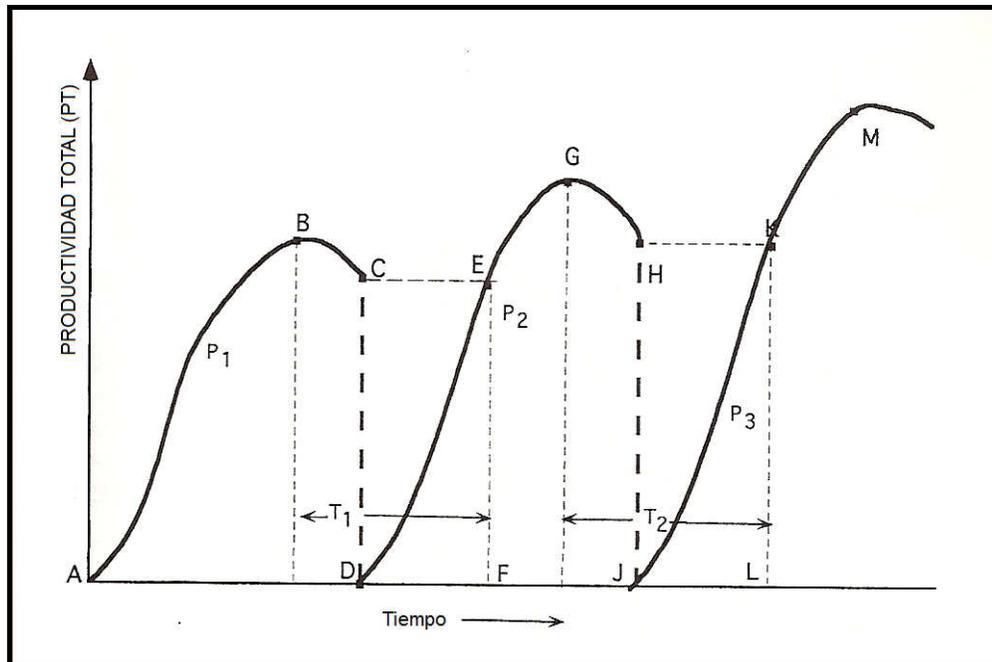


Figura No.2.17<sup>a</sup> – Graficas de Productividad por producto

Durante los periodos de discontinuidad, los niveles de PT caen hasta cero y el momentum se pierde. Por lo tanto, aunque el nivel que alcanza el producto  $P_2$  es más alto que el máximo nivel del producto  $P_1$  (el punto G es más alto que el punto B), y que el producto  $P_3$  alcanzó un nivel más alto que el del producto  $P_2$  (el punto M es más alto que el punto G), el efecto neto de las discontinuidades de la PT de la empresa se describe al seguir la trayectoria A-B-C-D-E-G-H-J-K-M. Ya que la PT afecta directamente las utilidades, Las implicaciones financieras para la compañía son enormes y desafortunadamente negativas. Las utilidades de la empresa disminuirán por largos períodos de tiempo ( los períodos  $T_1$  y  $T_2$ ).

Ahora, vamos a considerar una empresa que va introduciendo productos de tal manera que no hay discontinuidades, como se muestra en la figura No.2.17b. Esta compañía introduce los productos  $P_2$  y  $P_3$  mucho antes a que se alcances los puntos de saturación B y E, respectivamente.

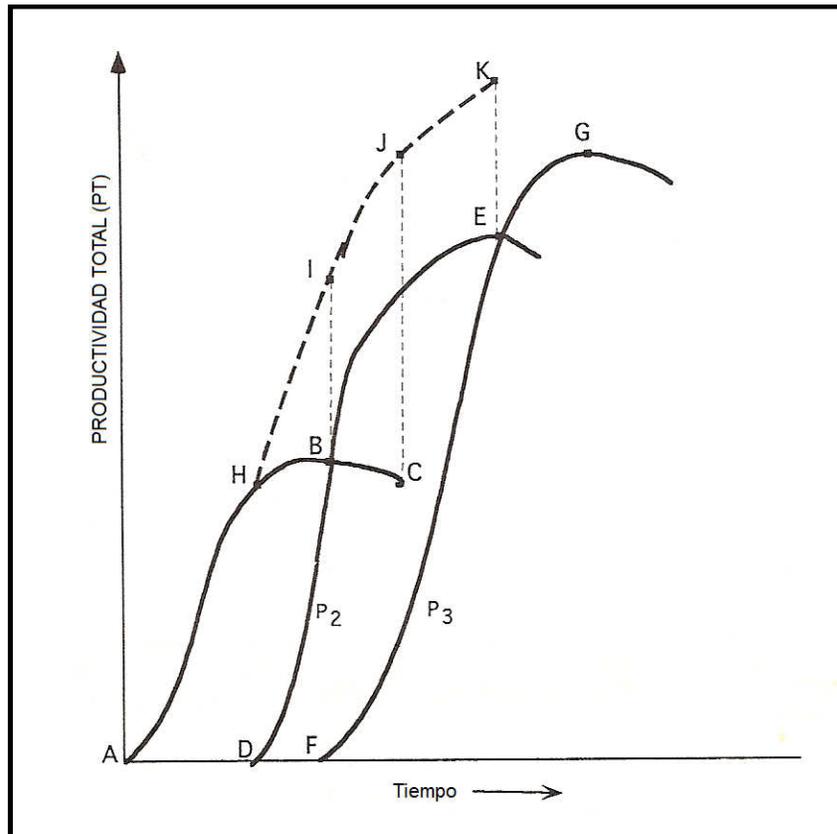


Figura No.2.17b – Graficas de Productividad por producto

El efecto neto de esta situación es que la PT de la empresa nunca cae hasta cero. De hecho, la curva “compuesta” de la PT de la empresa se representa por A-H-I-J-K, correspondiente a los productos  $P_1$  y  $P_2$ . Usando esta curva, la compañía puede predecir y determinar objetivos para la PT de la empresa. De este modo, la planeación de la PT permite a la empresa desarrollar una planeación estratégica de una manera no tradicional, al superponer las curvas de PT esperadas para productos y servicios, con anticipación. El análisis de los escenarios “¿qué pasaría si?” con los que se pueden “jugar” pueden ser

para una variedad de productos que ya existen, o bien, una total y nueva variedad de productos, o una variedad “híbrida” de productos ( una combinación de productos actuales y nuevos).

#### 2.4.2 Sistema de Medición y Avance la de Productividad (SIMAPRO)

Esta metodología se realizó en la Organización Internacional del Trabajo (OTI) en colaboración con el programa “Calidad Integral y Modernización” (CIMO) en México, el proyecto regional “Cambio Tecnológico y Mercado de Trabajo” que desde Chile se ejecutó con el apoyo de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI) y, la Universidad de Brabant, departamento de Estudios de Gestión de Recursos Humanos, Holanda. Esta propuesta integra tres niveles o subsistemas de medición de la productividad: económicos-financieros; gestión de proceso productivo y desempeño del recurso humano.

La propuesta está basada en metodologías preexistentes. El subsistema de indicadores económico-financieros se retomó del modelo de comparación de productividad entre firmas, aplicado por muchos años por el canadiense Gerard Rivest en el marco de un programa del Ministerio de Industria, Ciencia y Tecnología de Canadá. El subsistema de indicadores de gestión de proceso proviene de los instrumentos de medición desarrollados en el marco del mencionado proyecto regional OIT/ACDI. El subsistema de indicadores de desempeño del recurso humano se basa en dos fuentes metodológicas. La visualización de problemas y soluciones se toma de la metodología desarrollada por Georg Kiefer de la Universidad de Bremen, Alemania, y posteriormente adaptada de manera conjunta con consultores de programa CIMO. El SIMAPRO retoma la propuesta desarrollada por Robert Pritchard de la Universidad de Texas, Estados Unidos de América. La propuesta de esta metodología fue presentada por Leonard Mertens.

Esta metodología está desarrollada para empresas medianas y grandes, tomando en cuenta la economía y las políticas de los países de América Latina.

#### 2.4.2.1 Bases de diseño.

A) El sistema de medición económica-financiera establece y explica la interrelación compleja entre los indicadores de costos, eficiencia física y rentabilidad, basándose en razones típicas utilizadas en la administración de empresas, definiendo la conexión jerárquica que se da entre cada una de ellas.

El sistema parte del indicador más general de productividad, beneficios sobre activos de operación, desagregándose en dos bloques, con un total de entre 25 y 40 indicadores. El primer bloque consiste en indicadores vinculados al desempeño del proceso productivo en cuanto al uso de insumos y/o costos variables (mano de obra de producción, de administración y gestión; materias primas e intermedias), culminando en varios indicadores de productividad de trabajo y de uso de materiales. El segundo bloque se refiere al uso de activos (instalaciones, maquinaria y equipo, inventarios, cuentas por cobrar) y se desagregan en indicadores de productividad de capital. Esta parte del sistema se puede representar como se observa en la siguiente figura:

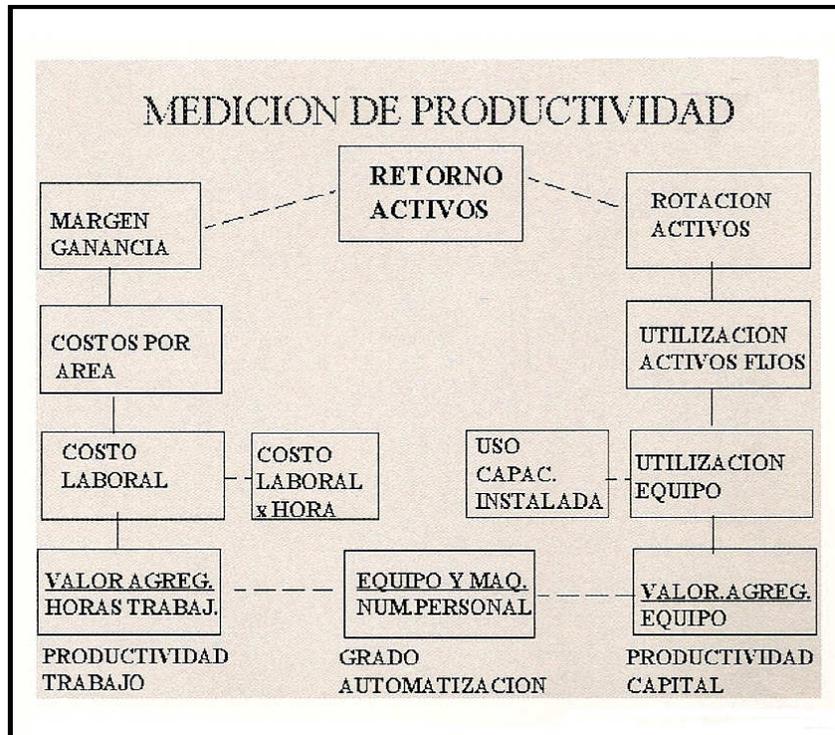


Figura No.2.18 – Metodología del SIMAPRO

B) En el sistema de medición de productividad del proceso, los indicadores reflejan la trayectoria de la estrategia de innovación de la organización. Estos indicadores van cambiando con el tiempo, en la medida que las innovaciones avanzan, los mercados cambian y la creación de la ventaja competitiva adquiere otros significados.

Los indicadores son básicamente de índole físico-técnico y pocas veces incluyen aspectos de costos, aunque inciden directamente en éstos. Tradicionalmente están circunscritos a la relación física como “producto” e “insumo”. Los indicadores típicos que se utilizan son: el tiempo y la calidad de entrega del proveedor; el tiempo requerido para cambiar la instalación del equipo; el tiempo muerto del equipo por cambio de modelo; el tiempo que el producto se encuentra en proceso; producción re trabajada; entrega a tiempo y grado de satisfacción del cliente; la rotación de inventario sobre ventas; entre otras.

Basándose en el formato desarrollado en el marco del proyecto regional OIT/ACDI sobre cambio tecnológico y mercado de trabajo, un total de 21 indicadores de gestión de proceso se tiene contemplados, subdivididos en dos grupos; los de planta y los complementarios. Los indicadores de planta están compuestos por cuatro familias a su vez, relacionados con:

- 1) La disminución de tiempo muerto de equipo y maquinaria;
- 2) La reducción del consumo de materiales;
- 3) La reducción de “lead times”
- 4) La reducción de mano de obra por unidad de producto.

Igual, los complementarios están conformados por cuatro familias de indicadores:

- 1) La mejora de la entrega de proveedores;
- 2) Los “lead times” entre departamentos;
- 3) La relación con los clientes;
- 4) La relación costo-beneficio general.

C) El sistema de medición de productividad del recurso humano pretende medir y mejorar el desempeño del personal, cambiando los patrones de motivación existentes y relacionando los esfuerzos de manera directa con los objetivos de la organización, mejorando la organización del trabajo y reduciendo el desperdicio de tiempos y esfuerzos.

Primeramente, se visualizan los problemas y propuestas en la organización por parte del personal, constituyéndose en los enunciados de un plan de formación-capacitación contextualizado. Posteriormente, se busca convertir los “buenos deseos” en compromisos del personal y se determinan parámetros de desempeño de acuerdo a la organización.

#### 2.4.2.2. Procedimiento para la aplicación de la metodología del SIMAPRO.

Esta metodología se trabaja por área o grupo natural de trabajo. Se recomienda elegir un área estratégica de la empresa donde arranca el proceso de implementación. Una vez instalada aquí, se pasa a otra área y de manera sucesiva, si así fuese la decisión, se va cubriendo el conjunto del proceso productivo.

El punto de partida del SIMAPRO es instalar en la organización un sistema de medición de productividad grupal, con los siguientes propósitos:

- a) Orientar y comprometer las acciones de los individuos del grupo a los objetivos del área y de la empresa.
- b) Mejorar la comunicación efectiva entre el personal del área, orientada a resolver problemas, imprevistos y proponer mejoras.
- c) Estimular y dar dirección al aprendizaje mediante rutinas y prácticas de interacción social.

La idea es que el resultado de un área de trabajo es más que la suma de la medición de los desempeños individuales. Para esto se define el concepto de productividad en términos de la efectividad. .

Inicialmente se escogen a trabajadores, supervisores y la gerencia, un grupo preferiblemente no mayor a 30, para definir las variables a medir y asignarles una escala de valores o puntos, de acuerdo a la realidad de las dificultades y posibilidades propias del proceso productivo. Aquí se han considerado a otras tres reglas de la motivación del personal:

- 1) Ni metas demasiadas ambiciosas ni demasiadas fáciles representan un estímulo de aprendizaje para el personal;
- 2) La mejor meta en cuanto a su valor de estímulo de aprendizaje es aquella construida conjuntamente y como producto de un consenso negociado entre los diferentes actores involucrados;

- 3) Los indicadores y las metas deben ser de un entendimiento completo por parte del personal, aún cuando esto signifique que se sacrifique la exactitud, lo que se justifica siempre y cuando la direccionalidad no se desvíe.

A partir de aquí, se desarrollan los 4 pasos de los que consta esta metodología:

1er. Paso- Definir los objetivos.

2º. Paso- Definir los indicadores correspondientes a los objetivos. Generalmente son muy parecidos a los objetivos cuando se trata de mediciones claras y precisas, por ejemplo: el indicador del objetivo de reducción de tiempos perdidos son los minutos de tiempos perdido por turno. Cuando la medición no resulte tan clara, se tendrá que hacer un esfuerzo imaginativo de encontrar las variables que se acercan al objetivo; por ejemplo, en el caso de la limpieza y orden, que para medirlo, se definieron una lista con puntos a ser revisado y calificado por el responsable que recibe el turno y que pertenece al siguiente.

3er. Paso- Es ponderar la importancia relativa de cada objetivo y su respectivo indicador frente a los demás. Se trata de dar un orden de importancia comparativa en cuanto a su contribución al objetivo global del área y de la empresa. Por ejemplo, al indicador más importante se le puede asignar un valor máximo de 100 puntos de efectividad y un valor mínimo de -100; el indicador que sigue en importancia, se le puede asignar un valor máximo menor si así lo consideran e igual un valor mínimo menor. De esta manera se va obteniendo la ponderación entre los indicadores, como se observan en la siguiente tabla:

<b>Indicadores</b>	<b>Máximo en Efectividad</b>	<b>Mínimo en Efectividad</b>
Tiempo perdido	100	-100
Sub-producto 1	90	-90
Toneladas producto por Hora efectiva	85	-80
Limpieza y Orden	50	-90

Tabla No.10 – Ponderación de indicadores

4°. Paso- Es establecer la contingencia entre la escala del indicador y el valor de efectividad asignada, en otras palabras, es la estimación y el consenso que tienen que hacer los integrantes del área con los aportes de la gerencia y los mandos medios, qué tanto la variación en la escala del indicador impacte en los objetivos del área, entendiendo a los últimos como el conjunto de elementos antes mencionados que matemáticamente son muy difíciles de ponerlos bajo un solo estándar, como se observa a continuación:

<b>Indicadores</b>	<b>Máximo en Efectividad</b>	<b>Efectividad Cero</b>	<b>Mínimo en Efectividad</b>
Tiempo perdido	0 horas	40 min	8 horas
Sub-producto 1	0.5%	3%	4%
Toneladas producto por Hora efectiva	200 ton	160 ton	60 ton
Limpieza y Orden	24 puntos	12 puntos	0 puntos

Tabla No.11 - Valores Correspondientes de los Indicadores

La escala se va obteniendo al responder las siguientes preguntas:

- Cuánto es lo mejor que haya o pueda ocurrir con el indicador;
- Cuánto se considere que es un valor regular, ni bueno, ni malo.

Al primero se le asigna el valor máximo de puntos de efectividad; al segundo el valor mínimo y al tercer el valor cero de efectividad. Después y basándose en la experiencia de los trabajadores, supervisores y el gerente, se van asignando valores intermedios a la escala del indicador, respondiendo

repetidamente a la pregunta: ¿qué valor de efectividad se otorgaría cuando el resultado del indicador es un 10, 20, 30, etc. por ciento (o puntos) más que el nivel regular e igual en dirección contraria -10, -20, -30, etc.

Es importante recalcar que no se busca una precisión aritmética, sino una aproximación en cuanto a qué tanto me estoy acercando o alejando del objetivo y cómo valorarlo considerando el esfuerzo, la concentración, la capacidad del equipo y de los proveedores, es decir, considerando el entorno de limitaciones reales que el proceso productivo tiene.

Para cada indicador se hace este proceso y una vez obtenida el conjunto de gráficas de contingencia que expresan la relación entre el valor del indicador y la efectividad alcanzada, se puede observar en la siguiente un ejemplo de la gráfica de contingencia.

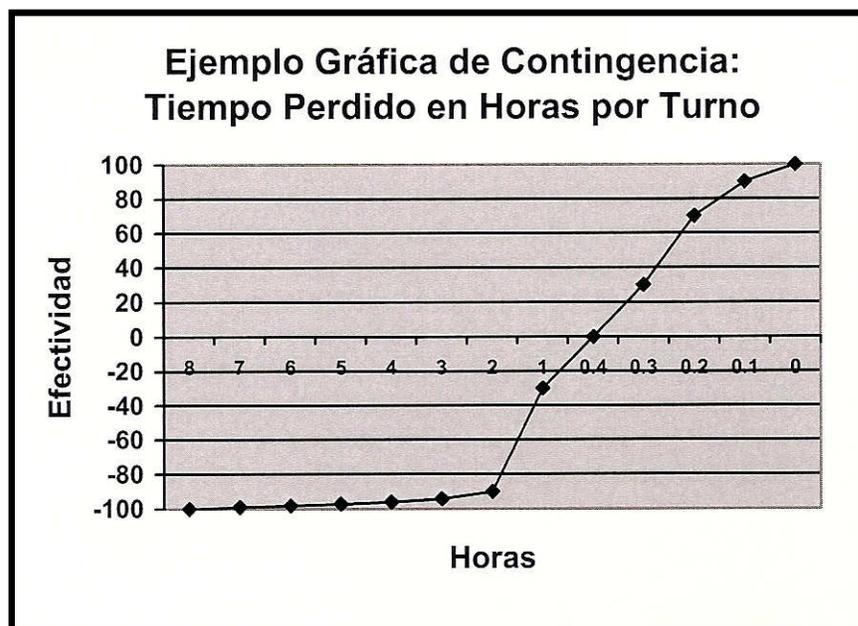


Figura No.2.19 – Grafica de Efectividad vs. Tiempo

Se propone que se vayan registrando diariamente los resultados de puntos de efectividad, mismos que se expresan visualmente en una gráfica de efectividad total por turno, por día y después por semana; enseguida, se observa un ejemplo que se puede utilizar:

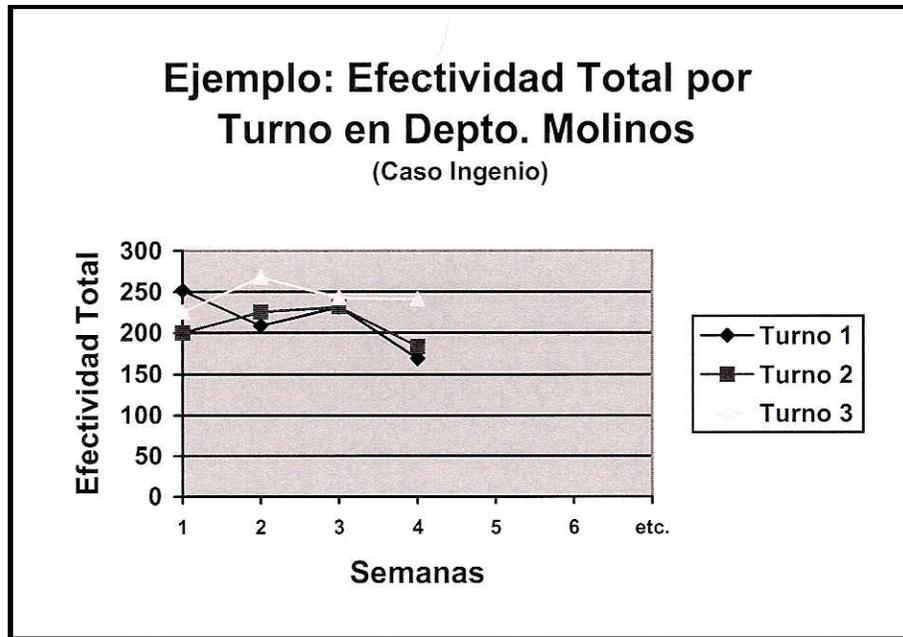


Figura No.2.20 – Grafica Efectividad total vs. Tiempo

Se recomienda que este proceso de registro lo haga el supervisor con un trabajador, último que va rotando de manera que todos vayan participando y entendiendo el proceso de registro. Se busca siempre una manera simple al proceso de registro, para que sea de fácil comprensión para los trabajadores.

Los resultados en efectividad se deben de analizar en juntas de retroalimentación, en donde se revisan los resultados obtenidos, se profundizan en las causas de los resultados malos, se estimulan que se propongan mejoras, se evalúa y se administra la aplicación de las propuestas. En paralelo, el “facilitador” que normalmente es el supervisor o el gerente de producción, debe abordar temas críticos de manera conceptual y teórica, para que los trabajadores profundicen en sus conocimientos. De esta manera. las reuniones de retroalimentación se convierte en eventos formativos, retomando los problemas que aparecen y profundizando en sus orígenes para evitar su repetición.

### 2.4.3 Método de productividad OPER-Industrial

Aunque de una manera muy breve, es importante mencionar el esfuerzo de la empresa Oper Industriales, S.A. de C.V., que es una empresa dedicada a la imprenta y que desarrolló esta metodología para su uso.

A mediados de los años 90's, esta empresa desarrolló un software especializado para medir la productividad, basando su estrategia primeramente en la reducción de tiempos muertos y fijando un nivel de productividad mínima para la empresa, además de definir un margen de utilidad para asegurar la rentabilidad de la empresa, como se observa en las siguientes a continuación:

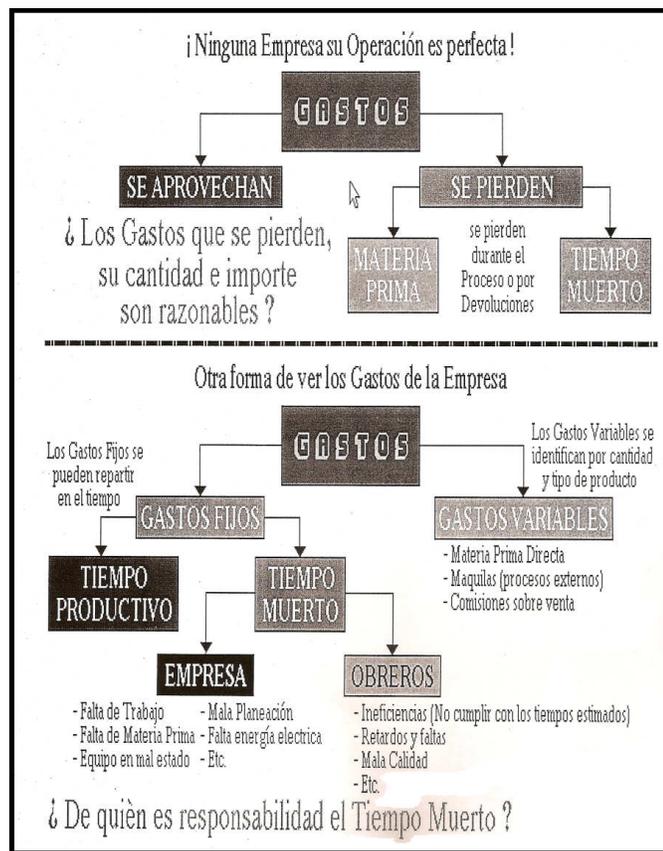


Figura No.2.21 – Principios de la Metodología OPER



### 2.4.3.1 Metodología

La operación de esta técnica se basa en proponer una curva del comportamiento de la productividad de la empresa y definiendo una productividad mínima:

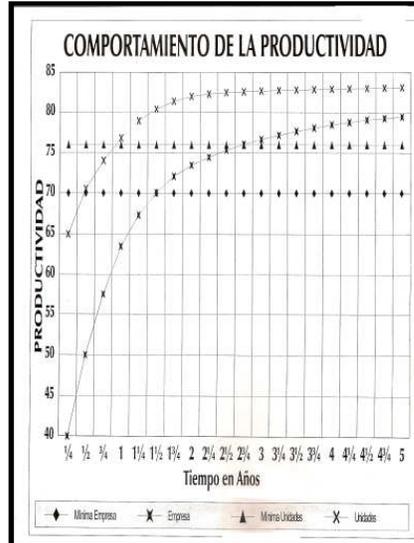


Figura No.2.24 – Grafica del comportamiento de la Productividad

En la siguiente figura, se puede observar la representación gráfica de la forma en que se desarrolla esta metodología:

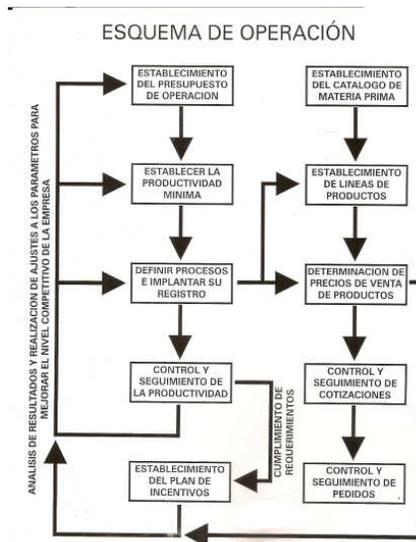


Figura No.2.25 – Esquema de Operación OPER

Se puede observar que el manejo de la productividad del sistema es muy ingenioso, sin embargo, en el momento de que se trato de vender esta metodología el punto que complico la implementación, fue que este método “forzosamente” tenía que modificar o intervenir los módulos de contabilidad que ya tenían las empresas, lo que genero un gran rechazo y finalmente acabo con este método.

## 2.5 Comparativo de las Técnicas de Medición de la Productividad

Finalmente a continuación se presenta un cuadro comparativo de las técnicas de medición analizadas en este capítulo, con el fin de poder establecer los puntos en que se diferencian y sus aplicaciones.

	<b>Normativo</b>	<b>Multifactor</b>	<b>Multicriterio</b>	<b>Productividad Total</b>	<b>SIMAPRO</b>	<b>OPER</b>
<b>Tipo de Mediciones</b>	Relativas Ordinales	Absolutas por Intervalos	Relativas Ordinales	Absolutas por Intervalos	Relativas Ordinales	Absolutas
<b>Horizonte de planeación</b>	Corto y Mediano	Mediano y Largo	Corto y Mediano	Mediano y Largo	Corto y Mediano	Mediano y Largo
<b>Objetivos</b>	Concientizar y Planear	Diagnóstico	Concientizar y Planear	Diagnóstico y Planeación	Concientizar y Planear	Diagnost. y Planear
<b>Alcance (Visión)</b>	Corto	Grande	Mediano	Grande	Corto	Grande
<b>Interface</b>	Específico	Global	Específico o Global	Global	Específico	Global
<b>Estructura</b>	Dinámica	Constante	Dinámica	Constante	Dinámica	Constante
<b>Costo</b>	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Alto

Tabla No.12 – Comparación de los Métodos de Medición de Productividad

Los parámetros utilizados en esta tabla son los mismos que se desarrollaron al principio de este capítulo y se agrega como un último parámetro el “Costo” que consiste en la cantidad de recursos utilizados en el proceso de implementación y durante la operación del Sistema de Administración de la Productividad.

## Capítulo III - Administración de la Productividad.

### 3.1 La aplicación práctica de la Productividad.

Conociendo las diferentes técnicas para la medición de la productividad, que se revisaron en el capítulo 2, ahora estamos en posición de una visión completa para utilizarla en la organización o empresa.

En términos generales, se entiende por productividad la relación que existe entre el producto(s) y el insumo(s); su medición a nivel empresa es, entonces, la cuantificación de la producción obtenida y los insumos utilizados en el proceso productivo. Antes de continuar es importante cuestionarse ¿qué utilidad tiene para una organización o empresa la medición de la productividad? Hay por lo menos 5 razones, y son:

- 1) Un valor fundamental del concepto y la medición de la productividad es la estrecha relación entre la productividad y la rentabilidad de una empresa, por ejemplo: la productividad baja crea una situación no sostenible para la empresa. Por otra parte, la productividad alta muestra eficiencia interna y si, bajo estas condiciones, la rentabilidad es baja se debe a un entorno desfavorable para todas las empresas o que la empresa en cuestión tiene que implementar mejores estrategias de mercadeo y ventas.
- 2) Mediante la medición, la productividad de la empresa u organización adquiere una dimensión concreta. Al cuantificar la productividad se precisan conceptos algunas veces difusos, con realidades mesurables, haciendo el concepto mucho más útil.
- 3) La medición de la productividad amplía la planeación de las organizaciones o empresas. Una vez cuantificada la productividad se cuenta con bases sólidas para la planeación estratégica de las empresas y el seguimiento de las acciones contenidas en ésta. El seguimiento del comportamiento histórico de la productividad revela áreas problemáticas en las organizaciones o empresas.

4) Existe una relación estrecha entre la productividad laboral y el nivel salarial. Para los empresarios, directivos y trabajadores, es fundamental contar con la información precisa para la toma de decisiones relacionadas con la distribución de la riqueza creada por el trabajo y el capital y la determinación de la planta óptima de personal.

5) Por último, la medición de la productividad fortalece la cultura de la productividad en el sector productivo, educativo y gubernamental, cultura con un amplio potencial para el desarrollo económico.

Por otro lado, la productividad entendida como el valor agregado en una empresa puede compararse con la de otra empresa y entre sectores industriales, a pesar de sus diferencias, ya que en el valor de los bienes o servicios quedan incorporados los cambios en el cuerpo del producto o servicio. El valor agregado se define como el valor creado a través del proceso de producción o de las operaciones de servicio.

### 3.2 Proceso de la Administración de la Productividad

El proceso de la administración de la productividad involucra:

- la medición y evaluación de la productividad;
- la planeación del control y el mejoramiento de la productividad;
- la planeación estratégica de la administración de la productividad.

En el proceso de la administración de la productividad se destacan las áreas o partes del proceso que predominan en las actividades implicadas en el control y el mejoramiento.

Conceptualmente, por lo menos, se percibe que las etapas de medición, evaluación, control y de mejoramiento no son necesariamente mutuamente

excluyentes. Tal vez un Diagrama de Venn puede aclarar la relación que existe entre cada una de estas actividades:

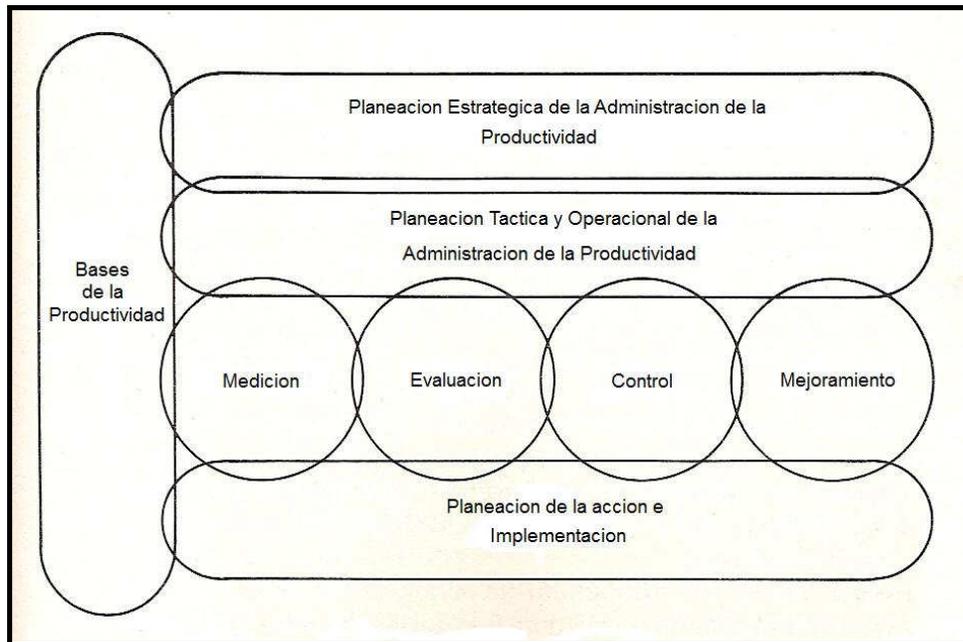


Figura No.3.1 – Diagrama de un Sistema Balanceado

En este diagrama se observa la etapa de control es una secuencia de la de evaluación, no se puede tener un control efectivo sin medición y evaluación. Además, el mejoramiento es una secuencia del control. No se puede tener un control efectivo si la habilidad de mantener en un nivel aceptable o mejorar la productividad.

Probablemente la mayor causa de confusión en lo que concierne al término de “productividad” es que se utiliza casi todo el tiempo como sinónimo de “desempeño” por muchos administradores, aunque en algunas empresas, han asociado el término de productividad con el de “calidad” ( como el caso de la estrategia de productividad de “Federal Express”), es muy importante no perder que el punto de referencia es la productividad. Otro punto importante, es que la visión del “administrador de la productividad” sólo quiera enfocarse en la medición de la productividad, olvidando que la administración de la productividad es un proceso “integrado”. Si se enfoca la productividad, enfatizando solo uno de

las etapas (círculos) representados en el Diagrama de Venn, ya sea la medición o el mejoramiento, a largo plazo el esfuerzo para administrar la productividad será ineficiente y muy poco efectivo. Desafortunadamente, muy frecuentemente el aspecto del perfeccionamiento en el proceso de la administración de la productividad es sobre-enfatizado, como se representa en la siguiente figura:

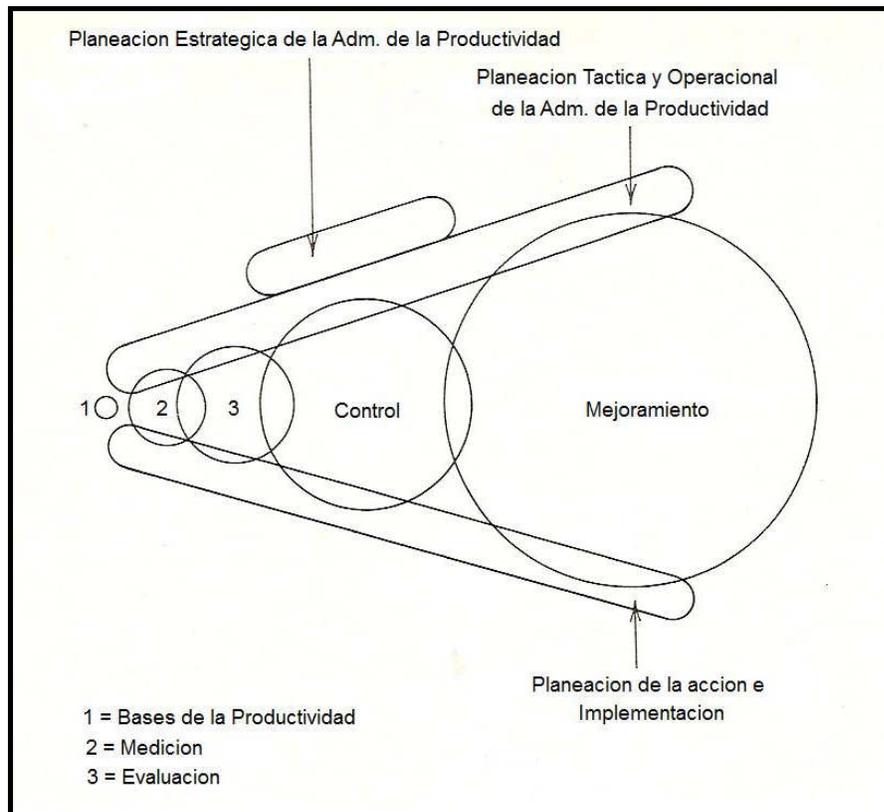


Figura No.3.2 – Diagrama de un Sistema Desbalanceado

Las principales razones por las que sucede este comportamiento son:

1. El mejoramiento de la productividad, así como las utilidades, son un “resultado final”
2. Mientras la medición y la evaluación de la productividad son acciones más pasivas; el mejoramiento de la productividad en una acción orientada, esta acción es diferida mientras se obtiene el conocimiento.

3. La literatura que maneja el mejoramiento de la productividad supera a la literatura de la medición de la productividad, en un rango de por lo menos 4 a 1.

Mientras que el mejoramiento de la productividad sea importante, lo que se necesitará es un enfoque de la administración de la productividad mejor balanceado. La literatura que actualmente existe está fragmentada y está basada en sucesos definidos. Como resultado de esto, la mayoría de los intentos para mejorar la productividad son realizados de manera poco sistemática y mínimamente integradas, por lo tanto no son lo suficientemente efectivas.

### 3.3 Factor Humano

Retomando la relación básica con la que se define la productividad, cada uno de los recursos que el sistema en cuestión es importante en el grado de su contribución, pero el factor más decisivo que en muchos aspectos pueden afectar a la productividad, es el factor humano.

Hay que tomar en cuenta, que la mayoría de las veces, cuando se planea la implementación de un sistema de medición de desempeño en una organización o empresa, las condiciones que se deben de tomar en cuenta no son "estándar", ya que dependerá de varios factores, que pudieran catalogarse como: personales y del ambiente de la organización o empresa. Los personales son las características inherentes de cada individuo, como pueden ser: nivel socio-económico, nivel educativo, habilidades específicas, etc. Por otro lado, los relacionados con el ambiente en la empresa, tienen que ver con: el tipo de organización (gubernamental o privada); si es una empresa, de qué tipo; cual es el perfil de trabajadores se contrata; la ubicación y el tipo de instalaciones de la misma, etc.

A pesar de los innumerables factores que afectan al factor humano, se cuenta con los herramientas estratégicas, y que bien utilizadas, decisivas:

- 1) La capacitación
- 2) La motivación

En el capítulo 1 de esta tesis, ya se analizó el tema de la capacitación, por lo que, a continuación se analizará la segunda.

### 3.3.1 La Motivación.

La motivación del personal de la empresa, ya sea: de cuello “azul”, de cuello “blanco”, profesionistas, voluntarios, etc. con la que realiza sus actividades puede ser un factor decisivo para mejorar el desempeño de las mismas y que se podrá detectar en los parámetros de desempeño que generalmente se utilizan ( efectividad, eficiencia, calidad, innovación, productividad, calidad en la jornada de trabajo y rentabilidad) es y será uno de los retos más significativos de la mayoría de los directivos y administradores.

La mayoría de las dificultades que los administradores tienen o se van a encontrar son:

- 1) Las limitaciones impuestas a los administradores, en términos del tipo y disponibilidad de premios o incentivos que puede ofrecer a los empleados;
- 2) La incapacidad, por parte de los directivos, para aplicar consistente y efectivamente la aplicación y mejoramiento de las técnicas de motivación;
- 3) La continua incapacidad, por parte de las personas encargadas ( por ejemplo, los universitarios) de comunicar y enseñar de una manera breve y claramente, lo que han aprendido acerca de: motivación, incentivos, productividad, entre otras;

- 4) La cada vez más difícil dinámica y el complejo carácter de los empleados necesita, demanda los deseos y las expectativas de la organización y del trabajo.

La motivación ha sido definida como una fuerza para actuar. Un motivo es un empuje, un impulso, una intención que causa que una persona haga algo o lo realice de cierta manera.

En la mayoría de los modelos se toma en cuenta, además de tomar en cuenta la habilidad de una persona, la capacidad de ésta que está representada por su conocimiento, habilidades, inteligencia, edad, salud, educación, entereza, resistencia y el nivel de energía son el motor de su desempeño. La buena disposición se refiere al grado con el cual el individuo está inclinado para realizar la actividad. Esto incluye o representa los efectos en la conducta de la motivación, la satisfacción en el trabajo, personalidad, aptitudes, valores, características de las actividades, relaciones en el trabajo, expectativas percibidas de recompensas o consecuencias vinculadas a los resultados de su desempeño.

Finalmente, la oportunidad consiste de los factores que influyen en el desempeño de la persona o actividad y que están más allá del control directo de la persona. Algunos de los factores que se pueden considerar dentro de la categoría de “oportunos” serían herramientas, materiales, suministros, condiciones de trabajo, compañeros de equipo o departamento, comportamiento del líder, políticas, reglas, información, tiempo, y ciertos tipos de pagos.

Estas tres variables: la capacidad, la oportunidad y la buena disposición, vienen juntas en una clase de combinación que determinará el nivel actual del desempeño de la persona.

Por último, es la evaluación del desempeño. Todos los sistemas que se jactan de ser eficientes en su desempeño deben ser evaluados y calificados, y a la par, recompensar a los individuos que se encargan del funcionamiento de

éstos; de hecho, de los 3 tipos de premios que son : de prestigio, de contenido y financiero, éste último es el más efectivo.

Actualmente existe un desacuerdo entre dos grandes corrientes, la primera que aboga por la “teoría del refuerzo”, y la surge de la “teoría del contenido del trabajo” que expone que el motivador principal para el realización de una actividad, es el dinero.

Los resultados a nivel individual como resultado de un proceso de evaluación son esperados, necesitados, anticipados, tal como en el caso de nuestros cheques “quincenales”, como en las condiciones de trabajo, de seguridad y de prestaciones, se consideran como de un “Nivel de Desempeño Aceptable” (NDA) de buena disposición. Conceptualmente, el NDA es un nivel de esfuerzo cercano al “estándar”, si es que existe. Es el nivel de esfuerzo en el que a nivel de organización (probablemente el supervisor o el gerente) de una manera subjetiva califica su desempeño como “aceptable”.

Si los resultados obtenidos del proceso de evaluación son los deseados, entonces podrá aspirar, de acuerdo al caso, a un reconocimiento de acuerdo a su éxito, a una retroalimentación y a ciertos tipos de premios financieros, este tipo de esfuerzo le denomina “Nivel de Desempeño Motivado” (NDM). Conceptualmente, el NDM representa los niveles de esfuerzo por arriba del 100% establecido como estándar.

Este proceso de “modificación” de la forma de desempeñar una actividad se observa en cualquier tipo de actividades, por ejemplo, cuando se entrena un atleta de máximo rendimiento o cuando un empleado sabe que su mejor esfuerzo será recompensado y reconocido. A continuación, se representan esquemáticamente estos dos conceptos:

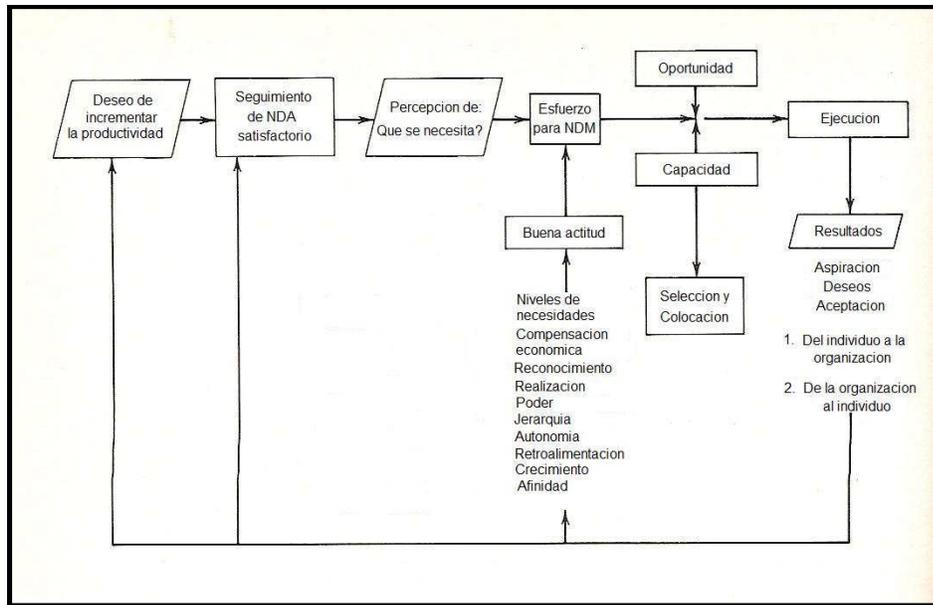


Figura No.3.3 – Proceso de motivación

Es importante señalar que excepto para individuos altamente motivados con una necesidad de un gran y rápido crecimiento, se ha probado que la única manera consistente para que un individuo logre niveles de esfuerzo NDM es compartiendo las ganancias “financieramente” obtenidas del incremento en la productividad. Los niveles de esfuerzo NDA y NDM pueden convertirse en niveles de desempeño NDA y NDM solo si la capacidad, la oportunidad y el liderazgo son ejecutados correctamente, como se observa en la siguiente figura:

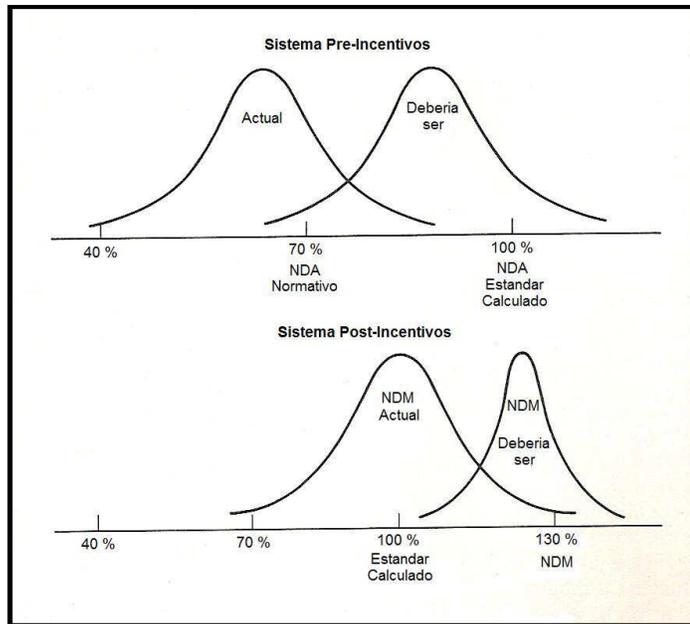


Figura No.3.4 – Comportamiento del desempeño con incentivos

### 3.3.2 Administración Por Objetivos (APO)

Una vez que se mantiene dentro de la visión del administrador el aspecto motivacional, el siguiente paso es definir los objetivos que se definirán para encauzar todo el esfuerzo individual para alcanzarlos y mantenerlos, para esto será necesario utilizar un método de trabajo para mantener todos los factores importantes bajo control.

El método de Administración por Objetivos (APO) es uno de los más conocidos y utilizados por los administradores para darle seguimiento a los objetivos establecidos previamente. El proceso básico de la APO se puede resumir de la siguiente forma:

#### 1) Elementos Esenciales en la Administración por Objetivos:

- a) Determinación de metas.
- b) Planeación de actividades.

c) Auto-control.

d) Revisión periódica.

2) Pasos más importantes en la Administración por Objetivos son:

a) Formular metas a largo, mediano y corto plazo.

b) Desarrollar objetivos globales y específicos de la organización.

c) Establecer objetivos a nivel departamento.

d) Fijar objetivos a nivel individual.

e) Desarrollar planes de acciones.

f) Implementar y llevar a cabo acciones correctivas.

g) Revisar el progreso por medio de objetivos/fecha establecida.

h) Analizar el desempeño global, por medio de los resultados obtenidas y fortalecerlo por medio de:

- Capacitación
- Compensaciones
- Planeación de carrera en la empresa.

i) Mecanismos de retro-alimentación.

j) Utilización de resultados.

k) Análisis y Modificaciones para llegar a las metas.

l) Resolución de conflictos operativos.

m) Modificación del patrón de necesidades humanas.

### 3.3.2.1 Administración de la Productividad por Objetivos (APPO)

En 1978, Mali presentó una metodología híbrida de la APO en términos de la administración de la productividad por objetivos. Señala que el desarrollo de los objetivos, en este caso, los objetivos de la productividad es un proceso aparente difícil pero que requiere disciplina, precisión, planeación y una comunicación clara. Para ello, se recomiendan la siguiente guía de 10 puntos para la formulación de los objetivos de la productividad:

1. Deben ser medibles.
2. Deben lograr un solo resultado (tan simple como se pueda)
3. Se debe de incluir fecha límite para su conclusión.
4. Deben ser exigentes, pero alcanzables.
5. Debe mantener contemplado las oportunidades para mejorarla.
6. Debe contener el potencial motivacional para aquellos que buscan conseguirlos.
7. Deben estar respaldados por la organización.
8. Deben ser controlables.
9. Deben de asignarse responsabilidades.
10. Deben de poderse evaluar como un resultado deseado de un objetivo.

Se puede agregar un punto más: al determinar los objetivos de productividad de manera individual o grupal, es recomendable utilizar el Principio de Pareto y también fijar un mecanismo para el proceso de seleccionar y/o fijar prioridades de los objetivos más importantes.

Las metas, los objetivos y los propósitos determinaran como necesitan establecerse las relaciones, los procesos y las actividades. En la siguiente figura se observa una estrategia para la administración de la productividad por objetivos.

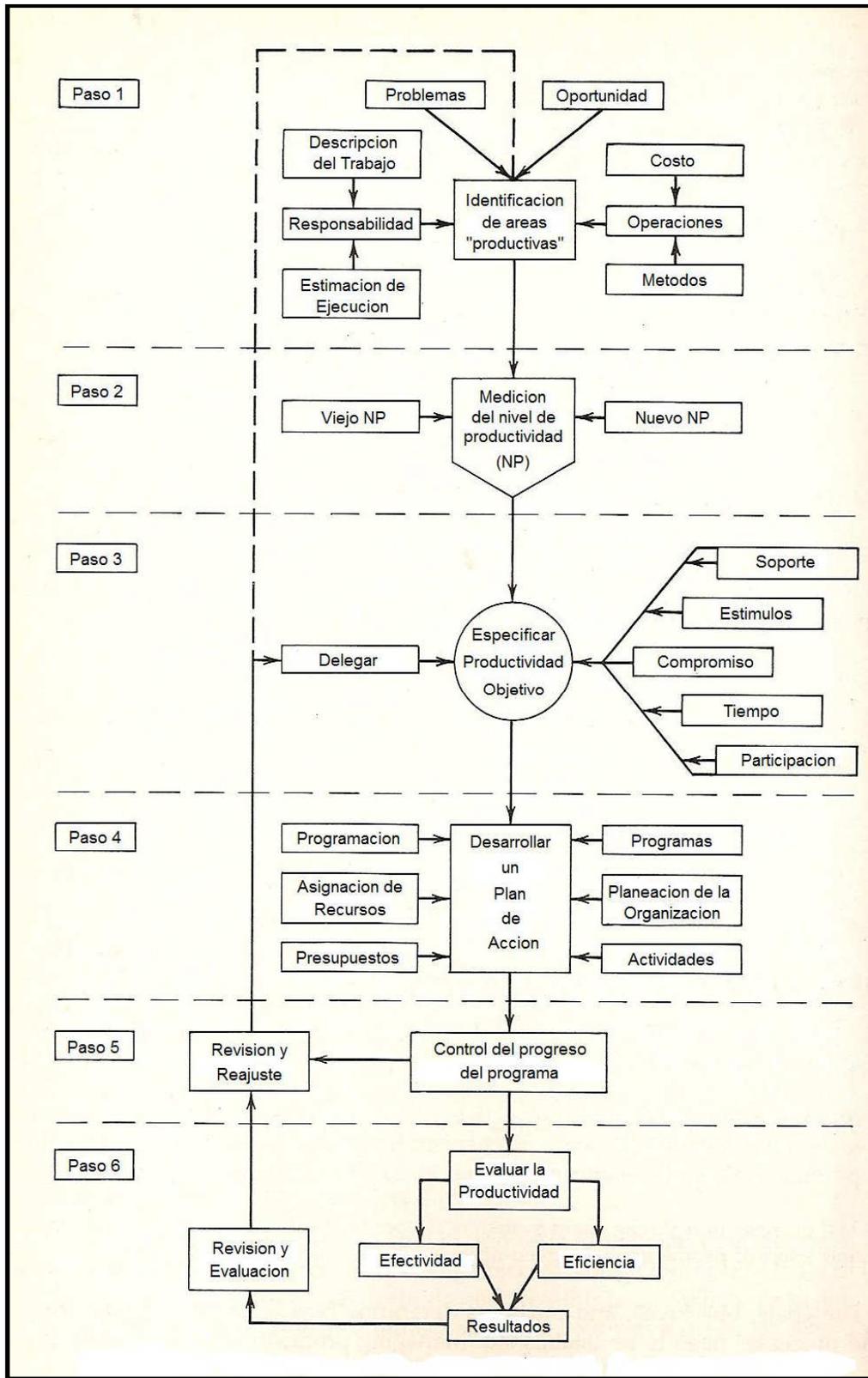


Figura No.3.5 – Proceso de Administración de la Productividad por APO

Como anteriormente se mencionó, la APO se originó en los Estados Unidos de Norteamérica en donde existe una fuerte tendencia individualista. Sin embargo, la aplicación de esta táctica en Japón, hace destacar que también implica la cooperación de todos los trabajadores incluyendo los supervisores y gerentes. Al combinar los deseos individuales o los objetivos de la organización o en nuestro caso, los objetivos de la productividad, será también un factor motivacional de la APPO. En Japón, aparte de las premios “monetarios” que generalmente también se manejan, las satisfacciones personales y los méritos en el trabajo tienen una mayor importancia en el desarrollo de una persona.

Una de las razones por las que el Sistema de Administración Japonés es característico, es por la tendencia de utilizar “grupos” que segmentan las áreas de trabajo en pequeñas unidades. Estas unidades están compuestas de 6 a 8 personas que permiten establecer relaciones más entre sus miembros.

Al asignar las tareas, las mediciones son utilizadas para hacer las actividades más interesantes y para evitar la excesiva división funciones para que una persona pueda planear, iniciar y ver un proyecto hasta su terminación. A esto se le llama “enriquecimiento del trabajo”. Otra característica única de los japoneses es el Programa de Desarrollo Profesional”, que está dirigido al desarrollo de las habilidades y que presupone un sistema de “tiempo de vida de trabajo”. Con una visión de aproximadamente 10 años, se desarrolla un programa que fomente la especialización de la persona; por consiguiente, se planea un programa de trabajo para los siguientes tres años, y que se revisará anualmente. Como resultado, la APO en Japón incluye tanto el desarrollo de objetivos de la organización como los individuales.

Una vez que se general los objetivos específicos, en nuestro caso de la productividad, y que se generan “tarjetas de objetivos” para cada nivel. Cuando es tiempo de evaluar los resultados, primeramente los trabajadores se evalúan a sí mismos. Después tienen una reunión con sus supervisores, en donde se comparan sus evaluaciones con las de los supervisores y al final, los supervisores escriben las evaluaciones de cada uno de los objetivos.

En una reunión posterior, se presentan los resultados y finalmente, las evaluaciones se utilizan como referencia para otorgar los méritos correspondientes.

Ya que los objetivos se establecieron en cooperación y participación de todo el grupo de trabajo, la cooperación entre todos los participantes es un lazo que permanece en las diferentes etapas del proceso, al establecer, realizar y evaluar los objetivos como si cada objetivo correspondiera a un individuo.

### 3.4 El factor de la Tecnología

La tecnología ha avanzado a pasos agigantados tan dramáticamente que hemos visto considerablemente más avances de ésta en nuestra vida que en cualquier otra generación. El ciclo de vida de los productos se ha reducido drásticamente debido al crecimiento exponencial en la velocidad de los microprocesadores.

Hoy día, las muchas corporaciones están confundidas acerca de cómo administrar la tecnología, que evoluciona y se evapora rápidamente. Si las organizaciones o especialmente las empresas todavía no han podido aprender el arte y la ciencia de la administración de: las tecnologías del producto, las tecnologías de procesos, las tecnologías de la información y las tecnologías de directivas, rápidamente dejarán de ser competitivas y perderán el mercado que habían ganado.

Muchas universidades, incluyendo el MIT, Stanford y la de Miami, entre otras muchas, han tienen un programa para cursar la maestría en Administración de la Tecnología para preparar una nueva casta de gerentes y que estarán dotados con el conocimiento y las habilidades para administrar la tecnología con una visión táctica y estratégica. Los conceptos tradicionales de administración han tenido poco éxito para entender el impacto de la tecnología en la productividad, la calidad y la rentabilidad. De hecho, sólo algunas compañías

han aprendido a integrar estrategias de la tecnología en la planeación estratégica de las mismas.

Otro fenómeno que cada vez es más frecuente es la discontinuidad en la tecnología, que ocurre cuando una tecnología reemplaza a otra y que se representa en la figura:

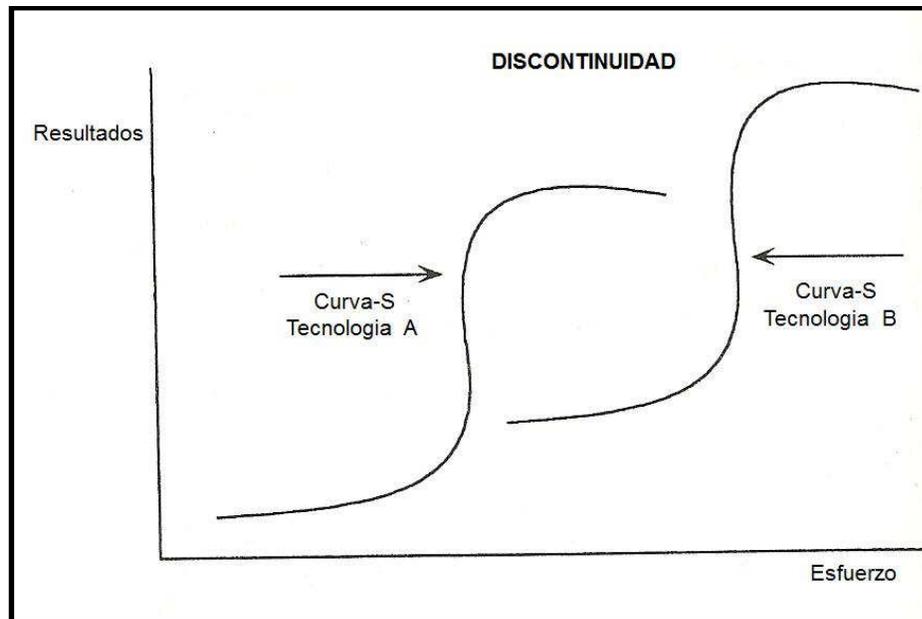


Figura No.3.6 – Comportamiento de la función Tecnología

#### 3.4.1 Vínculo entre la Tecnología y la Administración de la Productividad

El impacto de la tecnología puede observarse de manera más clara desde la perspectiva de la administración de la productividad. Ya que la productividad está representada como la relación del total de los productos tangibles producidos con respecto al total de insumos utilizados. La perspectiva de la productividad toma en cuenta los efectos de la tecnología en la calidad, la fiabilidad, la rentabilidad y otros indicadores de desempeño. Para un fácil entendimiento del vínculo entre la tecnología y la administración de la productividad, en la siguiente figura se propone un marco conceptual en el que opera:

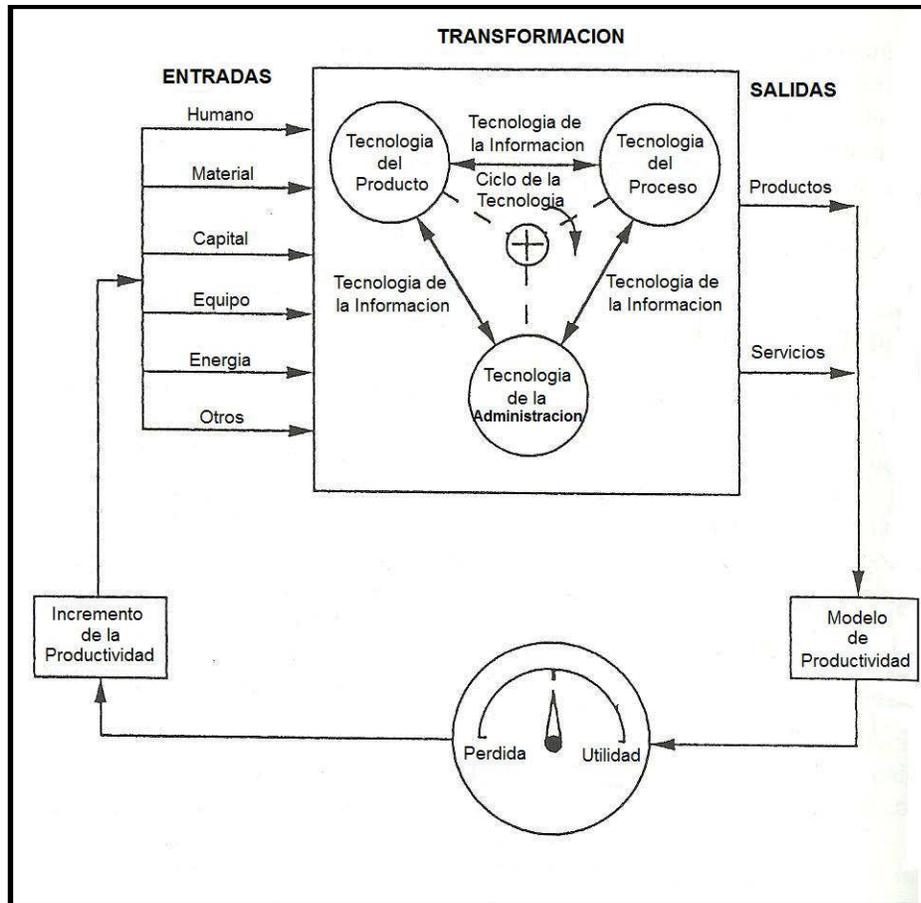


Figura No.3.7 – Relación entre la Tecnología y el proceso del SAP

Este marco conceptual trabaja de la siguiente manera:

1) La transformación de todas las “entradas” para generar todas las “salidas”, generalmente se representa como una “caja negra”. En este proceso de transformación, el “ciclo de la tecnología” se ubica en el punto central. En la próxima figura se representa el “Ciclo de la Tecnología”, que muestra las cinco elementos básicos de la administración de la tecnología a cualquier nivel (ya sea de producto, función, centro de trabajo, planta, división, corporación, industria, nacional o internacional) para manejar la tecnología existente o nueva; las líneas punteadas representan una etapa de análisis.

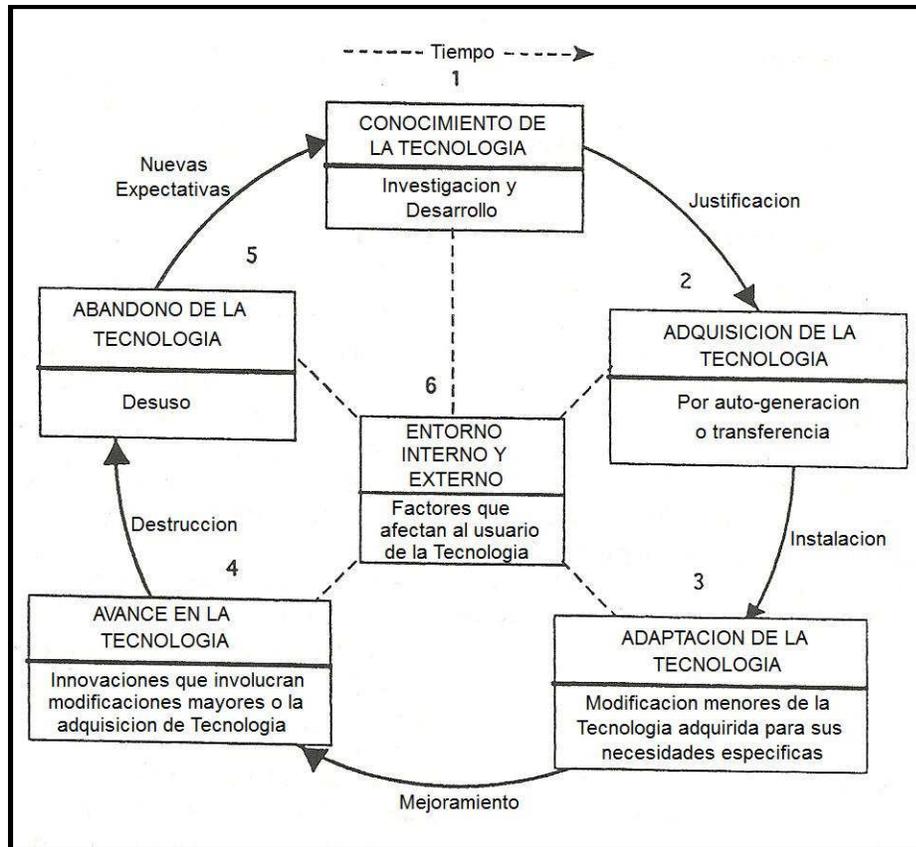


Figura No.3.8 – Ciclo de la Tecnología

2) En alguna de las cinco fases de este ciclo, el “usuario de la tecnología” debe hacer una evaluación racional del estado actual de las tecnologías de producto, de proceso y de administración, y que se encuentran estrechamente relacionados a través de la tecnología de la información.

3) La administración de la tecnología junto con la administración de la productividad determinan el nivel de productividad del nivel.

4) El impacto de las tecnologías existentes y/o nuevas se refleja en los cambios de los niveles de productividad. Además, para determinar el impacto de las tecnologías en cada uno de los factores de “entrada”, se calcula el incremento obtenido en la productividad parcial correspondiente.

5) La “productividad de la ingeniería” calcula el impacto de los cambios de tecnología en la rentabilidad y de este modo nos ayuda a vincular las estrategias

de negocios orientadas a la rentabilidad con las estrategias de tecnologías orientadas al consumidor. En la actualidad se establecen nuevos objetivos para mejorar el nivel actual de la productividad; para alcanzar estos objetivos, están disponibles un conjunto de más de 70 diferentes técnicas y que se mencionan a continuación:

<b>Técnicas basadas en Tecnología</b>	
1. Diseño por computadora	36. Participación de trabajadores
2. Producción por computadora (CAM)	37. Mejoramiento de habilidades
3. CAM Integrado	38. Administración por Objetivos (MBO)
4. Robótica	39. Curva de Aprendizaje
5. Tecnología Laser	40. Comunicaciones
6. Tecnología de Energía Alternativas	41. Mejoramiento en las condiciones de trabajo
7. Nanotecnología	42. Capacitación
8. Gráficos por computadora	43. Educación
9. Emulación	44. Descripción de puestos
10. Administración del Mantenimiento	45. Supervisión multinivel
11. Reconstrucción de maquinaria	46. Reconocimiento
12. Tecnología de conservación de la energía	47. Penalizaciones
13. Tecnología de digitalización	48. Círculos de Calidad
14. Telecomunicaciones	49. Cero defectos
15. Bioingeniería	50. Administración de Tiempos
16. Tecnología de identificación	51. Flexibilidad de Horarios
17. Fibra óptica	52. Semana Inglesa
18. Software para Ingeniería	53. Sincronización de proyectos
19. Diseño de espacios	54. Trabajo en casa
20. Ingeniería simultánea	
21. Video conferencias	

<b>Técnicas orientadas a Materiales</b>	<b>Técnicas orientadas al Producto</b>
22. Control de Inventarios 23. Planeación de Materiales (MRP) 24. Justo a Tiempo (JIT) 25. Administración de Materiales 26. Control de Calidad 27. Sistemas para manejo de materiales 28. Reciclaje de materiales	55. Ingeniería del Valor Agregado 56. Diversificación de productos 57. Simplificación del producto 58. Investigación y Desarrollo 59. Mejoría de la fiabilidad del producto 60. Benchmarking 61. Publicidad y promociones
<b>Técnicas orientadas al Recurso Humano</b>	<b>Procesos basados en Tecnologías</b>
29. Incentivos Financieros (individual) 30. Incentivos Financieros (grupo) 31. Compensaciones adicionales 32. Promoción de puesto 33. Enriquecimiento del trabajo 34. Ampliación de responsabilidades 35. Rotación de puestos	62. Ingeniería de Métodos 63. Medición del trabajo 64. Diseño del trabajo 65. Evaluación del trabajo 66. Seguridad Industrial 67. Ergonomía 68. Programación de la producción 69. Procesamiento de datos por computadora 70. Reingeniería

Tabla No. 13 – Técnicas de Mejoramiento de Procesos

### 3.5 Definición del procedimiento.

Antes de comenzar con la planeación del Sistema de Administración de la Productividad (SAP). Es muy importante establecer un procedimiento para contemplar todos los aspectos que deberán tomarse en cuenta, a continuación se presenta un procedimiento “general” para cualquier tipo de organización o empresa:

Paso No.1)

- Revisión y análisis de la misión de la organización o empresa.
- Definir el horizonte de planeación, alcance, objetivos y visión del SAP
- Definir el “equipo” responsable del desarrollo e implementación del SAP

Paso No.2)

- Recopilación y análisis de la información necesaria del area(s)
- Definir el “modelo de medición de productividad” adecuado al caso

Paso No.3)

- Ejecutar el procedimiento correspondiente al modelo de medición seleccionado
- Definir el Plan Estratégico de Acciones

Paso No.4)

- Se desarrollará un programa específico de capacitación.
- Se desarrollará un programa específico de motivación.

Paso No.5)

- ❖ Establecer el procedimiento del Sistema de Administración de la Productividad:
  - Definir las personas responsables de su operación, incluyendo: área, actividades y responsabilidades
  - Definir canales de comunicación

#### Paso No.6)

- ❖ Implementación del Sistema de Administración de la Productividad:
  - Revisión, retroalimentación y ajustes del procedimiento inicial del SAP
  - Establecimiento de controles
  - Sistemas de apoyo (departamento de sistemas y de ingeniería industrial)

#### Paso No.7)

- ❖ Arranque del Sistema de Administración de la Productividad:
  - Revisión del funcionamiento del SAP: visión, objetivos y procedimiento
  - Diseño del programa auditorías
  - Elaboración del Manual de Procedimientos del SAP
  - Determinar las acciones de seguimiento del SAP

#### Paso No.8)

- Reforzamiento, seguimiento y evaluación del SAP
- Reconocimiento de las áreas y personas con logros “concretos”

#### Paso No.9)

- Definir el proceso de Perfeccionamiento o Mejora del SAP en base a un análisis de resultados, de su evaluación, modificación, rediseño, evolución y capacitación, incluyendo el mantenimiento del sistema.

Es importante señalar que para poder realizar cada uno de los pasos indicados anteriormente, se presupone que todas las condiciones necesarias para cada uno de éstos se tienen listas, de ahí, que es muy importante que el equipo encargado del proyecto tenga una planeación y control del proyecto detallada al 100%, ya que no sólo influirá en la terminación a tiempo del proyecto, sino que también afecta el costo de los recursos utilizados.

### 3.6 Comentarios finales

Es muy importante tener en cuenta que cuando una organización decide implementar una técnica o metodología para mejorar algún aspecto, la principal razón por la que decide hacerlo es porque va a obtener una “ganancia” de algún tipo. Una de las principales razones por la que se implementa un Sistema de Administración de la Productividad es porque genera resultados “tangibles” en la organización desde el primer momento y que generalmente se busca que la información y los procedimientos fluyan a través de la estructura de la organización, evitando entorpecerlo con un exceso de documentos o procesos.

El Sistema de Administración de la Productividad es una poderosa herramienta que permite desarrollar una planeación estratégica de la organización a los encargados de tomar las decisiones.

## Capítulo IV - Caso Práctico

El objetivo principal de esta tesis es demostrar que al implementar un Sistema de Administración de la Productividad (SAP) se asegura que la organización, o en este caso, una empresa incremente su productividad y sea rentable para que pueda seguir siendo una fuente de trabajo para diferente tipo de empleados, así como una inversión atractiva para los dueños. A través del desarrollo de este trabajo se ha presentado los diferentes aspectos a considerar de la productividad y también que existen muchas formas diferentes para mejorar la productividad en cualquier organización o empresa.

Es importante recalcar que no importa el tamaño o el tipo de organización, siempre existe la posibilidad de implementar un sistema de administración de la productividad adecuado a las características particulares de cada caso; a veces resulta difícil pensar que se puede implementar una metodología como ésta en una micro o pequeña empresa ya que siempre se tiene en mente la implementación de este tipo de mecanismos de medición de desempeño en las grandes empresas, con diferentes departamentos y niveles involucrados y por supuesto, con un gran presupuesto. Efectivamente, existen casos como éste último, pero si tomamos en cuenta que en nuestro país el 95% de los negocios están clasificados como “micro” (hasta 10 personas) y que ocupan el 42.1% del personal ocupado, el conocimiento y la aplicación de este tipo de metodología pueda “hacer la diferencia” y al mismo tiempo, poder generar un valor agregado más grande al 3.9% que actualmente se reporta.

La mayoría de las veces se considera que este tipo de metodología sólo se puede utilizar en organizaciones dedicadas a la manufactura, ya que de alguna manera es más obvio contabilizar la productividad de los equipos utilizados y la productividad laboral (mano de obra directa), sin embargo, este tipo de sistema es sumamente efectivo en organizaciones o empresas de servicios, como por ejemplo: instituciones educativas, empresas de consultoría, de mensajería, de logística, bancarias, entre otras; así como, al utilizarlo a nivel: departamental, por áreas o global.

#### 4.1 Panorama inicial de la empresa donde se implementara el SAP

La empresa en cuestión es de servicios, se dedica principalmente a proporcionar los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo a equipos de laboratorio, de análisis y científicos, así como también servicio de calibración de los mismos. Esta empresa también proporciona los servicios de: diseño y manufactura de equipo o maquinaria prototipos sobre pedido, y el servicio de consultoría y capacitación relacionada con equipos, métodos y procedimientos para laboratorios y manufactura.

Estos servicios son realizados la mayoría de las veces en las instalaciones de los clientes, y desempeñan sus operaciones con empresas del ramo: químico, farmacéutico y de alimentos, en las áreas de: laboratorios de análisis, de manufactura y de control de calidad, así como también, a instituciones educativas de nivel medio superior y superior, en sus laboratorios.

En la figura No.4.1 se puede observar el organigrama que describe la estructura organizacional con la que trabaja.

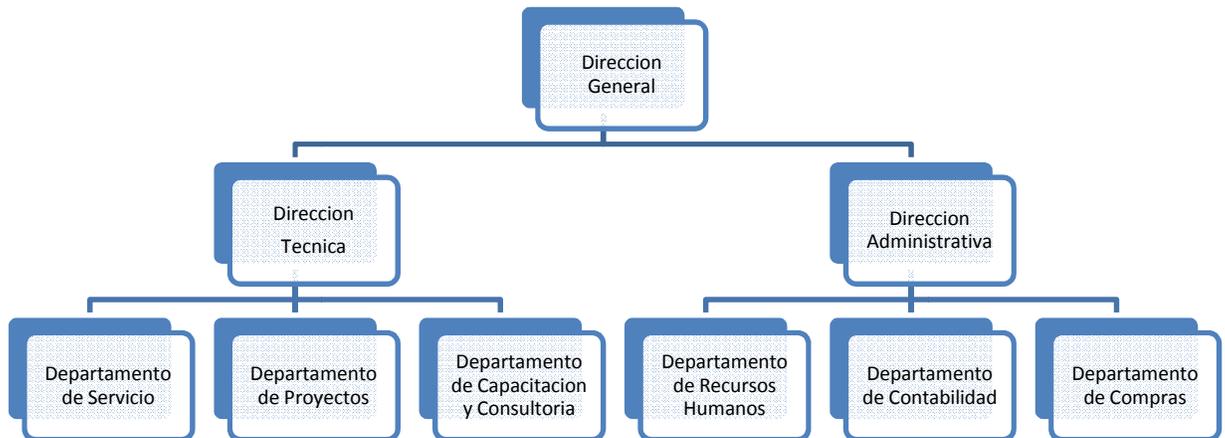


Figura No.4.1

En este caso, la empresa está interesada en implementar un Sistema de Administración de la Productividad en el Departamento de Servicio, ya que esta área es la que genera la mayoría de los ingresos de la compañía.

Actualmente este departamento tiene operando:

- 1) un Sistema de Gestión de Mejora Continua.
- 2) un Sistema de Gestión de Aseguramiento de Calidad.
- 3) un Programa de Seguridad
- 4) un Programa de Capacitación y Actualización
- 5) un Programa de Evaluación DOL (Disciplina, Orden y Limpieza) de los Trabajadores
- 6) Un Sistema de Premios consistentes en retribuciones monetarias:
  - Premio Mensual de Puntualidad y Asistencia
  - Premio Mensual de Productividad

Este departamento trabaja en base a un Programa Anual de Actividades, el cual genera un Programa Mensual de Servicios, como se puede observar gráficamente en la siguiente figura:

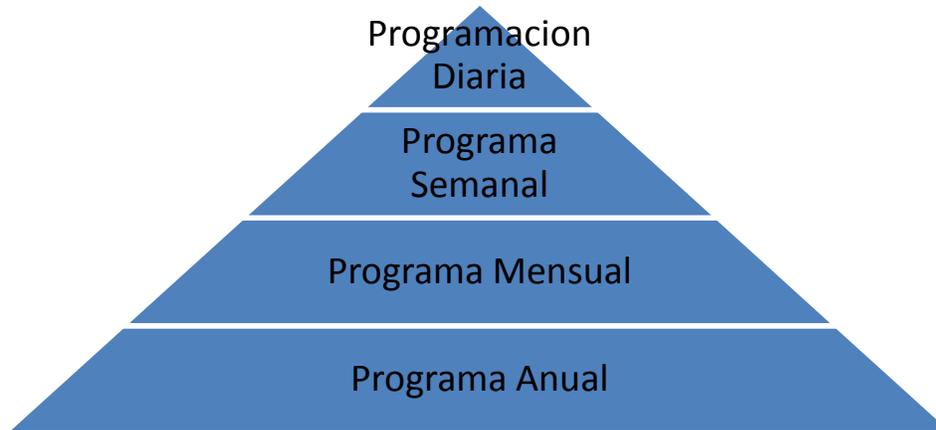


Figura No.4.2

Para elaborar este programa, se toman en cuenta 2 tipos de servicios:

- Los servicios programados, que son los servicios que ya están comprometidos por medio de las Pólizas Anuales de Mantenimiento que solicitan ciertos clientes.
- Los servicios eventuales, que son los que solicitan otros clientes que no tienen una póliza anual, pero que pueden ser considerados requeridos en base a la periodicidad del mantenimiento de los equipos, o los servicios solicitados por primera vez de clientes nuevos.

La empresa tiene definidos los procedimientos para cada uno de los equipos y programa sus actividades basados en su Manual de Procedimientos y a su Reglamento Interno.

## 4.2 Procedimiento

A continuación se incluye la misión y los objetivos de la empresa:

### Misión

“Lograr que la empresa ... sea una organización con alto reconocimiento en su medio, orientada a la excelencia con servicios, productos y sistemas diferenciados, que satisfagan rentablemente las necesidades de los clientes.”

### Objetivos

- 1- Satisfacer las necesidades del mercado en cuanto a volumen, calidad y precio
- 2- Mantener una estable fuente de trabajo para los empleados de la compañía, proporcionando el desarrollo de todos y cada uno de ellos
- 3- Ser un negocio rentable a nivel Nacional e Internacional
- 4- Consolidar la posición de la empresa y mejorar su valor creando riqueza, al establecer relaciones ganar/ganar, con lo que al quedar el cliente satisfecho la empresa afianza su posición en el mercado
- 5- Ser una empresa sana, próspera, creciente y dinámica en donde el personal se responsabilice y se comprometa con los objetivos y las estrategias que se definan.

#### 4.2.1 Definición del Sistema de Administración de la Productividad

De acuerdo a la misión y los objetivos de la empresa, se determina que es necesario implementar un Sistema de Administración de la Productividad (SAP) en la División de Mantenimiento y Metrología. Tomando en cuenta las necesidades y deseos de la empresa, se determina:

- a) El alcance del SAP es a nivel departamental, pero se tiene contemplado a mayor plazo, el desarrollo de sistemas equivalentes para los otros dos

departamentos que conforman la Dirección Técnica de la empresa, pero que operen independientemente cada uno de ellos.

b) El Horizonte de planeación para la implementación del SAP es de 2 meses, ya que se trata de un sistema que operará en un solo departamento y también se considera que se trata de una pequeña empresa.

c) Los objetivos del Sistema de Administración de la Productividad son:

- Determinar una “productividad mínima” de este departamento, necesaria para operar de acuerdo a las estrategias definidas en la planeación estratégica de la empresa.
- Realizar todos los servicios semanales programados completos
- Utilizar eficientemente el equipo y la herramienta
- Reducir tiempos de desplazamientos
- No tener servicios en “garantía”
- Optimizar el tiempo de servicio para cada aparato
- Incrementar el número de servicios por técnico
- Mantener el programa mensual a tiempo
- Reducir el tiempo entre la terminación del servicio y la entrega de su documentación
- Mejorar la imagen de la compañía
- Clasificar los servicios en base a su grado de dificultad
- Aprovechar el 100% del tiempo disponible

d) Definición del equipo responsable del desarrollo e implementación del SAP:

Por parte de la empresa: los supervisores, el gerente divisional y el director técnico.

Por parte del servicio externo de consultoría: un líder de proyecto, un supervisor y un asistente.

### e) Análisis

En este caso, el proceso sobre el cual se enfocará el Sistema de Administración de la Productividad es que el departamento basa sus actividades en el concepto de “servicio de calidad”, que es el producto final que vende a sus clientes. En la figura se presenta un análisis de los factores que conforman este concepto.

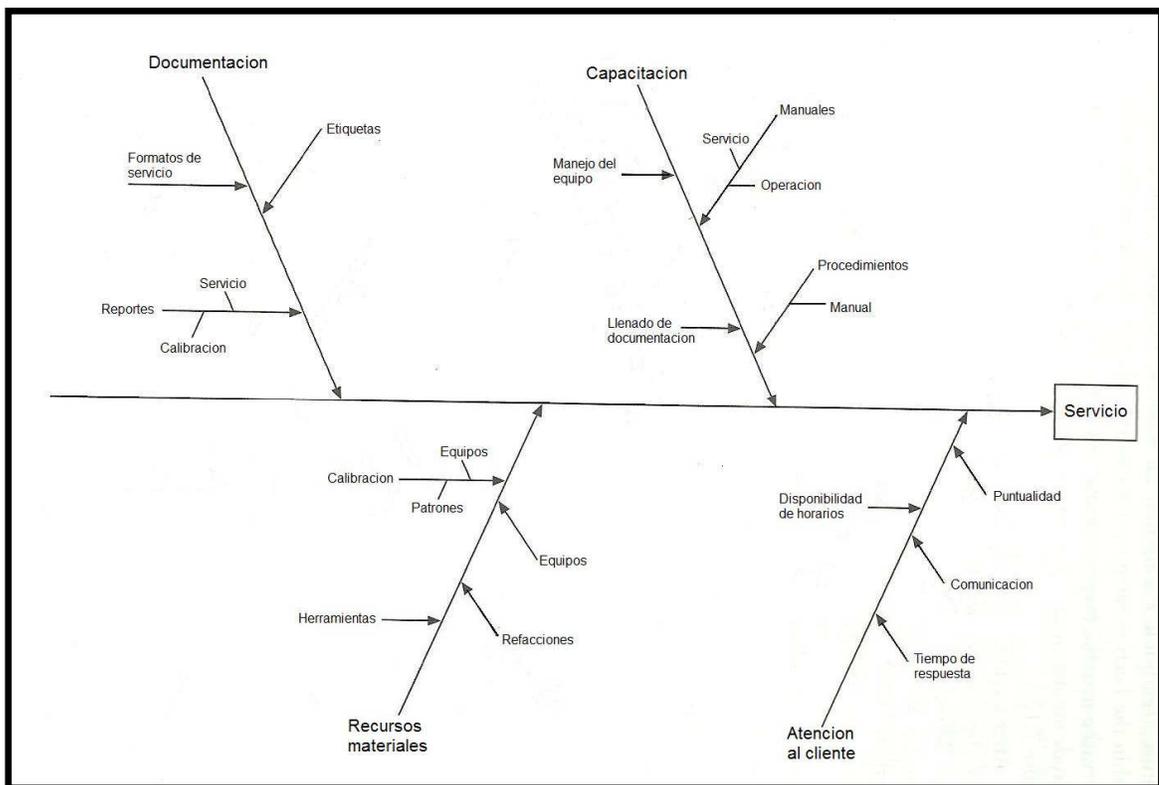


Figura No.4.3 – Elementos del “Servicio de Calidad”

De acuerdo a la información recopilada, en los manuales de: Mejora Continua, Aseguramiento de Calidad, Seguridad y del Reglamento Interno, se definen e indican el uso o procedimiento para cada uno de los factores que aparecen en diagrama anterior.

Los datos a partir de los cuales se obtiene la información necesaria para el análisis y el diseño del SAP son los reportes y documentación requerida y

emitida por los otros sistemas de medición de desempeño, para mantener siempre a la vista la interface que existirá con éstos.

f) Definir el modelo de medición de la productividad

De acuerdo a las necesidades expuestas por el personal de la empresa, y después de haber realizado una revisión de las características de los diferentes modelos para medir la productividad, se decide seleccionar el Modelo de Medición Multicriterio de Desempeño de la Productividad que de acuerdo a los parámetros descritos en la tabla No.12 son los que más se adecuan a las condiciones requerida:

- Tipo de Mediciones: Relativas, Ordinales
- Horizonte de planeación: Corto (semanas, meses)
- Alcance: Corto (proceso: Servicio y Calibración)
- Interface: Específico (departamental)
- Estructura: Dinámica (Revisión y Mejora)
- Costo: Bajo

#### 4.2.2 Metodología del Modelo de Medición Multicriterio de Desempeño de la Productividad (MCP/PMT)

Antes de iniciar el procedimiento correspondiente se define el concepto del proceso enfocado, en este caso, el servicio:

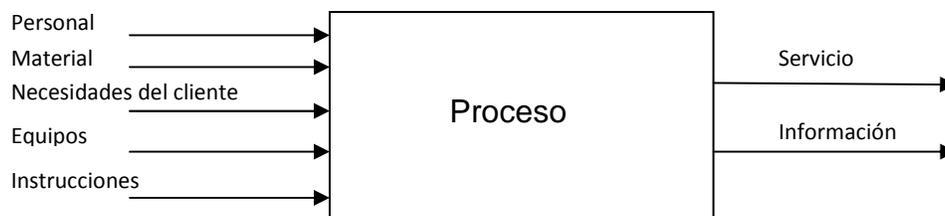


Figura No. 4.4 – Diagrama del proceso

1ª. Parte) Generación de los criterios o parámetros del sistema, utilizando la Técnica de Grupo Nominal (TGN)

En esta primera etapa, se convocó al personal involucrado en el proyecto y utilizando la TGN, se procedió a analizar el diagrama de los elementos del “servicio de calidad” y a partir de ahí se propusieron las actividades que contribuyan a la productividad del departamento, obteniéndose los resultados que aparecen a continuación:

<b>Objetivos Potenciales</b>	<b>Mediciones Potenciales</b>
Tiempo de respuesta y terminación del servicio dentro de un límite aceptable para casos particulares	Tiempo promedio de los diferentes tipos de servicios y calibraciones
Calidad del servicio (evitar desperdicio y “garantías”)	Tiempo promedio de espera del cliente, a partir de que solicita el servicio hasta que se presenta el personal de servicio
Establecer estándares de mantenimiento y de calibración	Porcentaje de errores al llevar herramientas, equipos y documentación que no corresponden al servicio asignado.
Supervisión efectiva	Porcentaje de errores al llenar los reportes del servicio
Disponibilidad de equipos y herramientas	Porcentaje de errores al procesar y emitir los informes de servicio y calibración
Procesamiento de los informes y reportes de manera rápida y veraz	Frecuencia de uso de los diferentes tipos de herramientas y equipos para cada tipo de servicio
Comunicación clara y directa	Tiempo promedio para procesar la información correspondiente a cada servicio.
Programación de todos los servicios con un mínimo de 48 horas	
Mantener las herramientas y los equipos en buen estado	
Mantener al cliente al “corriente” del estado que mantiene el servicio	

Tabla No.14 – Objetivos y Mediciones potenciales del proceso

## 2ª.Parte) Selección de los Criterios

Después de haber discutido y justificado cada una de las mediciones potenciales, se procedió a seleccionar y prorratear los criterios que unificaron las opiniones de los participantes de la manera siguiente:

<b>Mediciones</b>	<b>Por ciento de importancia</b>
Tiempo promedio del servicio	30%
Por ciento de errores en materiales, equipos y documentación llevados al servicio	20%
Numero de servicios promedio por jornada diaria	20%
Por ciento de errores en los reportes	10%
Por ciento de errores en el procesamiento y la emisión de los informes de mantenimiento y calibración	10%
Tiempo promedio en el procesamiento de la información	10%

Tabla No.15 – Prorrateo de criterios

## 3ª.Parte) Definición de los niveles de desempeño de las mediciones

Utilizando los criterios designados en la sección anterior, se procedió a analizar el desempeño de las mismas y finalmente se definió las mediciones que servirán para medir la productividad del departamento.

Criterios de Productividad	Desempeno						
	Tiempo promedio por servicio	% Error Materiales	Num. servicios promedio	% Error Reporte	% Error Procesamiento	Tiempo prom. procesamiento	
1	0	7	0	0	0.5	..10	
1.1	1	6	1	1	0.55	...9	
1.2	2		2	2	0.6	...8	
1.3	3	5	3	3	0.65	...7	
1.4	4		4	4	0.7	...6	
1.5	5	4	5	5	0.75	...5	
1.6	6		6	6	0.8	...4	
1.7	7	3	7	7	0.85	...3	
1.8	8		8	8	0.9	...2	
1.9	9		9	9	0.95	...1	
2	10	2	10	10	1	...0	
						Score	
	30	20	20	10	10	10	Porciento
							Valor

Indice de Productividad

Figura No.4.5 – Matriz de Productividad

### 4.3 Planeación de las actividades

En la figura No.4.6 se observa la Gráfica de Gantt de la programación de las actividades correspondientes al proyecto.

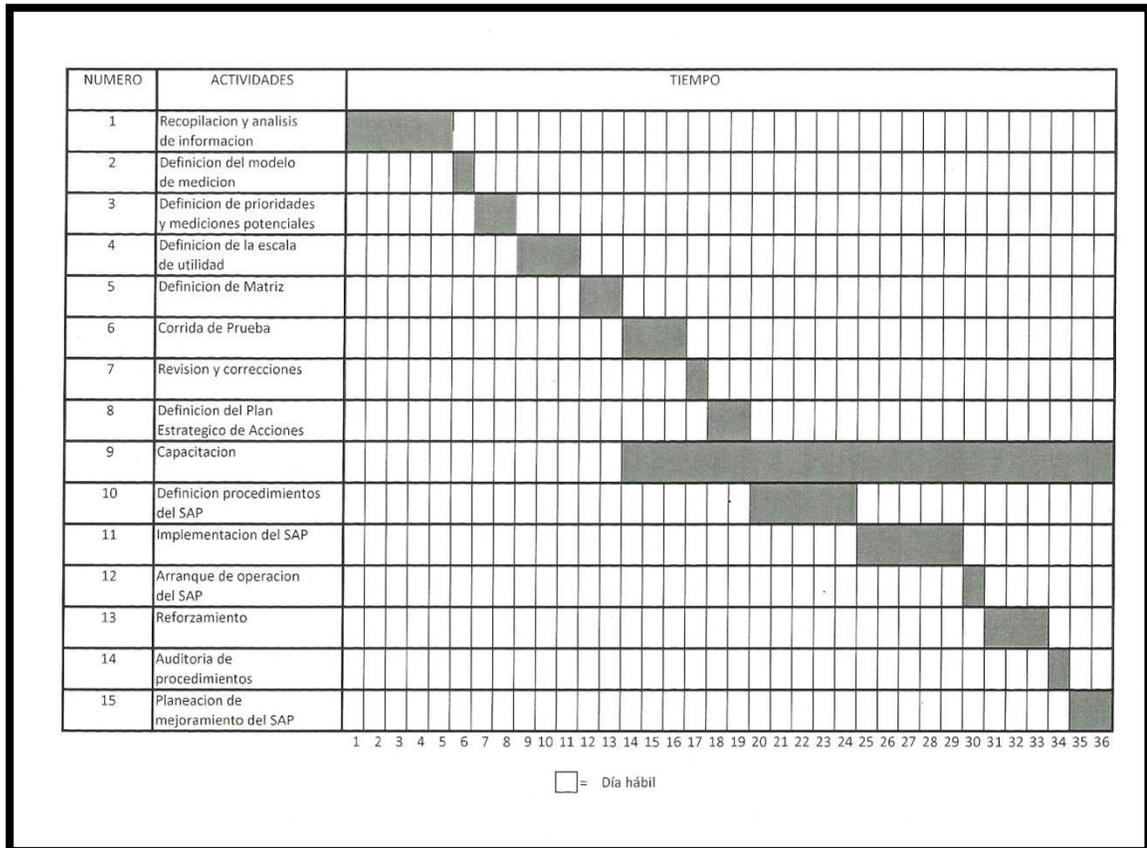


Figura No.4.6 – Programa de actividades de la implementacion

### 4.4 Resultados

La estadística generada por la empresa, la información contenida en el SAP, así como las opiniones de la gerencia y de los trabajadores, permiten generar un esquema comparativo para corroborar la consecución de la estrategia basada en el SAP, analizar los resultados y determinar hasta donde el

SAP es una estrategia exitosa que permite el mejoramiento de la empresa y de los actores principales que ahí trabajan.

Tratándose de una empresa de servicio, los indicadores utilizados están relacionados con los diferentes aspectos del “servicio de calidad”. Un primer grupo señala los beneficios obtenidos por la empresa, tal es el caso de las ventas , los costos laborales y los costos de “calidad” que se correlacionan con la productividad alcanzada y los que están en relación a los cambios en los procedimientos técnicos y administrativos relacionados con el Departamento de Servicio de la empresa; un segundo grupo refrenda los beneficios alcanzados por los trabajadores, son indicadores de la mejora de los recursos humanos, como la asistencia y sus condiciones salariales.

A continuación se presentan un conjunto de datos indicativos del éxito empresarial, toda la información proviene de fuentes directas de la empresa lo cual es indicativo de la disciplina, atención y cuidado que tiene en la medición de los resultados que van obteniendo, pero, además les permite observar cuanto y donde necesitan mejorar.

#### a) Los beneficios para la empresa

Un resultado altamente significativo que evidencia el comportamiento del SAP en la empresa, se expresa en la grafica de ventas en el periodo 2010-2011, siendo Marzo de 2010 la fecha en el que se iniciaron las mediciones sobre los resultados del SAP, principió con un volumen total de ventas (por servicios) de 28 mil pesos y crecieron ininterrumpidamente hasta multiplicar sus ventas en 6 veces.

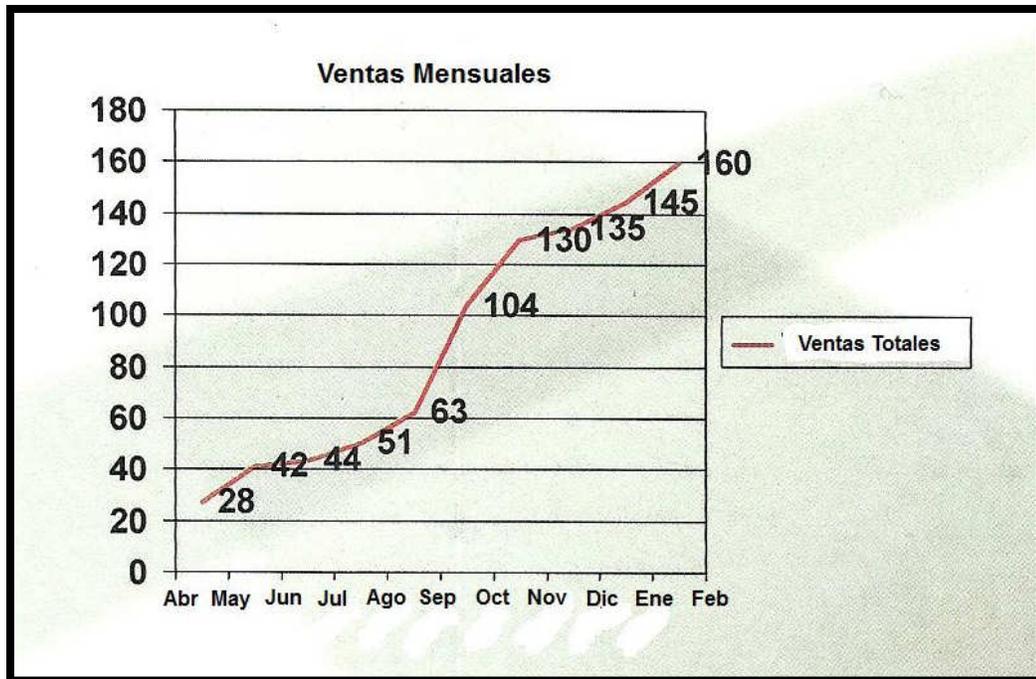


Figura 4.7 – Ventas Totales

Si dividimos la gráfica en dos periodos, se observa en la segunda parte que el crecimiento es continuo pero un poco más moderado, aunque tiene sus mejores meses en septiembre y octubre con el 25% de crecimiento y en diciembre de 2010 y enero de 2011 en que aumenta un 10.3%, a pesar de la afectación padecida ante la disminución de la demanda debida a la situación económica general del país. Sin embargo, el gran aumento en las ventas, en base a la opinión del personal de la empresa, es debido al incremento en la capacidad en el Departamento de Servicio y que es el reflejo de éxito resultado de utilizar el SAP.

El costo laboral, medido en relación al porcentaje de ventas, disminuye notoriamente pues de 17.5 en abril de 2010, cae en diciembre de 2010 a 5.5, que representa una reducción del 68.6%, o dicho de otra manera, para diciembre de 2010 es de 1/3 en proporción a lo que representaba en abril del mismo año.

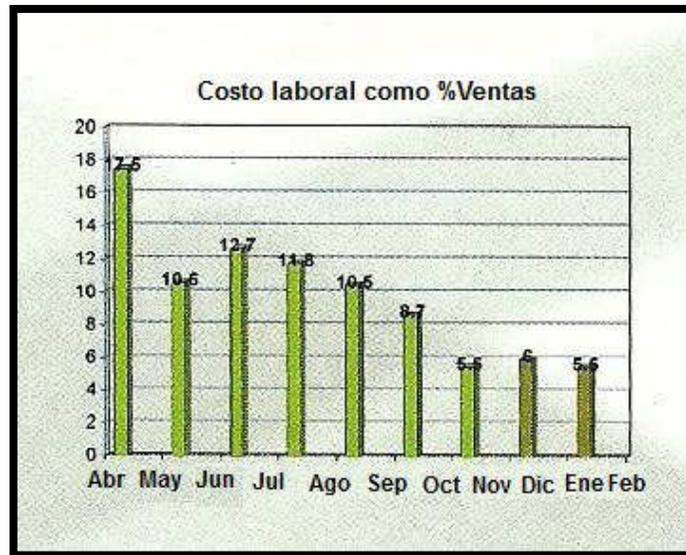


Figura 4.8 – Costo laboral

De acuerdo a la información proporcionada por el SAP, la medición de productividad paso de 46 a 82, que es casi un 100% en un periodo de 1 año.

b) Los beneficios para los operadores

Las estadísticas de la empresa, alude a los indicadores sobre las mejoras en recursos humanos e incluye rubros de capacitación, asistencia y tiempos muertos. Adicionalmente se señala el incentivo económico en los trabajadores.

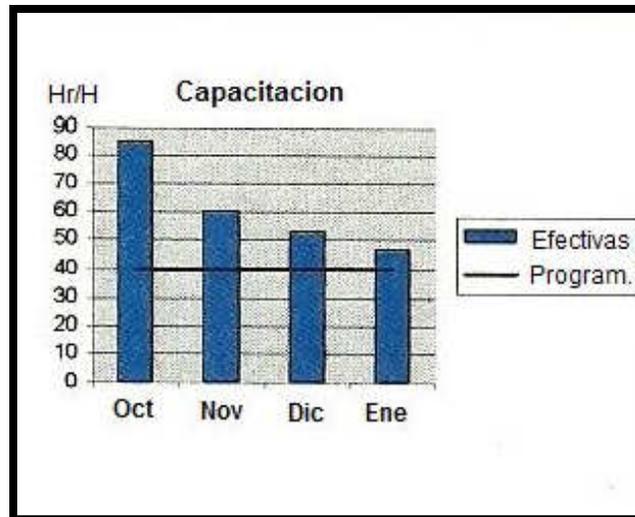


Figura 4.9 – Horas de capacitación efectivas

La capacitación es un punto principal en la estrategia de crecimiento. La asimilación del modelo por parte de los trabajadores, ha permitido un mayor número de cursos para el involucramiento total de la empresa, por otra parte, los cursos de capacitación dirigidos al Departamento de Servicio, se han reducido considerablemente, ya que en este nivel se han podido conjugar diversos elementos de nueva tecnología y la puesta a punto de las habilidades de los trabajadores; entre octubre de 2010 y febrero de 2011 se reduce el tiempo requerido para capacitar al personal, de 85 horas por persona a 47 horas en Enero de 2011, una reducción del 45%.

Por otra parte, las condiciones salariales han generado que la gente no desee salirse de la empresa porque se siente a gusto en ella y está segura que en otra empresa no obtendría ni los ingresos ni el aprendizaje que actualmente tienen. El esquema de “poco incremento al tabulador y más a los esquemas de productividad” han redituado en aumentos superiores a los pactos anuales de salarios mínimos generales. De tal forma que la integración del salario tabulado más bonos por productividad, constituyen un ingreso económico que mantiene a los trabajadores interesados con continuar laborando en la empresa.

## CONCLUSIONES

1- El uso de los “Sistemas de Administración de la Productividad” constituye una primordial herramienta para elevar la competitividad de nuestras empresas, en especial, las micro, pequeñas y medianas y asegurarse que la empresa es rentable hoy y en un futuro.

2- Es importante la difusión de las diferentes técnicas de medición de la productividad, ya que se detecta gran desconocimiento de éstas y por lo tanto, se limitan las opciones para implementar un Sistema de Administración de Productividad en cualquier tipo de empresa o institución.

3- Otro gran punto, es la difusión de la “filosofía de la productividad” ya que mientras el personal “absorba” esta filosofía, la efectividad del SAP aumentara de una manera directamente proporcional.

4- Finalmente, se observa que uno de los factores de motivación más importantes, es la de las compensaciones económicas, que pueden permitir que la empresa llegue a “convenios de productividad” que beneficien a la empresa y a los trabajadores.

## BIBLIOGRAFIA

Ashwood, Elissa; Evidence-Based Productivity Improvement: A Practical Guide to the Productivity Measurement and Enhancement System; Routledge Academic; United States of America, 2011.

Färe, Rolf; Aggregation, Efficiency, and Measurement; Springer; United States of America, 2010.

Sherman, H. David; Service Productivity Management; Springer; Boston, MA, United States of America, 2006.

Coelli, Timothy J.; An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis; Springer; United States of America, 2005.

Kaidos, Will; Operational Performance Measurement; St. Lucie Press; Washington, D.C., United States of America, 2001.

Smith, Elizabeth A.; The Productivity Manual; Gulf Publishing Co.; Houston, TX, United States of America, 1995.

Sumanth, David J.; Total Productivity Management; St. Lucie Press; United States of America, 1998.

Christopher, William F.; Handbook of Productivity Measurement and Improvement; Productivity Press; United States of America, 1993.