



ISSN 1405-7328

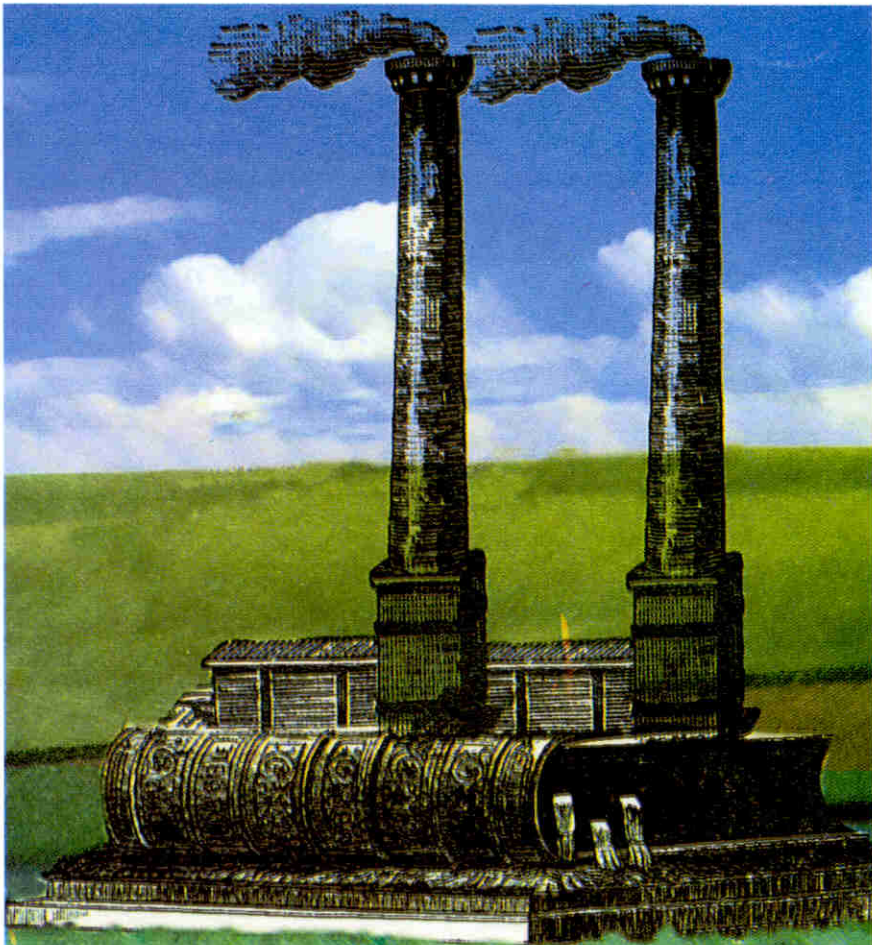


3

Ciencias

Empresariales

Revista de la Facultad de Contabilidad y Administración
de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Julio-Diciembre de 1998



Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Directorio

Rector:

M. en H. Napoleón Guzmán Avila

Secretario General:

Dra. Esther García Garibay

Secretario Académico:

Dr. Egberto Bedolla Becerril

Secretario Administrativo:

Dr. Isaias Elizarraraz Alcaraz

Secretario Particular:

Ing. Cuauhtémoc Ortiz Venera

Secretario Auxiliar

Mtro. Moisés Guzmán Pérez

Secretario de Difusión Cultural:

Mtra. Silvia Figueroa Zamudio

Tesorero General:

C.P. Horacio Díaz Mora

Coordinador de la Investigación Científica:

Dra. Eva Luz Soriano Bello

Facultad de Contabilidad y Administración

C.P. Jorge Soto Ayala

Director

C.P. Mauricio Chagolla Farias

Subdirector

C.P. Evaristo Galeana Figueroa

Secretario Administrativo.

L.E.A. Nina Elsa García Arteaga

Secretaria Académica.

Dr. Federico González Santoyo

Jefe del Depto. de Investigación, Desarrollo y Vinculación.

M. en A. Raúl Villalobos Godinez

Jefe de la División de Estudios de Posgrado.

Ciencias Empresariales

Revista de la Facultad de Contabilidad y Administración de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Director:

Dr. Federico González Santoyo.

Editor:

C. P. Mauricio Chagolla Farias

Consejo Editorial:

Dr. Federico González Santoyo (FCA – UMSNH)

Dr. José Jesús Acosta Flores (DEPFI – UNAM)

Dr. Ricardo Aceves García (DEPFI - UNAM)

Dr. Manuel Ordorica Mellado (COLMEX)

Dr. Antonio Terceño Gómez (URV-España)

Dr. Norberto Marqués Álvarez (URV – España)

Dra. Ana Elena Narro Ramírez (UAM - X.)

Dr. Sergio G. De los Cobos Silva (UAM – IZT)

M. en A. Javier Barajas Mendoza. (FCA)

M. en A. Juan Manuel Vázquez Ávila (FCA)

M. en C. Alfredo Díaz Mata (FCA – UNAM)

M. en A. Arcadio García del Río (FCA – UMSNH)

M. en A. Gerardo Pérez Morelos (FCA – UMSNH)

Tipografía, Apoyo Administrativo y Diseño: M. en A. Beatriz Flores Romero.

Ciencias Empresariales, No.3. Julio – Diciembre de 1998. Toda correspondencia deberá ser enviada a la dirección abajo impresa. Mayor información a los mismos teléfonos con el Dr. Federico González Santoyo, Jefe del Departamento de Investigación, Desarrollo y Vinculación de la FCA y Director de la Revista. El contenido de los artículos firmados es responsabilidad de los autores y no refleja necesariamente la opinión de los editores. Los materiales de esta Publicación pueden ser reproducidos para fines no comerciales citando la fuente. Si fuera el caso se ruega enviarnos un ejemplar.

Fotografía de Portada: Tomada de la Revista Ciencia y Desarrollo CONACYT Jul-Ago/98 pp.11

D.R. 1998

ISSN 1405-7328

Facultad de Contabilidad y Administración, Edificio A
- II, Ciudad Universitaria, Morelia Michoacán,
México

Tel. (43) 26 62 76, Tel y Fax (43) 16 74 11.

CIENCIAS EMPRESARIALES

**Revista de la Facultad de Contabilidad
y Administración de la Universidad Michoacana
de San Nicolas de Hidalgo**

Director: Dr. Federico González Santoyo.

Editor: C.P. Mauricio Chagolla Farias

Consejo Editorial:

Dr. Federico González Santoyo (FCA - UMSNH)
Dr. José Jesús Acosta Flores (DEPFI - UNAM)
Dr. Ricardo Aceves García (DEPFI - UNAM)
Dr. Manuel Ordorica Mellado (COLMEX)
Dr. Antonio Terceño Gómez (URV-España)
Dr. Norberto Marqués Álvarez (URV - España)
Dra. Ana Elena Narro Ramírez (UAM - Xochimilco)
M. en A. Javier Barajas Mendoza. (FCA - UMSNH)
M. en A. Juan Manuel Vázquez Ávila (FCA - UMSNH)
M. en C. Alfredo Díaz Mata (FCA - UNAM)
M. en A. Arcadio García del Río (FCA - UMSNH)
M. en A. Gerardo Pérez Morelos (FCA - UMSNH)
Dr. Sergio G. De los Cobos Silva (UAM – IZT)

No.3

Julio - Diciembre de 1998

CONTENIDO

- **Presentación** 3
- **La mejora continua en el desarrollo de la empresa**
González Santoyo F., Flores Romero B., 4
- **Modelos para el cálculo del riesgo-rendimiento en portafolios de inversión**
Calderón Alfaro G., González Santoyo F. 13
- **Uso de productos financieros derivados en un marco efectivo de administración de riesgos en las empresas que intervienen en el mercado de valores**
Alcaráz Vera J. 24

- **Proposición de un método alternativo para medir la productividad en un modelo de largo plazo**
Navarro Chávez L. 38

- **Determinación de la capacidad a instalar en los proyectos de inversión**
Pedraza Rendón H. 54

- **El sector paraestatal de la Administración Pública en el Estado de Michoacán: 1917-1998**
Olivos R. 72

- **Lista de Autores** 88

PRESENTACIÓN

La dinámica en la que se desarrolla el sistema económico nacional, demanda a los procesos productivos una participación más eficiente en su diseño, manejo e incorporación de estrategias modernas altamente competitivas, tal que lleve a estos en el mediano plazo a posicionarse como empresas de manufactura de orden mundial.

Ciencias Empresariales en este número ofrece a la comunidad científica, académica, profesional y empresarial, los trabajos de investigadores de esta facultad orientados hacia la mejora continua en la empresa, al manejo eficiente de portafolios de inversión ante el riesgo, el manejo de productos financieros y un análisis histórico del sector paraestatal en la Administración Pública en el Estado de Michoacán en el período 1917-1998. Así mismo, se incorporan trabajos de investigadores Nicolaitas del área de Economía donde se propone la metodología alterna para la medición de la productividad empresarial, así como recomendaciones del cómo determinar la capacidad instalada en un proyecto de inversión.

El presente tiene como objetivo fundamental ofrecer a la comunidad de las áreas contables, administrativas y económicas, artículos que apoyen su desarrollo académico, ejercicio profesional y motivación en el campo investigativo.

C.P. JORGE SOTO AYALA

**DIRECTOR DE LA FACULTAD DE
CONTABILIDAD Y ADMINISTRACIÓN**

Nuestros Autores

- Federico González Santoyo. Ingeniero Electricista, Maestro en Ingeniería (Toma de Decisiones), Maestro en Administración y Doctor en Ingeniería (Investigación de Operaciones). Jefe del Depto. de Investigación, Desarrollo y Vinculación FCA, UMSNH, México. email: fsantoyo@zeus.ccu.umich.mx
- Beatriz Flores Romero. Contador Público, Maestra en Administración, Estudios Doctorales en Universidad París-Dauphine. Depto. de Investigación, Desarrollo y Vinculación FCA, UMSNH, México. email: fsantoyo@zeus.ccu.umich.mx
- Olivos René. Licenciado en Economía y Maestro en Administración Pública, Profesor de la FCA-UMSNH
- Víctor Alcaráz Vera. Contador Público, Maestro en Administración y Profesor de la DEPFCA-UMSNH
- Gerardo Alfaro Calderón. Ingeniero Industrial en Siderurgia y Maestro en Administración. Jefe del Laboratorio de Cómputo. FCA – UMSNH
- Lennin Navarro Chávez. Licenciado, Maestro y Doctor en Economía. Director de la Escuela de Economía de la UMSNH
- O. Hugo Pedraza Rendón. Ingeniero Industrial en Producción, Maestro en Administración y Profesor-Investigador de la Escuela de Economía de la UMSNH.

Guía de Autores

Se suplica a las personas interesadas en publicar sus trabajos de investigación en la revista **Ciencias Empresariales** sujetarse a los siguientes lineamientos al escribir su artículo. Los trabajos propuestos no deberán haberse Publicado o estar sometidos para publicación en cualquier otro medio. Las contribuciones podrán ser de investigación, divulgación, revisión o desarrollo tecnológico.

Los manuscritos deberán entregarse por cuadruplicado (original y tres copias) al Editor de la revista **Ciencias Empresariales**, Departamento de Investigación, Desarrollo y Vinculación, de la FCA, Edificio A-II C.U. El Original de la versión final del trabajo (una vez aprobado el arbitraje) se entregará grabado en disquete (ver especificaciones al final).

La extensión de los trabajos (incluyendo figuras, tablas y gráficas) deberá de ser de 10 a 15 cuartillas máximo, escritas a espacio sencillo.

Los nombres de los autores y las dependencias en que laboran deberán aparecer exclusivamente en la primera pagina del artículo, bajo el titulo de este. Todas las páginas deberán numerarse comenzando por la página que contiene el título. En vez de subrayar utilice **negritas** o *itálicas* (letra cursiva). Deberá de evitarse el uso excesivo. La organización general de los trabajos deberá ser como sigue:

1.- **Partes Preliminares:** Título, Autores, Dependencia e Institución Resumen (máximo 200 palabras)

11.- **Cuerpo del Artículo:** Introducción, Secciones, Conclusiones o Consideraciones Finales

111.- **Partes Finales:** Agradecimientos, Referencias

Las tablas y textos deberán ser presentados en Microsoft-Word 6.0 para Windows, las gráficas e ilustraciones en Microsoft-Word 6.0, Power Point 4.0 para Windows e insertados en el texto apropiadamente. El trabajo deberá presentarse con el formato:

Tamaño de papel: Tamaño carta

Márgenes: superior (2 cm), inferior (7 cm), izquierdo (4.25 cm), derecho (4.25 cm)

Paginación: Parte inferior (exterior)

Tamaño de letra texto: Times New Roman 10

Tamaño de letra títulos: Times New Roman 10 (mayúsculas, negritas)

Tamaño de letra subtítulos: Times New Roman 10 (negritas)

La bibliografía deberá ser presentada: Autor, año, título de trabajo, edición. En la primer página del artículo enviado a publicación deberá contener: Título del artículo, nombre del autor (es), departamento, facultad, universidad y abstract (máximo 200 palabras)

LA MEJORA CONTINUA EN EL DESARROLLO DE LA EMPRESA

González Santoyo Federico, Flores Romero Beatriz

RESUMEN: En el presente artículo se establece una nueva metodología para la identificación, selección e implantación de Proyectos de Mejora Continua (PMC's) en la empresa.

Palabras Clave: Diagnóstico empresarial, plan estratégico, mejora continua.

ABSTRACT: In this article a new methodology to identifying, selecting and implanting Continuous Improvement Projects in enterprises is established.

Key Words: Management Diagnostic, Estrategic Plan, Continuous Improvement.

INTRODUCCIÓN

En la búsqueda constante de proyectar a las empresas a un nivel competitivo que las proyecte al nivel de organizaciones de manufactura de orden mundial, se debe tomar en cuenta por parte del empresario moderno el incorporar la conciencia real y el dominio de los conocimientos, lo que permitirá un mayor nivel de posibilidades para aplicarlos con mayor *eficacia*, entendiéndose ésta como la capacidad y habilidad para lograr determinados objetivos y metas.

Cuando estos conocimientos están debidamente organizados, se potencian las posibilidades de aplicarlos con mayor *eficiencia*, entendida ésta como la capacidad para alcanzar los objetivos y metas con la mayor inversión de tiempo, esfuerzos y recursos.

La *eficacia* conduce al crecimiento y al éxito, la *eficiencia* produce la rentabilidad.

Para la aplicación de cualquier estrategia de mejora empresarial, se recomienda inicialmente la realización del *diagnóstico empresarial* para conocer el estado actual de la organización y a partir de ahí, proyectar la mejora.

1. EL DIAGNÓSTICO EMPRESARIAL

La práctica del diagnóstico en lo general no es de uso continuo, en muchos casos, las empresas sólo recurren a la realización de diagnósticos integrales de sus operaciones y estructuras, en ocasiones muy señaladas, que podrían calificarse de extraordinarias como: la venta de la empresa, la solicitud de un financiamiento importante, el ingreso de un nuevo equipo gerencial, entre otros.

Es muy común *Díaz de Santos (1995)*, encontramos que este tipo de estudios en muchas pequeñas y micro empresas se limitan a la determinación de una serie de números fríos, en

el mayor de los casos centrados en áreas financieras, si bien es cierto que son útiles para detectar las fallas o deficiencias que muestra la organización.

Sin embargo a este nivel de análisis no son capaces de suministrar a la empresa la información y los análisis que necesitan para plantear, desde el punto de vista estratégico, el cual debe ser el futuro de la empresa a corto, mediano y largo plazo.

Es recomendable que la realización del diagnóstico no constituya solamente una radiografía estática de lo que sucedió y está sucediendo en la organización.

Por lo que se recomienda la realización eficiente del diagnóstico, ésta debe cumplir como mínimo tres elementos fundamentales:

- Debe desarrollarse periódicamente (no ocasional ni extraordinario)
- Deberá incluir todas las áreas de la empresa
- Deberá ser realizado siguiendo un enfoque estratégico

De acuerdo a **González Santoyo F.(1997)**, se establece que el diagnóstico que se realice en la empresa debe suministrar a los empresarios y directivos la información y los análisis que necesitan para plantear, desde el punto de vista estratégico, cuál debe ser el futuro de la empresa a corto, mediano y largo plazo.

Así mismo se establece que, para llevar a cabo ese proceso, de una forma más eficaz y práctica, los empresarios y directivos disponen de un conjunto de conceptos, modelos e instrumentos de análisis que se aplican en cada una de las fases del estudio, por lo que para aplicar el proceso con fines estratégicos se debe prever la ejecución de las etapas:

- Análisis de fortalezas y debilidades de la empresa
- Incorporación del concepto de ventaja competitiva
- El concepto de los vacíos de planeación: incorporación del análisis FODA
- La estrategia básica
- Los factores clave para el éxito
- El sistema de información

Con la realización del estudio del diagnóstico de la empresa, es posible hacer eficientemente el diseño del **plan estratégico**, con el que la organización proyectará su transformación hacia el logro eficiente de sus objetivos.

2. EL PLAN ESTRATÉGICO

Tomando como base lo descrito en el primer apartado de este artículo, se tiene que es de fundamental importancia el diseño del *plan estratégico*, para lo cual se recomienda, de acuerdo con *Ramírez Padilla N., Cabello Garza M. (1997)*, los cuales toman como base las etapas de:

- a. **Dónde se está ???:** lo que implica la identificación del negocio, análisis de la industria, identificación de factores típicos de la competencia, identificación de fortalezas y debilidades.
- b. **Cómo lograr el cambio ???:** en este apartado se recomienda establecer la definición de la dirección estratégica, así como de los planes de acción.
- c. **Hacia donde se quiere ir ???:** lo que implica la definición de la misión, visión y de los valores de la empresa.

Así mismo *González Santoyo F. (1997)* establece que los niveles establecidos para aplicar eficientemente el proceso de planeación en la empresa es el mostrado:

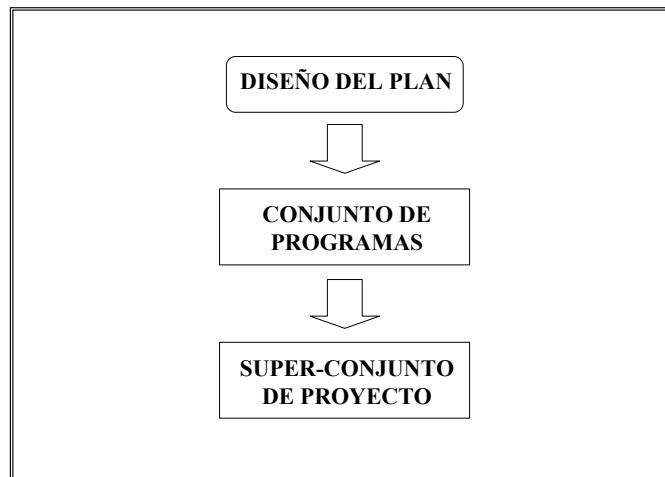


FIGURA #1: DESAGREGACIÓN DEL PLAN

El diseño del *plan estratégico*, apoyado en el desarrollo eficiente de la metodología enunciada como: Diseño del objetivo, diseño y establecimiento de las metas, diseño de las estrategias, establecimiento y cuantificación de los recursos, realización del análisis de contingencias, implantación, seguimiento, evaluación y la incorporación de la retroalimentación.

La aplicación práctica de esta metodología proporcionará resultados eficientes a la empresa.

Gráficamente se ilustra como:

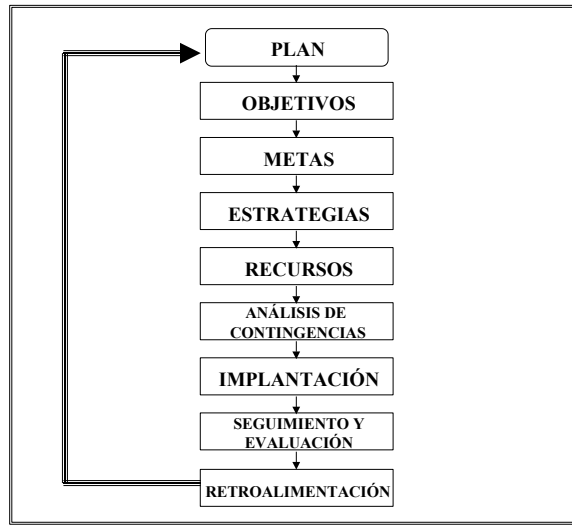


FIGURA #2: PROCESO DEL PLAN

El proceso de implantación del plan es mostrado en la Figura #3, en la que M_i = Metas, E_i = Estrategias, R_i = Recursos.

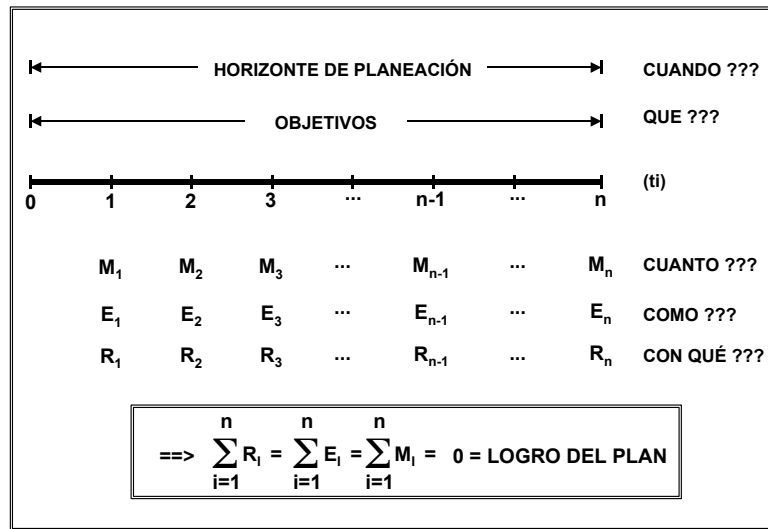


FIGURA #3: IMPLANTACIÓN DEL PLAN

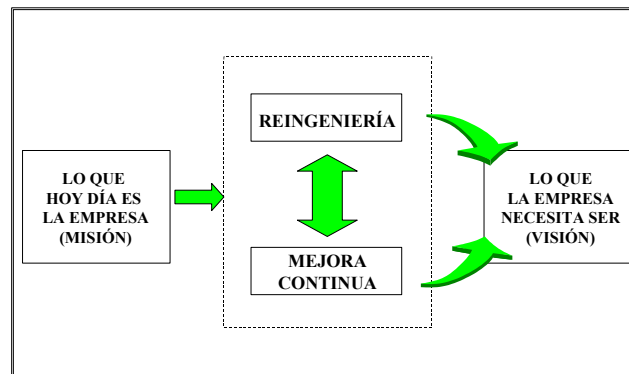
El proceso de mejora será aplicado en búsqueda del logro de las metas en el plan, las cuales estarán soportadas por un conjunto de proyectos.

3. EL PROCESO DE MEJORA EN CADA EMPRESA.

Hoy día, la micro, pequeña y mediana empresa de la mayoría de los países del 3er. mundo, ante una economía globalizada que implica una apertura comercial, no están respondiendo con un nivel de competitividad aceptable, lo que las hace vulnerables en los mercados ante empresas que presentan mejores tecnologías.

Los procesos de mejoras empresariales son diversos, actualmente se han centrado en la aplicación de la Reingeniería, la cual busca realizar mejoras radicales en los sistemas y por otro lado se tiene la *mejora continua*, la cual ofrece mejoras incrementales en unidad de tiempo, y foco central de este trabajo. Gráficamente estas estrategias son mostradas como:

FIGURA #4: PROCESO DE CAMBIO EMPRESARIAL



Esto implica realizar un proceso transformador que puede ser apoyado en el proceso conceptual planteado en *García Saldaña G. (1993)*, como etapas de la calidad y la organización, como se muestra en la figura # 5.

En esta apreciación, se muestra en un primer nivel, cuando el nivel de resultados se cumplen o están por arriba (+), ó bien, cuando no se satisfacen o están por abajo (-). En un segundo nivel se muestran los niveles en los que es necesario apoyar o proyectar a la empresa, como lo son: detección corrección, control y *mejora continua*.

En un tercer nivel, se representa el desarrollo de las organizaciones en tres fases, establecidas como: reactiva, preventiva y proactiva.

El objetivo de este modelo es sensibilizar, que los resultados y la forma de actuar de una organización en las actividades del día a día, dependen de las habilidades y capacidades de la organización misma. Mientras no haya una determinación formal y estructurada para desarrollarla, no podrá aspirarse seriamente a niveles de excelencia como la *mejora continua* y la innovación.

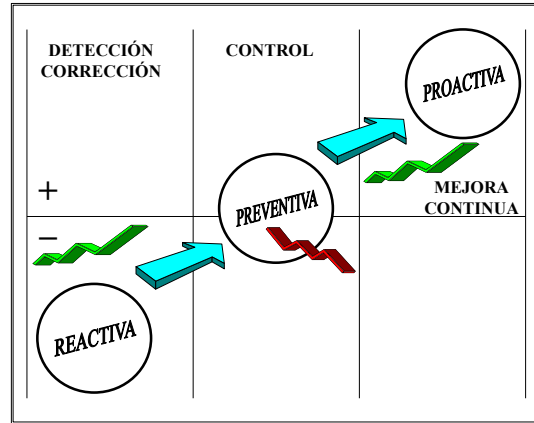


FIGURA #5: DESARROLLO DE LA ORGANIZACIÓN

Sin embargo, ante la urgente necesidad de aumentar la competitividad de los negocios de las corporaciones, es necesario realizar las tareas de identificación de las áreas de mejora, priorizarlas según su impacto, atacarlas con la metodología de los proyectos de *mejora continua* PMC's.

Los objetivos del programa *Proyectos de Mejora Continua* son: la concientización de la importancia de ser competitivos a fin de permanecer con éxito en los mercados mundiales, conocer la metodología de los PMC's como una herramienta que permita solucionar problemáticas complejas a través de la detección de áreas de oportunidad y de mejora, aprender a integrar los equipos para los PMC's y a decidir cuándo deben ser usados, comprender cómo se identifican e implementar los PMC's.

La incorporación de los PMC's en el proceso operativo de la empresa es la de posicionarla como una de clase mundial, éstas se caracterizan por mantenerse en un proceso de permanente aprendizaje: están en busca de nuevos conocimientos, se preocupan por transmitirlos a todas las áreas y niveles de la empresa y se aseguran de su utilización práctica. Además estas deben buscar ser una organización que aprenda a través de ser más flexible, adaptable, cambiante, interactiva, innovadora, tipo red.

Desarrollar líderes que alcancen el poder de decisión necesario para lograr sus objetivos: en todas las áreas y niveles de la organización, con responsabilidades y compromisos concretos, apoyados en equipos interdisciplinarios.

Así mismo, se tiene que una empresa de clase mundial es aquella que llega a cubrir las necesidades de su mercado a través de la innovación de su tecnología y de sus sistemas de manufactura, llevando a cabo sus mejores prácticas administrativas.

3.1 PROYECTOS DE MEJORA CONTINUA

Los PMC's son proyectos que ayudan a mejorar el resultado global de la empresa, así mismo, son un sistema de trabajo que sirve para capitalizar áreas de mejora y resolver problemáticas complejas en la organización, son una metodología que nos ayuda a identificar los elementos clave necesarios para lograr y exceder objetivos concretos.

Representan un cambio en la forma de hacer las cosas: haciendo a la organización más activa, flexible y adaptable; detectando múltiples líderes de diversas áreas y niveles reconocibles por toda la organización, a quienes se les da poder de decisión. Implican un cambio formal en el cual cada líder tiene la autoridad y responsabilidad necesarias para el cumplimiento de los proyectos asignados.

Los PMC's toman como **principios básicos** los siguientes:

- Lo que no se mide no se puede mejorar
- La resolución de grandes proyectos implica llevarlos a un nivel manejable (metas de mejora), que permita dominar los elementos del problema a través de sus PMC's
- Los flujos reales en una organización se mueven por procesos y no por funciones
- Las áreas de oportunidad rara vez se encuentran aisladas en un solo departamento organizacional, más bien se encuentran distribuidas y con influencia en varios departamentos
- La forma más efectiva de aprovechar las áreas de oportunidad es aprovechar los conocimientos de varios especialistas
- Las organizaciones exitosas documentan sus experiencias y transmiten el aprendizaje a las demás áreas
- La metodología de los PMC's implica una disciplina que incluye (análisis rigurosos, establecimiento de fechas, cumplimiento de compromisos)

Las principales **características** atribuibles a los PMC's son:

- **Meta concreta:** implica tener claros los logros a alcanzar, se tiene muy claro de donde se parte y a dónde se quiere llegar
- **Tiempo determinado:** se debe estimar adecuadamente así como las actividades específicas a desarrollar
- **Medición:** sirve para corregir el rumbo cuando sea necesario y para conocer al final si se cumplió con los objetivos
- **Retorno económico:** se debe tener claro el beneficio económico a obtener
- **Marco estratégico:** se deberá apegar a las estrategias corporativas, dando satisfacción al cliente
- **Equipo:** cuando sea necesario se contará con un equipo interdisciplinario
- **Estructura:** se deberá presentar en un formato especial que incluya todas las características anteriores

De lo anterior se espera que a través de los PMC's se busca: alcanzar una meta concreta, mediante un equipo de trabajo, muchas veces interfuncional, contando con una estructura y medición específicos, con un principio y final claramente determinados, en términos de resultados y de tiempo.

Algunos ejemplos de tipos de metas a alcanzar, por medio de los PMC's son: reducción de costos, desarrollo de nuevos productos, apertura de nuevos productos, cambios en procesos productivos, desarrollos tecnológicos, financiamientos.

Mientras que algunos ejemplos de responsabilidades funcionales son los siguientes: abasto de materia prima para las áreas de compra; reclutamiento y selección para recursos humanos; contabilidad de los negocios para la gerencia de finanzas; la venta de los productos para las áreas comerciales; operación de los equipos para la gerencia de operaciones.

3.2 EL PROCESO DE LOS PMC's

El proceso de los PMC's inicia con la identificación de las áreas de oportunidad o mejora, las cuales inician una vez definidas las estrategias y los objetivos generales del negocio, este se muestra como:

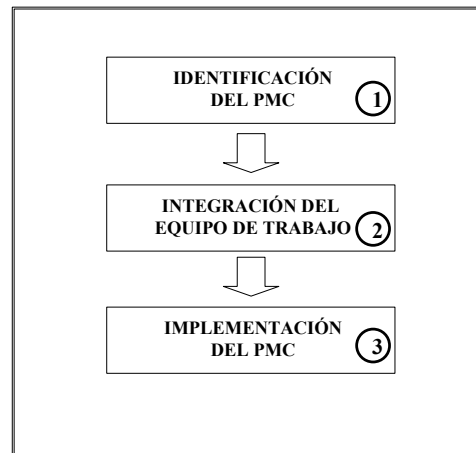


FIGURA #6: PROCESO DEL PMC

En ① se realizará el diagnóstico para la mejora, se detectan las áreas para la mejora, se definen las metas específicas, se especifican los PMC's.

En ② se designa al líder de proyecto, se definen los integrantes del equipo.

En ③ se definen los elementos base de implantación, se desarrollan las actividades, se documentan los resultados, se implantan los resultados.

El formato de los PMC's se recomienda que como mínimo deberá tener:

- Nombre de la unidad organizacional
- Nombre del proyecto
- Nombre del líder
- Nombre de los integrantes del equipo
- Metas
- Beneficios
- Inversión requerida
- Actividades
- Fechas
- Categorías (según beneficio)

CONCLUSIONES

La aplicación eficiente de la metodología planteada en el presente artículo, bajo el contexto de la estructura operativa del plan estratégico, posicionará a la organización en el mediano plazo como una de manufactura de orden mundial.

BIBLIOGRAFÍA

Díaz de Santos (1995) *El diagnóstico de la empresa*, Díaz de Santos, Madrid España

García Saldaña Gorki (1993) *Esquemas y modelos para la competitividad*, Ediciones Castello

González Santoyo F. (1997) *Apuntes de Dirección Empresarial*, División de Estudios de Posgrado, FCA-UMSNH

Ramírez Padilla D., Cabello Garza M. (1997) *Empresas competitivas (una estrategia de cambio para el éxito)* Mc Graw Hill

MODELOS PARA EL CALCULO DEL RIESGO-RENDIMIENTO EN PORTAFOLIOS DE INVERSION

Alfaro Calderón Gerardo G., González Santoyo Federico

RESUMEN. En el presente proyecto se analizan los diferentes Métodos para el cálculo del retorno esperado asociado al riesgo en portafolios de inversión, ya que los inversionistas los podemos considerar en tres categorías propensos al riesgo, aversión al riesgo e indiferentes al riesgo, así como el rendimiento mínimo esperado que desean es aquel que se justifique el rendimiento de sus proyectos de inversión. Se hace énfasis en el modelo Asset Pricing Theory comparando con el modelo Capital Asset Pricing Model (CAPM).

1. DEFINICIONES:

Portafolios, se define como una combinación de activos.

Rendimiento esperado de un portafolio, se define como las probabilidades de cumplimiento de cada tasa de rendimiento, p_i multiplicada por la tasa de rendimiento, R_i , y posteriormente sumada a todos los rendimientos posibles, el rendimiento medio se define de la siguiente manera

$$E(R) = \sum_{i=1}^N p_i R_i$$

Varianza del rendimiento, se define como el promedio de los términos del error elevados al cuadrado, esta se multiplica por la probabilidad, de que ocurra y posteriormente se suman todos los términos.

$$\begin{aligned} VAR(R) &= E\{ [R_i - E(R)]^2 \} \\ &= \sum_{i=1}^N p_i [R_i - E(R)]^2 \end{aligned}$$

Desviación estándar, Raíz cuadrada de la varianza y por lo general el riesgo se expresa en términos de desviación estándar.

$$\sigma(R) = \sqrt{VAR(R)}$$

Covarianza y correlación, la covarianza es una medida estadística que nos muestra la interrelación entre 2 activos.

Esta interrelación también se puede establecer en términos de la correlación. Ambas se calculan por medio de las siguientes formulas.

$$\sigma_{ab} = Cov(R_a, R_b) = \frac{Cov(R_a, R_b)}{\sigma_a * \sigma_b}$$

Como se observa, la correlación se puede ver como la versión estandarizada de la covarianza. Aunque la Covarianza puede tomar cualquier valor positivo o negativo, la correlación nunca va a ser más grande que +1 o menor que -1.

Considerando 2 acciones, a y b. Donde X_a y X_b es el capital invertido en cada una de las acciones.

$$ValorEsperado = E(R) = \sum_{i=1}^2 X_i R_i = X_a \bar{R}_a + X_b \bar{R}_b$$

La Varianza de dos activos esta dada por:

$$Var(portafolio) = X_a^2 \sigma_a^2 + 2 X_a X_b \sigma_{ab} + X_b^2 \sigma_b^2$$

Donde el primer termino incluye la varianza de A, el segundo incluye la covarianza de los dos activos y el tercero la varianza de B.

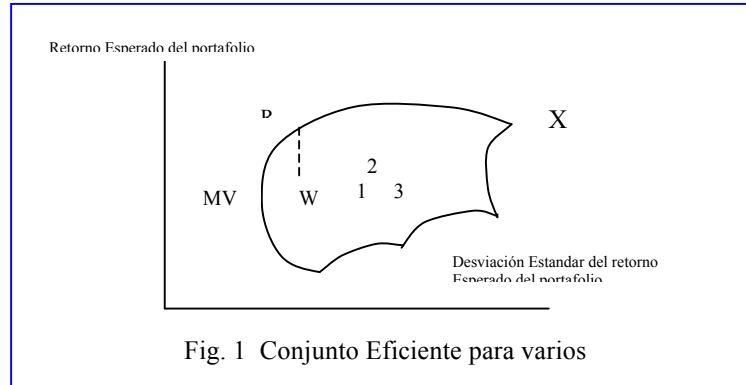
2. EFECTO DE LA DIVERSIFICACION

Generalmente, el aumentar activos a nuestro portafolio (diversificar), afecta el resultado de la desviación estándar del portafolio, debido a esta diversificación: Cuando dos activos están correlacionados negativamente, la desviación estándar del portafolio es menor que el valor esperado de este, por lo tanto es conveniente aprovechar el efecto de la diversificación conforme la correlación no sea perfecta ($\rho < 1$).

2.1 CONJUNTO EFICIENTE DE VARIOS ACTIVOS.

El conjunto de oportunidades o conjunto factible cuando se tienen varios activos, es decir, todas las posibles combinaciones de valor esperado y de desviación estándar para un portafolio se muestran en el área sombreada de la figura 1. Por ejemplo en un universo de 100 activos, el punto 1 puede representar un portafolio de 40 activos, el punto 2, de 80 activos, el punto 3 de 80 o de las mismas 80 pero en diferente proporción etc. Obviamente

las combinaciones son interminables; sin embargo, todas las combinaciones se encuentran en el área ya mencionada. Supongamos que un individuo que esta en algún lugar, quiere estar en el borde superior entre MV y X, obsérvese que hay una línea recta para alcanzar este borde, cualquier punto por debajo de este conjunto, recibe menos retorno esperado con la misma desviación, en nuestro caso R y W tienen la misma desviación estándar, sin embargo R tiene mayor retorno esperado.



2.2 DESVIACION ESTANDAR DE UN PORTAFOLIO CON VARIOS ACTIVOS.

Para obtener la varianza se considera una matriz de N activos, con lo que se enumera del 1 al N tanto en el eje vertical y horizontal para formar una matriz N x N de la siguiente forma:

Activo	1	2	3	N
1	$X_1^2 \sigma_1^2$	$X_1 X_2 C(R_1, R_2)$	$X_2 X_3 (R_1, R_3)$	$X_1 X_N C(R_1, R_N)$
2	$X_2 X_1 C(R_2, R_1)$	$X_2^2 \sigma_2^2$	$X_2 X_3 C(R_2, R_3)$	$X_2 X_N C(R_2, R_N)$
3	$X_3 X_1 C(R_3, R_1)$	$X_3 X_2 C(R_3, R_2)$	$X_3^2 \sigma_3^2$	$X_3 X_N C(R_3, R_N)$
N	$X_N X_1 C(R_N, R_1)$	$X_N X_2 C(R_N, R_2)$	$X_N X_3 C(R_N, R_3)$	$X_N^2 \sigma_N^2$

Considerando el lugar (3,2); en este aparece el termino $X_3 X_2 C(R_3, R_2)$ donde X_3 y X_2 son los porcentajes del portafolio que son invertidos en el 2do. y 3er. Activos respectivos $C(R_3, R_2)$ es la covarianza entre los retornos de los activos ya mencionados. Hay que mencionar que el lugar (2,3) aparece el termino $X_2 X_3 C(R_2, R_3)$ y como $C(R_2, R_3) = C(R_3, R_2)$, entonces se tiene el mismo valor en el lugar (2,3) y (3,2). Lo mismo sucede para cualquier par de activos.

En la diagonal, por ejemplo, el lugar (1,1) aparece el termino $X_1^2 \sigma_1^2$, aquí σ_1^2 es la varianza del primer activo y en general los términos de la varianza de cada uno de los activos. Hay que observar que el número de términos fuera de la diagonal se incrementa mucho más

rápido que los de la diagonal, por lo tanto La varianza del retorno de un portafolio con varios activos es más dependiente de las covarianzas entre ellos que de las varianzas de estos.

EJEMPLO DE DIVERSIFICACION

Enseguida considerando un caso de todo lo anterior haciendo Las siguientes suposiciones:

1. Todos los activos poseen la misma varianza= s_i^2
2. Todas las covarianzas son la misma, las que representamos como $cov=C(R_i,R_j)$.
3. Todos los activos son ponderados de igual manera, es decir, de N activos el peso para cada uno de ellos $1/N$.

En la siguiente tabla aparece la matriz de varianzas y covarianzas con las suposiciones anteriores. Hay que observar que en está aparecen N términos de varianza y N x N-1 de covarianzas. Por ello obtenemos:

$$\begin{aligned} \text{Varianza}(\text{portafolio}) &= N \times \frac{1}{N^2} \times \text{var} + N(N-1) \times \frac{1}{N^2} \text{cov} \\ &= \frac{1}{N} \text{var} + \frac{N^2 - N}{N^2} \text{cov} \\ &= \frac{1}{N} \text{var} + \left(1 - \frac{1}{N}\right) \text{cov} \end{aligned}$$

Matriz para el cálculo de la varianza, bajo suposiciones especiales:

<i>activo</i>	1	2	N
1	$\frac{1}{N^2} \text{var}$	$\frac{1}{N^2} \text{cov}$	$\frac{1}{N^2} \text{cov}$
2	$\frac{1}{N^2} \text{cov}$	$\frac{1}{N^2} \text{var}$	$\frac{1}{N^2} \text{cov}$
N	$\frac{1}{N^2} \text{cov}$	$\frac{1}{N^2} \text{cov}$	$\frac{1}{N^2} \text{var}$

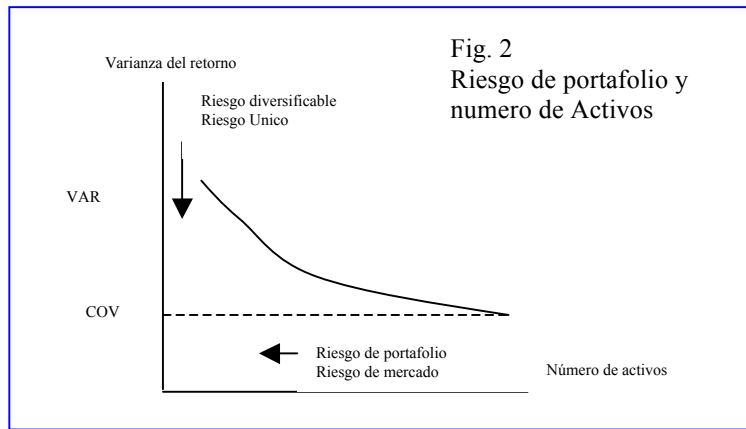
La ecuación anterior expresa la varianza de nuestro portafolio especial que, como puede ver, es el promedio ponderado entre var y cov ($1/N$ y $1-(1/N)$ suman 1) y nos dice que cuando N se incrementa sin límites se tiene

$$\text{Varianza}(\text{portafolio})(N \rightarrow +\infty) = \text{cov}$$

Y esto debido, a que, $(1/N) \rightarrow 0$ cuando $N \rightarrow +\infty$, mientras que $1-1/N \rightarrow 1$ cuando $N \rightarrow +\infty$. Esto nos dice que las varianzas individuales se desvanecen completamente conforme vamos incrementando el número de activos y lo que domina son los términos de covarianza. De ahí la importancia de diversificar. Al diversificar perdemos los términos de varianzas pero no los de covarianza.

Observando la figura No. 2 lo que ocurre en el mercado de acciones. La varianza de un portafolio con un solo activo es de hecho var. A la varianza del portafolio al agregarle más y más acciones, ira decreciendo, no será 0, sino cov, la cual es la covarianza de cualquier par de acciones (esto suponiendo que $var \neq 0$ cov).

Como la varianza del portafolio se aproxima asintoticamente a cov, cada acción que se adiciona al portafolio reduce considerablemente el riesgo. Si no hubiese comisión sobre los costos de transacción, se podría argumentar que no sería muy necesario la diversificación; sin embargo, hay un costo de diversificación en el mundo real.



Mier Statman al comparar los costos y beneficios de la diversificación, argumenta que se necesita un portafolio de aproximadamente 30 acciones para tener una diversificación optima.

La varianza del retorno se puede descomponer de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \text{Riesgo total de un activo} &= \text{Riesgo del portafolio} + \text{Riesgo sistemático o diversificable} \\ \text{var} &= \text{cov} + \text{Var-cov} \end{aligned}$$

Por lo tanto el riesgo total es var, el riesgo del portafolio es aquel que obtenemos al diversificar, que como se sabe es cov, este riesgo también se llama sistemático o riesgo de mercado. El riesgo diversificable o no sistemático es aquel que se puede diversificar por medio de un portafolio, el cual es var-cov.

Cuando un inversionista selecciona un portafolio, el riesgo total de un activo no es importante, lo que hay que considerar es la porción del riesgo del activo que se puede

diversificar, una vez que se integra el portafolio. Este riesgo es efectivamente la contribución del activo al riesgo del portafolio.

3. EQUILIBRIO DE MERCADO

3.1 EL RIESGO CUANDO LOS INVERSIONISTAS POSEEN EL PORTAFOLIO DE MERCADO.

La contribución del activo 2 al riesgo del portafolio es proporcional a X_2 , (cantidad invertida en el segundo activo), así los términos para el cálculo de la varianza se puede representar como:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N X_i X_j \sigma_{ij}$$

Donde σ_{ij} es la covarianza de i con j si $i \neq j$ y la varianza σ_{i2} si $i=j$. La contribución del activo i al riesgo total del portafolio es $d\sigma_p^2/dX_i$.

Esta derivada mide el cambio en la varianza del portafolio cuando se incrementa la proporción del activo i . Y podemos escribirlo así

$$\frac{d\sigma_p^2}{dX_2} = 2 \text{cov}(R_2, R_M)$$

El 2 en esta última ec. se debe a que la matriz es simétrica, es decir, los términos aparecen en la 2da. fila y en la 2da. columna. Aunque el término de varianza σ_2^2 ocurre solo una vez. Como no hay alguna particularidad con el activo 2, podemos generalizar la contribución de cualquier activo i al riesgo total del portafolio de mercado estandarizado por su porcentaje en el portafolio, que puede ser representado por $\text{Cov}(R_i, R_M)$. Algunos investigadores han estandarizado lo anterior, definiendo la β del activo i como

$$\beta = \frac{\text{Cov}(R_i, R_M)}{\sigma^2(R_M)}$$

Aún cuando la $\text{Cov}(R_i, R_M)$ y β miden la contribución del activo i al riesgo del portafolio de mercado, es más común encontrar esta última en la literatura. Una de las propiedades que tienen estas betas, es que el promedio ponderado de cada β_i de acuerdo a la participación de los activos en el portafolio de mercado es 1, es decir

$$\sum_{x=1}^N X_x \beta_x = 1$$

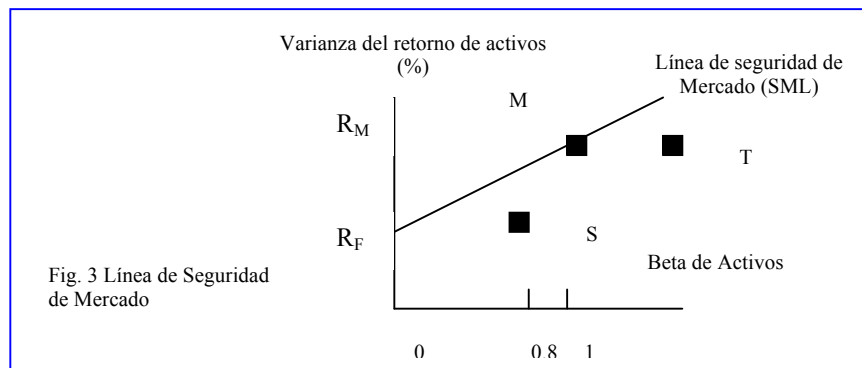
3.2 RELACION ENTRE EL RIESGO Y RETORNO

Es común argumentar que el retorno esperado de un activo debe estar relacionado positivamente con su riesgo. En otras palabras, las personas toman acciones con altos riesgos si solo sus retornos compensan el riesgo. Esto si se quiere ver en una unidad de riesgo. Ahora considerando un mundo donde todos los individuos 1) tienen expectativas homogéneas y 2) Todos los individuos pueden prestar o pedir prestado a una tasa libre de riesgo.

En este caso, todos aspiran a poseer el portafolio de mercado para las acciones con riesgo. También hemos visto que la β de un activo es una apropiada medida de riesgo. Por lo tanto, el retorno esperado de cada acción y su beta deben estar relacionadas positivamente. Esto se ilustra en la figura 3. La línea con pendiente positiva en la misma se llama Línea de Seguridad de Mercado (SML).

Veamos algunos puntos asociados a esta figura

- 1.- Una β de cero. El retorno esperado d un activo con una β de cero, es un activo libre de riesgo, ya que $\beta=0$ nos indica que hay riesgo relevante, por lo que su retorno está libre de riesgo.
- 2.- Una β de 1. Ahora como el portafolio de mercado está formado de manera ponderada de acuerdo a su valor en el mercado, entonces la β del portafolio es 1. Como todos los activos con la misma β tienen el mismo retorno esperado, el retorno esperado de cualquier activo con una β de 1 será de R_M , el retorno esperado de portafolio de mercado.
- 3.- Linealidad. La β es una medida apropiada del riesgo, a altos valores de ésta, se debe obtener un alto retorno esperado y viceversa. Esto se ve con la figura 3
- 4.- el Capital-Asset-Pricing Model (CAPM). Recordemos que esta línea recta se puede describir si se conoce su intersección con el eje y, y su pendiente. De la figura 3 observamos que esta intersección es R_F . Y como el retorno esperado de cualquier activo es una $\beta = 1$ es R_M , la pendiente de la recta es $R_M - R_F$; esto nos lleva a escribir SML como CAPM.
- 5.- La línea SML en la figura 3 relaciona el retorno esperado y la β , además, obsérvese que SML abarca tanto activos individuales, como portafolios con y sin riesgo, en tanto que la línea del mercado de capital sólo abarca portafolios eficientes.



4.- RIESGO Y RETORNO: THE ARBITRAGE-PRICING-THEORY (APT).

El retorno de cualquier acción en el mercado financiero consiste en dos partes.

Primero, esperado o normal que es la parte que los accionistas predicen o esperan en el mercado y que generalmente depende de la información que se tiene de la acción y del mercado, además de ver como influirá en el próximo mes.

La segunda parte es el retorno incierto o de riesgo. Esta es la parte que es consecuencia de la información que se revela en el mes, tales como:

- Noticias del centro de investigación de la acción
- Impuestos por parte de gobierno
- Una alza en la tasa de interés
- Retiros de personal etc.

Podemos escribir el retorno de esta acción como $R = \bar{R} + U$ Donde R es el retorno total en el mes, \bar{R} es la parte del retorno esperado y U es la parte inesperada.

Cuando se sabe de alguna noticia de una acción, se puede tomar mediadas de tal manera que, se puede reducir el retorno inesperado al mínimo; cuando esto sucede, todo se refleja en la cantidad \bar{R} y lo que no se puede anticipar se refleja en U , por lo tanto cualquier anuncio se puede dividir en dos partes.

Anuncio = parte esperada + sorpresa.

La parte esperada se utiliza para formar \bar{R} y la sorpresa para formar U .

4.1 RIESGO: SISTEMÁTICO Y NO SISTEMÁTICO.

El riesgo sistemático que resulta de las sorpresas, es el verdadero riesgo de la inversión, pues el otro es ya conocido y se puede actuar para anular sus efectos o al menos prepararse para recibirlos.

Hay varios tipos de anuncios que nos representan riesgo, que en general los dividiremos en 2 tipos:

- Los riesgos sistemáticos, son aquellos que afectan a un gran número de activos en mayor o menor grado.
- Los riesgos no sistemáticos que son los que afectan a uno o a un pequeño grupo de acciones.

Entre los riesgos Sistemáticos contamos con aquellos que afectan a las condiciones generales de la economía, como las tasas de interés, la inflación, etc. que afectan en gran medida a todas las acciones.

Aunque no hay una línea que divida cuando un riesgo es sistemático o no, podemos decir que, el riesgo de cualquier activo se puede dividir en sus dos componentes y escribir

$$\begin{aligned} R &= \underline{R} + U \\ &= \underline{R} + m + \varepsilon \end{aligned}$$

donde m es el riesgo sistemático y ε es el riesgo no sistemático, este último es específico para cada compañía y no está relacionado con otra, es decir, utilizando los términos ya vistos a lo largo del presente proyecto.

$$\text{Corr}(\varepsilon_1, \varepsilon_2) = 0$$

Para compañías diferentes.

4.2 RIESGO SISTEMATICOS Y BETAS.

El hecho de que las partes no sistemáticas de los retornos de dos compañías no estén relacionadas, no significa que la parte sistemática no lo esté. Al contrario, puede que ambas empresas estén influenciadas por el mismo riesgo sistemático y entonces los retornos totales estarán relacionados, por ejemplo la inflación afecta a todas las compañías de una manera u otra.

Para ver el riesgo sistemático usamos el coeficiente β , éste da la respuesta del retorno del activo ante un factor de riesgo, anteriormente era el portafolio de mercado. Como tomamos varios tipos de riesgo, se puede ver a esta parte como la generalización de CAPM.

Las acciones de las compañías pueden estar relacionadas ya sea positiva o negativamente con los riesgos sistemáticos y de acuerdo a estos será su comportamiento. Vamos a suponer que hemos identificado a 3 riesgos sistemáticos que influyen en los retornos de la acción. Estos 3 son: La inflación, el índice de producción nacional y las tasas de interés. Ahora la acción tiene una beta para la inflación, una para la producción nacional y otra para las tasas de interés, por ello podemos escribir

$$\begin{aligned} R &= \underline{R} + U \\ &= \underline{R} + m + \varepsilon \\ &= \underline{R} + \beta_i F_i + \beta_p F_p + \beta_t F_t + \varepsilon \end{aligned}$$

Donde se entiende que β_i , β_t , β_p son las betas de inflación, producción nacional y tasas de interés respectivamente y las F s son las sorpresas para cada uno de estos riesgos sistemáticos, para cuando existen k factores es posible utilizar el Modelo de Factor, en donde F_i se llaman los factores, formalmente el modelo de k -factores está generado por:

$$R = \underline{R} + \beta_1 F_1 + \beta_2 F_2 + \dots + \beta_k F_k + \varepsilon$$

Donde ε no está correlacionado con ningún término de la ecuación. En el ejemplo anterior utilizamos 3 factores; en la práctica no se ha asentado bien qué factores deben tomarse en cuenta para utilizar el modelo por lo que representa una desventaja del mismo. Por otra parte, muchos investigadores toman al modelo con un solo factor, el modelo de factor pasa a ser modelo de mercado, el cual se escribe:

$$R = \underline{R} + \beta[R_M - \underline{R}_M] + \varepsilon$$

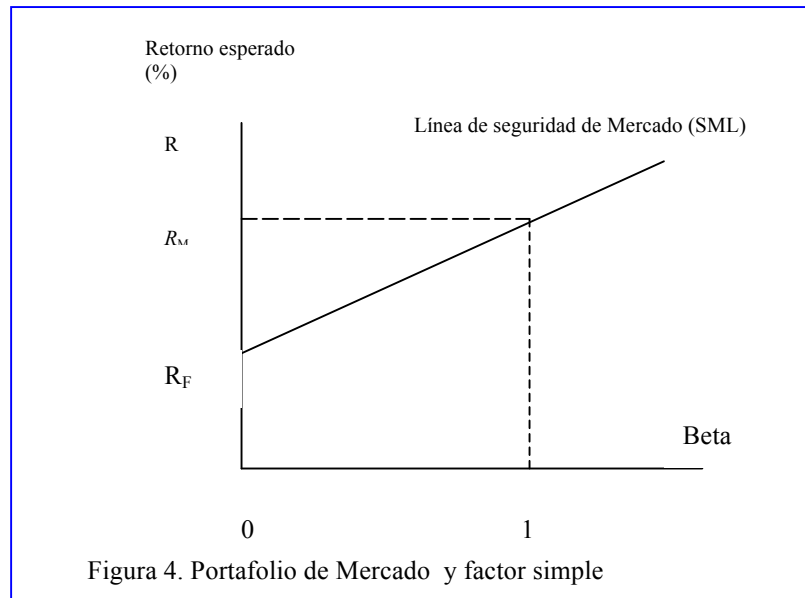
donde R_M es el retorno del mercado. La β es llamada coeficiente beta.

4.3 EL PORTAFOLIO DE MERCADO Y EL FACTOR SIMPLE.

Si se tiene un gran portafolio diversificado, este no tendrá riesgo no sistemático, lo que nos indica que este está perfectamente correlacionado con un factor simple implicando que el portafolio del mercado es realmente una versión de ese factor. Cuando consideramos el portafolio de mercado como el factor, la β de este portafolio es 1, como se muestra en la figura 4 y la ecuación anterior se expresa como:

$$\underline{R} = R_F + \beta (\underline{R}_M - R_F)$$

Donde \underline{R}_M es el valor esperado del mercado. Esta ecuación nos dice que \underline{R} está relacionada linealmente con β , la cual es idéntica a CAPM.



4. CAMP Y APT

Una ventaja de APT es que maneja múltiples factores y esto probablemente refleja más realidad que como la hace CAPM. Bajo esta versión de multiplicador de APT, la relación de riesgo y retorno se expresa como:

$$\underline{R} = R_F + (\underline{R}_1 - R_F)\beta_1 + (\underline{R}_2 - R_F)\beta_2 + \dots + (\underline{R}_K - R_F)\beta_K$$

Donde cada β_i es la beta de seguridad con respecto al i-esimo factor. El termino \underline{R}_i es el retorno esperado de un activo cuya beta con respecto al primer factor es 1 y cuya β con respecto a otros factores es cero. Todos estos son riesgos que ya no se pueden diversificar.

5. CONCLUSIONES:

Comúnmente un inversionista combina un portafolio con riesgo con un activo de menor riesgo o sin riesgo, de acuerdo a su tolerancia al riesgo, es por ello que los diferentes métodos para el calculo del riesgo-rendimiento esperado sean de gran importancia.

Por otra parte, el retorno esperado de cualquier activo depende de su beta, por ello, tenemos que determinar ésta primero.

BIBLIOGRAFIA

- ◆ Fred Weston et.al. (1993). Finanzas en Administración. Mc. Graw Hill
- ◆ Diez Castro Luis, Mascareñas Juan (1994), Ingeniería Financiera, Mc. Graw Hill
- ◆ Diaz Mata Alfredo (1988), Invierta en Bolsa Gpo. De Iberoamericana Mex.
- ◆ González Santoyo Federico (1995) Optimización de Carteras de Inversión y su Aplicación en la Industria, CIC-UMSNH
- ◆ González Santoyo Federico, Alfaro Calderón Gerardo (1996) Las Carteras de Inversión en las Decisiones Financieras, FCA-UNAM
- ◆ Alfaro Calderón Gerardo,(1996), Aplicación del Modelo de Desviación Media Absoluta en la Optimización de Carteras de Inversión.
- ◆ Breadley Richard A., Myers Stewart C., Fundamentos de Finanzas Corporativas.

USO DE PRODUCTOS FINANCIEROS DERIVADOS EN UN MARCO EFECTIVO DE ADMINISTRACION DE RIESGOS EN LAS EMPRESAS QUE INTERVIENEN EN EL MERCADO DE VALORES.

Jorge Víctor Alcaraz Vera.

RESUMEN.

El tema de la presente investigación es el estudio y análisis de los mercados de instrumentos o productos financieros derivados y su empleo por parte de las empresas que participan en el mercado Bursátil Mexicano como una herramienta efectiva para establecer ambientes apropiados de administración de riesgos.

De acuerdo con lo anterior puede afirmarse que el propósito de esta investigación es el estudio y análisis de los mercados de productos derivados desde su acepción puramente financiera, es decir, aquellos mercados donde el activo involucrado que se comercia es un activo financiero en términos estrictos, tales como lo son: un índice de acciones, una tasa de interés, un bono o algún tipo de cambio extranjero.

En este artículo se presenta información que sea útil en relación con el estado de conocimiento actual existente sobre la relación entre la Administración de Riesgos Bursátiles y los Mercados de Instrumentos Financieros Derivados.

PALABRAS CLAVES:

Riesgo financiero, Mercados de futuros, Diversificación, Apetito de riesgo y MexDev.

INTRODUCCION.

Ante la inminente apertura de la Bolsa de Derivados en nuestro país (México), a través de lo que las autoridades hacendarias y financieras han bautizado como “MexDev”, resulta de suma importancia detenernos a reflexionar sobre los **riesgos** inherentes a los usos de estos productos y la necesidad de que todas las empresas, particularmente aquellas que cotizan en el Mercado de Valores, adopten un sistema efectivo de administración de los diferentes riesgos para minimizar, que no eliminar, los diferentes riesgos que surgen dentro del Sistema Financiero Mexicano.

En este punto podría surgir naturalmente la siguiente pregunta: ¿Por qué precisamente las empresas que participan en el Mercado Bursátil y emplean productos financieros derivados?. La respuesta está dada en función de que en México, como en casi cualquier otro país en el mundo, el Mercado Bursátil tiene tanta importancia que en él opera prácticamente la totalidad de la deuda pública interna, los financiamientos de las empresas

grandes que cotizan en Bolsa y capitalizaciones de recursos frescos, operación de fondos de ahorradores de dinero en fondos de inversión, colocación de fondos de fideicomisos, SIEFORES, Fondos de investigación y desarrollo, de capacitación, reservas de seguros y cualquier otro fideicomiso que esté garantizado con inversiones en bolsa.

En adición a lo anterior, el Mercado de Valores, al menos en México, ha sido privilegiado con exenciones fiscales en las utilidades por compra - venta de acciones, y en términos generales, el tratamiento fiscal se ha realizado con ciertas consideraciones en la transparencia fiscal y en evitar la doble tributación fiscal.

En resumen, las ventajas de operar en la bolsa son demasiadas y, por ello, quienes administran a las casa de bolsa y/o las áreas financieras de las grandes empresas, están en condiciones de evaluar a las empresas, prepara, los prototipos de emisiones, colocación de las mismas, y en general, colocación y captación de recursos financieros frescos a corto y largo plazo. Por lo tanto, puede afirmarse que las transacciones en la Bolsa de Valores, utilizando financieros derivados, ofrecen la posibilidad de operar en **condiciones controladas** de bajo riesgo, alto riesgo y combinadas.

¿QUÉ SON LOS DERIVADOS?.

En realidad, el término “Derivados” se aplica a muchos instrumentos utilizados, entre otras cosas, para cubrir exposiciones a los **riesgos financieros** y de otra naturaleza. Estos productos se han desarrollado a lo largo de los últimos 20 años, sobretodo en los países altamente desarrollados, para proveer mecanismos de cobertura contra diferentes tipos de riesgo. (v.g.: Fluctuaciones en tipos de cambio, variaciones en las tasas de interés). Su nombre se debe a que existen con respecto de, o se “derivan” de un bien **subyacente** del cual obtienen precisamente sus características principales .

Encontramos este tipo de productos en prácticamente casi todos los mercados, financieros y/o económicos, desde mercados de cambio hasta los mercados de materias primas o “comodities” pasando por los mercados de dinero, mercados de capitales, etc.

Cabe mencionar en este apartado que los derivados en su concepto original (Esto es, en su primera generación), consisten en contratos operados en bolsas de productos derivados o sus correspondientes operaciones sobre el mostrador (**Over de counter**). El instrumento derivado por excelencia de esta primera generación son los llamados **Mercados de Futuros**, los cuales, aunque son muy líquidos, sus fechas de vencimiento y el monto de los contratos rara vez se ajustan a los requerimientos precisos de los clientes. Por otro lado, las llamadas operaciones “sobre el mostrador” pueden ser adecuadas a las necesidades adecuadas de los inversionistas, sin embargo, en estos casos, se debe aceptar un riesgo mayor de crédito en comparación con el riesgo existente en los Mercados de Futuros. Como ejemplos típicos y representativos de las operaciones **OTC** podríamos mencionar a las opciones simples, swaps, contratos forwars, entre algunos otros.

Por otra parte, los derivados de la segunda generación son: por lo general, combinaciones de instrumentos derivados de la primera generación, mediante los cuales el inversionista renuncia a un incremento potencial de utilidades, a cambio de una protección contra pérdidas a un costo usualmente menor. Estos derivados financieros se desarrollaron para satisfacer de una manera más adecuada las necesidades de los inversionistas institucionales ofreciendo una gama de coberturas más razonables. Aquí como ejemplo podríamos mencionar a las opciones de Primer Cero, los collares o las opciones participativas, entre otros.

Por último, la tercera generación de productos financieros derivados se da como resultado de los grandes avances tecnológicos, que permiten el diseño de instrumentos cada vez más complejos, que requieren a su vez de sofisticados modelos de valuación y que permiten estructurar alternativas de protección contra riesgos menos costosos. Sin embargo, estos requieren de un saneamiento más preciso debido al aumento de las variables a monitorear para su adecuado control. Como ejemplo podríamos mencionar a las opciones exóticas o a las opciones de barrera, entre otros. Debe mencionarse, sin embargo, que el sector financiero de México, no tiene contemplado el empleo de este tipo de productos en el corto y mediano plazo y se desconocen las razones meramente **oficiales** de lo por qué de esa decisión.

RIESGO: ¿QUÉ ES Y DE CUANTOS TIPOS EXISTEN?.

El riesgo de una parte integral de cualquier actividad que involucre **incertidumbre**. La incertidumbre, por su parte, puede tomar varias formas, , y por esto existen una variedad de tipos de riesgo a los cuales pueden estar expuestas las empresas que cotizan en el Mercado de Valores. El establecer un lenguaje común para la identificación y administración de los riesgos facilita un **entendimiento** más detallado de los tipos de riesgo involucrados y un proceso más efectivo de protección en beneficio de la empresa y/o institución que desean aprovechar las ventajas y bondades del Mercado Bursátil, (Obsérvese el cuadro 1: Tipos de Riesgo).

Cuadro 1
Tipos de Riesgo:

Tipo de Riesgo	Descripción	Ejemplos
Riesgo de Mercado	El riesgo de pérdida debido a cambios adversos en las condiciones de los mercados financieros en donde participa una institución	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de Tasa de interés • Riesgo de Moneda • Riesgo de Liquidez
Riesgo de Crédito	El riesgo de pérdida debido al incumplimiento de una contraparte en una transacción financiera	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de Liquidación • Riesgo de Entrega • Riesgo País
Riesgo Tecnológico y Operacional	El riesgo de pérdida debido a sistemas inadecuados, errores humanos o de la administración	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de Proceso • Riesgo de Valuación • Riesgo de Revaluación
Riesgo Legal	El riesgo de pérdida debido a aspectos legales o regulatorios de las transacciones financieras.	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de Adecuación • Riesgo de Cumplimiento
Riesgo General del Negocio	Otros riesgos financieros que no se contemplan en las cuatro categorías anteriores	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de Reputación • Riesgo de Eventos

Fuente: Lloyd Humprey, "High Jrogt / Low Risk Options Strategies". The Lind Waldock and Co. Trader's Catalogi 1998. E. U. A.

El tener los beneficios de un marco de administración de riesgos mediante el empleo de instrumentos financieros derivados no solo requiere que se establezca un lenguaje común para clasificar los tipos de riesgo, sino que requiere de un lenguaje común para la aplicación de conceptos clave que se integran en varios componentes del marco de administración de riesgos co derivados. (Obsérvese Cuadro 2: Conceptos Clave).

Cuadro 2
Conceptos Clave:

Concepto:	Descripción:
El papel de la Estadística	Los riesgos y las estrategias de los instrumentos financieros se estiman en forma efectiva mediante el uso de distribuciones de probabilidad para analizar pérdidas potenciales. Esta práctica es aceptable ya que los precios y los rendimientos de los instrumentos financieros pueden ser descritos por una distribución normal o una variante. Aunque el comportamiento de los precios y los rendimientos se desvíe de lo “normal”, las diferencias son por lo general no significativas para la mayoría de las aplicaciones.
Valor - en - Riesgo	Valor – en – Riesgo (VaR) se define como la pérdida potencial del valor estimado sobre un período de tiempo específico basado en las variaciones históricas de los rendimientos dado un intervalo de confianza. VaR permite medir el riesgo usando un denominador común, y facilitando la agregación, la comparación y el control.
Medición del Riesgo	La medición del desempeño ajustado por riesgo evalúa los rendimientos de diferentes instrumentos o estrategias relativas al riesgo incurrido. Dicha técnica se utiliza para apoyar las decisiones de asignación de capital y recursos, el establecimiento de límites de riesgo, la evaluación del desempeño a través de los precios o la correcta evaluación de la fijación de precios.

Fuente: Adaptado de Arthur Andersen and Co. “Perspectives on Risk”: Capabilities for Success in the New Global Financial World”, et. Al., 1996, E. U. A.

LA ADMINISTRACION DE RIESGOS.

La administración de riesgos se ha convertido indudablemente en uno de los temas más controvertidos y significativos para las instituciones financieras, corporaciones e inversionistas mexicanos de los últimos años. (Casi podría decirse, de los últimos meses). El enorme crecimiento de los mercados financieros globales, la explosión de nuevos

productos, la evolución de los instrumentos financieros derivados y los impresionantes avances en materia de computación y comunicaciones que se han combinado para crear oportunidades reales y muy prácticas para **diversificar** la exposición de los riesgos financieros tradicionales.

No obstante, todo tiene su precio, y la sofisticación y complejidad de los nuevos instrumentos financieros traen consigo la exposición a riesgos cada vez más complejos, que si no son completamente entendidos pueden provocar pérdidas significativas en las empresas.

El surgimiento de la atención hacia la administración de riesgos en general, y con derivados en particular, se da por varios incidentes de grandes pérdidas provenientes del uso de instrumentos financieros de alto riesgo, incluyendo derivados. Casos que han sido ampliamente ilustrados nos permiten deducir los altos costos de un enfoque débil y acentúan la importancia de una administración prudente e integral de riesgos.

No hay duda de la importancia que ha tomado este tema entre las corporaciones e instituciones financieras mundiales. Sin embargo, lo que ha faltado en México, tal vez, sea un marco integral y genérico para administrar el riesgo a lo largo de la vida de un negocio o institución. Mientras que las instituciones se han enfocado a diversos aspectos específicos de la administración de riesgos, (v.g., metodología de medición, sistemas de soporte, controles operacionales y contratación de “gurús” del análisis financiero y administrativo), se ha dado en realidad muy poca importancia o ninguna a la incorporación de todos estos aspectos dentro de un entorno **integral** que asegure la apropiada identificación, comunicación, administración y alineación del riesgo a lo largo y ancho de la empresa y/o institución.

¿POR QUÉ UN MARCO EFECTIVO DE ADMINISTRACION DE RIESGOS CON DERIVADOS FINANCIEROS?

En México, el uso **inteligente y responsable** de instrumentos financieros derivados puede resultar enormemente útil si se consideran las ventajas que ofrecen para cubrir las diversas exposiciones a los diferentes riesgos financieros. Sin embargo. El uso de este tipo de productos **fuera de un entorno efectivo de control** puede causar fuertes dolores de cabeza a la alta dirección de las empresas que cotizan en la bolsa. Es por esto que deberán tenerse en mente mínimamente las siguientes consideraciones:

- a).- Las políticas, procedimientos y guías detalladas facilitan la comunicación del **apetito de riesgo** de una institución, desalientan la toma de riesgos excesiva y educan a la empresa acerca de los riesgos y beneficios de los productos financieros derivados.
- b).- Una apropiada organización de la administración de riesgos facilita un sistema adecuado de revisiones independientes sobre las actividades de toma de riesgos. Controles como la verificación autónoma de precios, pruebas de **stress** de la cartera y revisión y

validación de los modelos financieros se encuentran entre los que bien pueden ser considerados como apropiados dentro de la corporación.

c).- Una infraestructura de sistemas **efectiva en tiempo real** ayuda a la valuación correcta de instrumentos financieros derivados y una metodología de medición de riesgos detallada, identifica y cuantifica los riesgos **relevantes**.

d).- Un marco sólido de reportes permite a la alta gerencia estudiar información vital para una toma de decisiones oportuna y correcta, así como seguimiento de los riesgos tomados por la entidad.

e).- Las medidas de control de riesgo deben ser diseñadas para apoyar una evaluación del **apetito de riesgo** especificado. Además, la infraestructura de operación y de sistemas de cómputo debe permitir que dichas medidas de control de riesgo sean producidas en forma periódica.

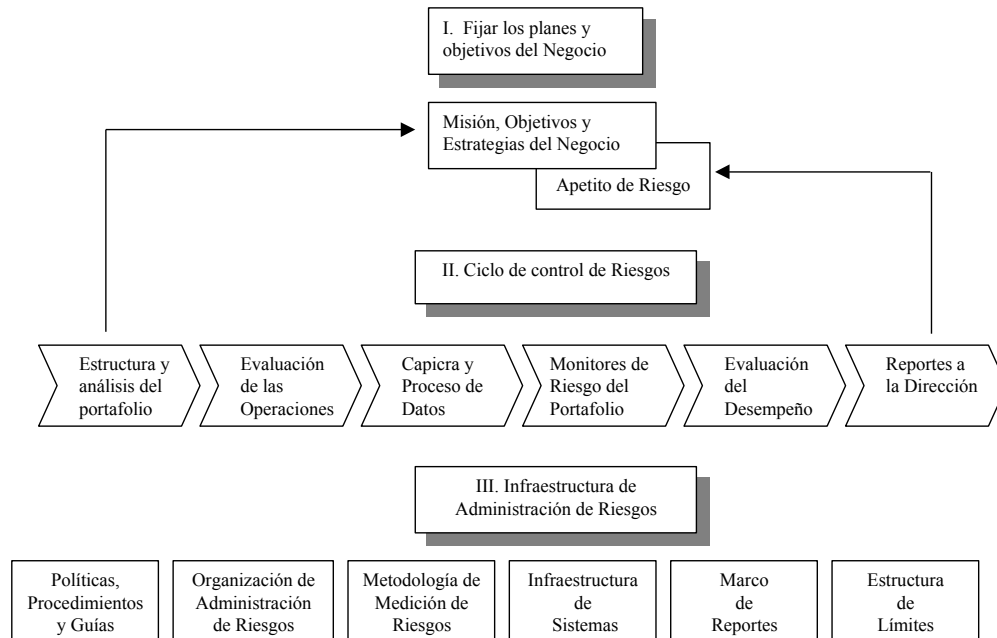
f).- Una estructura de límites apropiadamente diseñada identifica y mitiga las pérdidas potenciales en una etapa apenas incipiente. Por lo tanto, la alta dirección debe considerar ampliamente cómo los componentes de control de riesgos y las diferentes unidades de negocios se interrelacionan, de manera tal que los objetivos del negocio y de administración de riesgos con derivados, puedan ser adecuadamente evaluadas, las exposiciones excesivas puedan ser comunicadas y las acciones necesarias puedan ser tomadas en forma por demás rápida y oportuna. Esto conduce a reflexionar en la importancia de que existan sólidos nexos con los ambientes corporativos. Para asegurar la adecuada interrelación entre las diferentes unidades de negocio a que se hace alusión líneas arriba.

g).- Para asegurar la adecuada interrelación entre las diferentes unidades de negocios a que se hace alusión en el inciso anterior será preciso que las metodologías de medición de riesgo, los modelos de valuación cuantitativos y las llamadas técnicas de administración de riesgos de portafolio reflejen la naturaleza y alcance de los instrumentos financieros derivados con el fin **último** de establecer límites de riesgo correctamente alineados con el **apetito de riesgo global** de la empresa y/o institución.

EL DESARROLLO DEL ENTORNO DE LA ADMINISTRACION DE RIESGOS EN MEXICO.

Un marco de administración de riesgos integral en un país de desarrollo medio como México, debe ser capaz de identificar y administrar en forma efectiva, todos los riesgos financieros primarios a los cuales se expone un negocio y/o institución que cotice en el Mercado de Valores de México, esto es, la Bolsa Mexicana de Valores. Para cumplir mínimamente estos objetivos, es recomendable ubicar a los tres componentes principales que intervienen en el desarrollo de dicho marco. (Obsérvese la Figura 1: Los componentes del Marco Integral de la Administración de Riesgos en México).

Figura 1
Los Componentes del Marco Integral de la Administración de Riesgos en México



Fuente: Adaptado de Arthur Andersen and Co. “Perspectives on Risk: Capabilities for Success in the New Global Financial World”, et. al. , 1996, E. U. A.

I.- FIJAR LOS PLANES Y OBJETIVOS DEL NEGOCIO.

La administración de riesgos comienza en el establecimiento de la **misión, los objetivos y las estrategias** por parte de la alta dirección de la entidad, que identifiquen con toda claridad los riesgos a ser tomados y los rendimientos esperados de acuerdo a dichos riesgos. Así que este proceso debe dictar el “apetito de riesgo” de la entidad, o la naturaleza y el nivel de riesgos aceptables para la misma.

II.- CICLO DE CONTROL DE LA ADMINISTRACION DE RIESGOS.

El proceso para administrar riesgos individuales o de portafolios de inversión se lleva a cabo a través del ciclo de control de administración de riesgos. Este consiste en un proceso estructurado mediante el cual se identifican, miden y comunican los riesgos. Adicionalmente, los resultados de este ciclo son evaluados continuamente con respecto a las metas y objetivos de la entidad para permitir el desempeño efectivo, la vigilancia, el monitoreo y el control.

III.- INFRAESTRUCTURA DE LA ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS.

En esta tercera y última etapa se proporciona la infraestructura **de apoyo organizacional, analítico, operacional y de sistemas** en donde se pueda llevar a cabo el ciclo de control en forma efectiva. Sin una estructura efectiva, el ciclo de control nunca podrá ser realmente operado en forma adecuada a las necesidades de la empresa y/o institución.

COMPONENTES DE UN ENFOQUE EFECTIVO DE ADMINISTRACION DE RIESGOS CON PRODUCTOS FINANCIEROS EN MEXICO.

En nuestro país, últimamente lo que se ha recomendado para controlar mejor los riesgos de la empresas y/o instituciones, es la asistencia, de manera consciente y ponderada, al Mercado de Productos Financieros Derivados (MexDev), pero esto no debe hacerse de manera irreflexiva, sino que debe darse en el marco de un conocimiento profundo del negocio que se pretende cubrir, y del conocimiento y análisis de todas las herramientas relacionadas con los multicitados productos financieros derivados.

La relación entre la administración del riesgo y el Mercado de Productos Financieros Derivados se da básicamente en función de que un producto financiero derivado es un instrumento financiero cuyo valor va en función de otras variables que son, en cierta medida, más fundamentales. La relación existe porque dichos instrumentos lo que pretenden lograr es una administración más eficiente del riesgo y crear controles a la medida, para manejar los riesgos en aquellos negocios en los que la entidad esté dispuesta a tomar utilizando varios tipos de productos: Futuros, Forwards, swaps, opciones, etc.

La responsabilidad en la que incurren aquellas administraciones que no emplean, por no conocerlas, estas nuevas tecnologías en su proceso de administración financiera y de riesgos, puede ser incluso calificada como negligente.

En los Estados Unidos y en otras partes del mundo desarrollado ha surgido y de manera cada vez más frecuente. Las demandas de los accionistas y/o de los inversionistas bursátiles contra los administradores de las empresas, que no han cubierto adecuadamente sus posiciones abiertas de alto riesgo, mediante productos financieros derivados para lograr una operación efectiva de su empresa.

Otro aspecto relevante dentro de la administración y empleo de estos productos en México, es la claridad del perfil del riesgo, que también es conocido como perfil de ganancia, que la administración financiera de las empresas tenga de toda su operación global en el negocio y de cada operación en particular. Resulta aconsejable por lo tanto, graficar los diferentes perfiles (Globales u operacionales), para así lograr una visión más transparente de los objetivos perseguidos.

Como una recomendación se podría señalar que al emplear los productos financieros derivados para administrar el riesgo de las empresas en el medio ambiente bursátil, deben seguirse ciertas directrices que puedan ayudar como una guía para su empleo y control inteligente. La correduría Arthur Andersen & Company en E. U. A, por medio de su Departamento de Finanzas, ha emitido ciertas reglas que se han denominado como “Los Diez Mandamientos” en el uso de productos financieros derivados para la administración integral del riesgo y que a continuación se mencionan de manera esquemática y resumida.

¿QUÉ HACER ANTES DE OPERAR CON DERIVADOS?

1.- Pronosticar:

- Tener una visión **propia** del mercado.
- Construir un escenario base y manejar escenarios alternativos.

2.- Analizar:

- Hacer una estimación independiente de los flujos de efectivo y de los riesgos potenciales en los escenarios planteados.
- Fijar objetivos propios (de la entidad) sobre flujos de efectivo en caso de que las operaciones resulten un éxito y/o fracaso.

¿CÓMO REVISAR UNA POSIBLE OPERACIÓN CON DERIVADOS?

3.- Reproducir:

- Descomponer la operación en sus componentes fundamentales.
- Comprender las implicaciones operativas que le producto trae.
- Identificar las variables en el producto que pudiera tener efecto importante para la empresa.

4.- Simular:

- Calcular el punto de equilibrio de la operación, tanto al negociar como bajo ciertos escenarios alternativos.
- Calcular el grado de apalancamiento operativo en el tiempo y bajo escenarios alternativos.

5.- Fijar sus escalas de evaluación:

- Determinar el tamaño y grado de apalancamiento óptimo para la entidad.

6.- Comprometer:

- Con la contraparte de la operación con derivados una máxima ganancia/mínima pérdida y fijar el tamaño y la frecuencia de la operación.
- Definir las posturas, los precios para operar, los precios teóricos o precios medios del Mercado de Valores.
- Conocer y evaluar los métodos para operar de la contraparte y su calidad crediticia. Comparar alternativamente otros mercados.

¿CÓMO APROBAR UNA OPERACIÓN CON DERIVADOS?

7.- Facultar:

- Señalar quienes pueden contratar los productos financieros derivados, cuáles y por cuánto valor. Considerar la posibilidad de establecer firmas mancomunadas.
- Definir muy bien bajo que condiciones se puede entrar a una operación con derivados en la bolsa con los que no se ha operado nunca antes.

8.- Limitar:

- Establecer los perfiles de riesgo aceptables para la empresa y/o institución.
- Limitar el riesgo de crédito o de contraparte.

9.- Prescribir:

- Disponer de sistemas y de procedimientos adecuados, sus normas contables y registros los manuales de operación necesarios y asegurarse de tener el personal adecuado para sus operaciones con derivados financieros en bolsa de valores.

¿QUÉ HACER DESPUES DE OPERAR CON DERIVADOS?

10.- Monitorear:

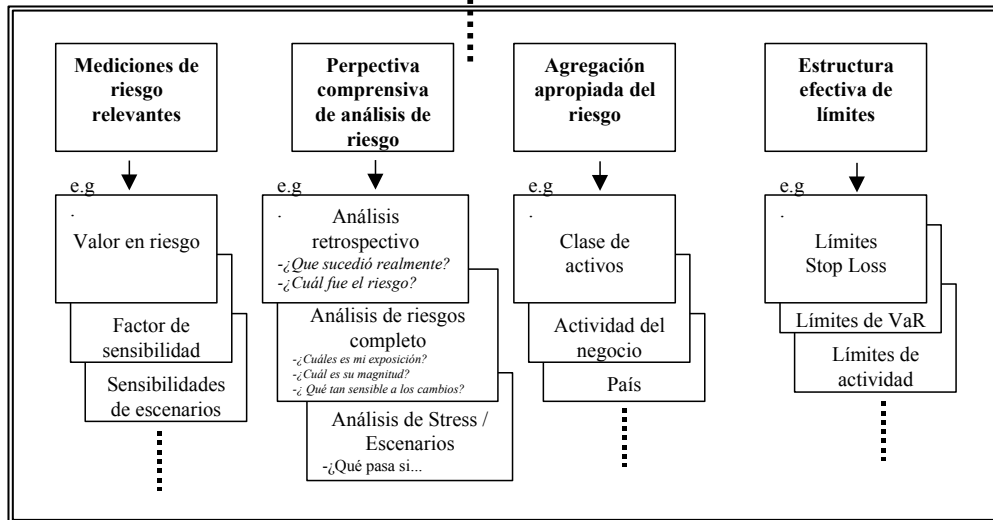
- Fijar los niveles en los cuales automáticamente se provoque el cierre de las posiciones abiertas de alto riesgo, tanto si se va perdiendo como si se va ganando.

- Establecer procedimientos y nombres de las personas que pueden permitir desactivar los puntos de cancelación automática con operaciones financieras derivadas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.- La medición del riesgo es fundamental para la efectiva administración del riesgo con derivados, ya que permite su cuantificación y forma la base desde la cual el riesgo es manejado. Por lo tanto, se recomienda una metodología integral de medición de los riesgos, que permita estar alerta, validar el apetito de riesgo, identificar las concentraciones de riesgo tanto a nivel agregado como a nivel componente y lograr de esta manera, mejorar el desempeño del negocio. (Onservése la Figura 3: Componentes de un Enfoque Efectivo de Medición de Riesgos).

FIGURA 3
Componentes de un enfoque efectivo de Medición de Riesgos



Fuente: Elaboración propia

2.- Resulta importante e imprescindible llamar la atención de la comunidad empresarial, financiera y de negocios en México, para que no sea solo en las instituciones financieras donde se considere necesario llevara a cabo las funciones de administración del riesgo empleando instrumentos financieros derivados, sino que sean todas las empresas que participan en le mercado de valores, las que se preocupen por controlar y disminuir, en la medida de lo posible los riesgos propios que no constituyan la esencia misma del negocio de cada una de estas empresas.

3.- Debe concluirse así mismo que en México, desafortunadamente son realmente pocas las empresas e instituciones, que a estas alturas de avance en el proceso de globalización existente cuentan con la infraestructura de datos para capturar todas las posiciones de riesgo en un solo sistema. De la misma manera pocas instituciones han desarrollado bases de datos con información histórica de todos los factores de riesgo inherentes a sus portafolios de inversión bursátil.

4.- Por último, debe aclararse que no existen acuerdos en cuanto a la metodología y los supuestos utilizados en la administración de riesgos con derivados por lo que muchos desarrollos son en realidad “caseros”, es decir, toman atajos, cuantificando solamente los riesgos delta o ignorando las correlaciones, por lo que dichos desarrollos deberán evitarse a toda costa.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- **Alcaraz, Vera Jorge Víctor.** “Los mercados de Futuros”, Tesis de Grado de Maestría, U. M. S. N. H. 1997. Morelia, Mich. México.
- 2.- **American Assembly of Collegiate of Business,** “Peer Review Process Manual”, 1993, Estados Unidos.
- 3.- **Arthur Andersen & Co.** “Perspectives on Risk: Capabilities for Success in the New Global Financial World”, et, al., 1996. Estados Unidos.
- 4.- **Barach, Roland,** “Mindcaps: Unlocking the key to Investment Success”, The Lind – Waldock & Co. Trader’s Catalog, 1998. Estados Unidos.
- 5.- **Chriss, Neil A.** “Black – Scholes and Beyond Interactive Toolkit: A Step by Step Guide to In-Depth Derivatives Pricing Methods”, The Lind – Waldock & Co. Trader’s Catalog, 1998. Estados Unidos.
- 6.- **de Mark, Thomas R.** “New Market Timing Techniques”, Special Edition of the National Futures Association, 1998. Estados Unidos.
- 7.- _____ “The New Science of Technical Analysis”, Special Edition of The National Futures Association, 1998. Estados Unidos.
- 8.- **Fabozzi, Frank J., Modigliani, Franco. (y) Ferri, Michael G.** “Mercados e Instituciones Financieras”, Ed. Prentice Hall, México, 1996.
- 9.- **Chauca, Malazquéz Pablo,** “Apuntes de la materia de Macroeconomía de la Empresa”, Notas de clase, DEPFCA, U. M. S. N. H. Morelia, Mich, México, 1995.

- 10.- _____ “Apuntes de la materia de Microeconomía de la Empresa”, Notas de clase, DEPFCA, U. M. S. N. H. Morelia, Mich, México, 1995.
- 11.- **González, Santoyo Federico**, “Apuntes de la materia de Seminario de Estrategia Administrativa”, Notas de clase, DEPFCA, U. M. S. N. H. Morelia, Mich, México, 1996.
- 12.- _____ “Apuntes de la materia de Evaluación y Formulación de Proyectos de Inversión”, Notas de clase, DEPFCA, U. M. S. N. H. Morelia, Mich, México, 1996.
- 13.- **Kaufman, George C.**, “Money, the Financial System and the Economy”, The Hosgthon Mifflin Company, 1985. Estados Unidos.
- 14.- **Kaufman, Hebert M.**, “Financial Institutions, Financial Markets and Money”, Harcourt Brace Jovanovich, Inc. 1993, Estados Unidos.
- 15.- **Khoury, Sharkis J.**, “Investment Management”, Mc. Millan Publishing Company, Inc. 1994, Estados Unidos.
- 16.- **Lloyd, Humphrey**, “High Profit / Low Risk Options Strategies”, The Lind – Waldock & Co. Trader’s Catalog, 1998, Estados Unidos.
- 17.- _____ “Trading S S P Futures and Options”, The Lind – Waldock & Co. Trader’s Catalog, 1998, Estados Unidos.
- 18.- **Peterson, Pamela P.**, Financial Management and analysis”, Ed. McGraw-Hill, 1994, Estados Unidos.
- 19.- **Trigos, S. Eva**, “Antecedentes y Actualidades en el Régimen Fiscal de las Operaciones Financieras Derivadas para Residentes en la República Mexicana”, Contaduría Pública, México: IMCP, año 26, Num 310, pp. 49-52.

**PROPOSICION DE UN METODO ALTERNATIVO PARA MEDIR LA
PRODUCTIVIDAD EN UN MODELO DE LARGO PLAZO**

José César Lenin Navarro Chávez*

INTRODUCCION

En este trabajo se desarrolla una metodología alternativa, que permite medir la Productividad Total de los Factores (PTF) para un modelo de largo plazo, es decir, para un modelo en el que la tasa de beneficio es igual a cero, por lo cual la masa de beneficios es entonces también igual a cero. Se pretende con el método que aquí se propone, dejar de lado la serie de supuestos restrictivos que caracterizan a la generalidad de este tipo de medidas, como viene a ser la existencia de competencia perfecta, rendimientos constantes a escala y cambio tecnológico neutral. Asimismo, se evita caer en sobreestimaciones y subestimaciones de la productividad, propias de las medidas que mantienen constantes las ponderaciones de los insumos respecto al producto para un año base.

En el ensayo se realiza una revisión del enfoque paramétrico de la productividad, en el que se resalta la contribución que M. J. Farrell realiza a través de las funciones frontera, para obtener una medición de este indicador mediante la eficiencia técnica y administrativa. A través de este enfoque, que resume gran parte de los avances teóricos y metodológicos en el campo de la productividad, se realizan análisis comparativos en esta dirección, de tal manera que se generen con esto, las bases del método alternativo que aquí se desarrolla.

Finalmente se destacan algunas conclusiones relativas a la importancia teórica y metodológica del planteamiento alternativo expuesto, así como de la trascendencia de instrumentar estas mediciones en los diferentes sectores de la economía, esto es el método aquí trabajado, no se limita a mediciones exclusivas del sector industrial.

1. ENFOQUE PARAMETRICO DE LA PRODUCTIVIDAD

Dentro del enfoque paramétrico, destacan dos razones por las cuales es conveniente realizar estimaciones de esta naturaleza: en primer lugar, se puede calcular la PTF sin ningún supuesto en cuanto a las elasticidades del producto respecto a los insumos, las economías de escala, etc.; en segundo lugar, se pueden estimar funciones de producción en las que se encuentran implícitos los supuestos de la teoría convencional.

El enfoque paramétrico ha tenido una especial influencia en la estimación de las funciones de producción frontera, sobre todo por la importancia de estas funciones en la determinación de la eficiencia total, técnica y de precios a nivel de la empresa y de la industria. De esta

* Profesor Investigador de la Escuela de Economía de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

manera, el cálculo paramétrico en la actualidad se ha constituido en una de las principales herramientas para identificar la productividad en términos sectoriales, de divisiones industriales y de la economía en general, todo esto a partir del desarrollo teórico y metodológico de las funciones frontera a la Farrell¹.

La instrumentación paramétrica de las funciones frontera ha encontrado una de sus expresiones más recientes en las funciones logarítmicas y translogarítmicas, esto debido a que este tipo de funciones permiten considerar la importancia no sólo de la eficiencia técnica, sino que hacen factible la medición del cambio tecnológico². A través de mediciones de estas características, se hace posible entonces abordar enfoques sociológicos y económicos en la medición de la productividad y en específico de la PTF.

1.1. Funciones de Producción Frontera en el Enfoque de Farrell

El trabajo pionero que marca la pauta para el desarrollo en los últimos años de toda una serie de estimaciones empíricas, a través de las funciones frontera, es el de M. J. Farrell³, quien inspirado en los trabajos de Debreu y Koopmans obtiene una medida de eficiencia total, compuesta de dos elementos: eficiencia técnica y eficiencia asignativa⁴.

M. Farrell considera una empresa que emplea dos factores de producción para producir un solo producto, generado bajo condiciones de rendimientos constantes a escala. El supuesto de rendimientos constantes a escala permite que toda la información relevante sea presentada en una isocuanta⁵. Esta restricción es abandonada posteriormente, al trabajar un modelo alternativo donde mide la eficiencia bajo condiciones de rendimientos no constantes a escala⁶.

En la figura 1, el punto P representa los insumos de los dos factores por unidad de producto que necesita la empresa. La isocuanta SS' representa las combinaciones posibles de los dos factores que la empresa más eficiente podría requerir para producir una unidad de producto.

¹ M. J. Farrell, "The Measurement of Productive Efficiency" **Journal of the Royal Statistical Society**, Vol. 120, Part III, 1957; M. J. Farrell y M. Fieldhouse, "Estimating Efficient Production Function under Increasing Returns to Scale", **Journal of the Royal Statistical Society**, Vol. 125, Part II, 1962.

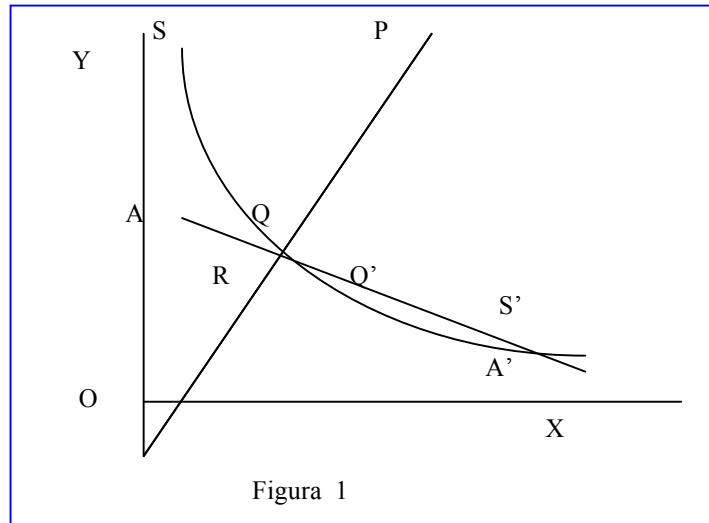
² H. Bjurek y Lennart Hjalmarsson, "Deterministic Parametric and Nonparametric Estimation of Efficiency in Service Production", **Journal of Econometrics**, 46, 1990; William Greene, "On the Estimation of a Flexible Frontier Production Model", **Journal of Econometrics**, 13, 1980.

³ M. J. Farrell, (1957), op. cit.

⁴ S. Grosskopf, "The Role of the Reference Technology in Measuring Productive Efficiency", **The Economic Journal**, Vol. 96, June, 1986.

⁵ M. J. Farrell, (1957), op. cit. p. 254.

⁶ M. J. Farrell y M. Fieldhouse, (1962), op. cit. pp. 252 - 267.



El punto Q representa una firma eficiente que usa los dos factores en la misma proporción que la empresa P. La razón OQ/OP define la **eficiencia técnica** de la empresa P⁷. La eficiencia técnica es “una medida de eficiencia que relaciona la combinación de factores de la empresa P con una combinación teórica de factores que utilizaría la empresa más eficiente existente en el mercado en esos momentos”⁸.

Se necesita además, una medida que nos explique cuándo una firma usa los factores de la producción en las mejores proporciones, de acuerdo a sus precios. Así en la figura 1, si AA' (línea de isocostos) tiene una inclinación igual a la razón de los precios de los dos factores, Q' y no Q es el método óptimo de producción. “La firma P producirá a un costo igual a R si hubiese escogido adecuadamente las técnicas y la proporción de factores correctos. La relación OR/OQ mide lo que Farrell llama **eficiencia de precios** y como tal se refiere a la selección apropiada (o inapropiada) de la combinación de insumos”⁹.

Finalmente para Farrell, la **eficiencia total** es igual al producto de la **eficiencia de precios** y la **eficiencia técnica**.

$$OR / OP = (OR / OQ) \cdot (OQ / OP)$$

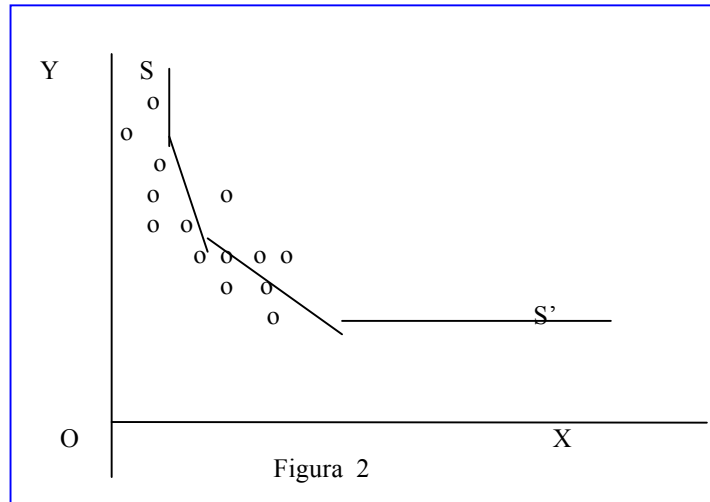
⁷ M. J. Farrell, (1957), op. cit. p. 254.

⁸ Enrique Hernández Laos, (1981), “Funciones de Producción y Eficiencia Técnica: una Apreciación Crítica”, **Revista de Estadística y Geografía**, Vol. 2, No. 5, Secretaría de Programación y Presupuesto, México, p. 19.

⁹ Idem.

Dado que la función de producción eficiente estará representada por una isocuanta, el problema para Farrell es estimar la isocuanta de la empresa más eficiente.

Farrell la estima introduciendo una línea (como la que se muestra en la figura 2), que envuelve los puntos localizados en el plano de producción. El autor supone que la isocuanta eficiente es convexa al origen y que si en la práctica es posible alcanzar dos de esos puntos, también lo es obtener un punto que represente el promedio ponderado de dos de las firmas más eficientes; el peso de cada punto se determina de forma tal que se obtenga la proporción de factores deseada.¹⁰



Farrell además del estudio de la eficiencia a nivel de la empresa introduce medidas de eficiencia agregadas para toda la industria.

Esto es lo que él llama, eficiencia estructural e indica el grado en que una industria se mantiene al nivel del comportamiento de sus firmas más eficientes. La eficiencia estructural de una industria es mayor en la medida en que la distribución de las firmas se concentra en la proximidad de su frontera hacia el origen en el plano de los insumos.¹¹

La estimación de funciones de producción frontera bajo condiciones de rendimientos crecientes a escala, es importante y difícil. Farrell y Fieldhouse en su artículo de 1962 discuten dos soluciones para este problema:

La primera, consiste en agrupar observaciones de acuerdo a los productos y entonces estimar la función de producción eficiente para cada grupo de productos separadamente. Los autores llamaron a este procedimiento **Método de Agrupamiento**. La estimación de las

¹⁰ Idem.

¹¹ Ibid., p. 20.

funciones de producción eficientes por este método, contempla dos clases de variaciones: primero, errores de observación -el tipo de error aleatorio comúnmente tratado con trabajo estadístico- y en segundo lugar, variaciones en la eficiencia, lo que puede conducir a desviaciones de las observaciones en una sola dirección respecto a la función de producción eficiente.

La segunda solución conocida como **Método Global**, considera una función de producción que relaciona la cantidad X de un solo producto con los insumos x_1, x_2, \dots, x_n . Esta función de producción puede interpretarse como la mayor cantidad de X que puede ser obtenida de cualquier conjunto de insumos dados, y se representa como sigue:

$$X = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

Alternativamente, podemos pensar en cómo determinar el conjunto de todas las combinaciones de insumos y productos que son técnicamente posibles. En este caso, debemos representarlo por la siguiente desigualdad:

$$X \leq f(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

Este conjunto de puntos algunas veces se refiere al conjunto de puntos alcanzable, y cuando se habla de que la función de producción es convexa, realmente se quiere decir, que el conjunto de puntos alcanzable es convexo¹².

Farrell más tarde propuso computar los parámetros de la función frontera, a través de la forma Cobb-Douglas. Aigner y Chu en 1968¹³ fueron los primeros en seguir la sugerencia de Farrell. Ellos especificaron una función de producción frontera Cobb-Douglas, que requería que todas las observaciones estuvieran en o bajo la frontera. Su modelo puede ser escrito como sigue:

$$\begin{aligned} \ln y &= \ln f(x) - u \\ &= \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln x_i - u \quad u \geq 0 \end{aligned}$$

Los parámetros del vector $\alpha = (\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_n)$ pueden ser estimados a través de la programación lineal ó a través de la programación cuadrática. La eficiencia técnica de cada observación puede ser computada directamente del vector de residuos, ya que “ u ” representa la ineficiencia técnica¹⁴.

A partir del trabajo de Aigner y Chu, se dan un gran número de ensayos encaminados a estimar las funciones frontera, destacando dentro de estos los de Forsund, Lovell y Schmidt,

¹² M. J. Farrell y M. Fieldhouse, (1962), op. cit. pp. 258 -259.

¹³ Citado en: F. R. Forsund, C. A. Lovell y P. Schmidt, “A Survey of Frontier Production Functions and of their Relationship to Efficiency Measurement”, **Journal of Econometrics**, 1980, pp. 9 y 10.

¹⁴ Idem.

Grosskopf, así como los de Timmer, Afriat, Richmond, Greene, Kopp y Nelson¹⁵. Además de las diferencias específicas que tienen los modelos de los autores mencionados, en términos generales se van a diferenciar por su forma de estimación de las funciones frontera, para lo cual se identifican fundamentalmente dos metodologías: a) a través de la programación lineal y cuadrática, y, b) mediante la estimación paramétrica.

2. EL PRODUCTO Y SU PRODUCTIVIDAD TOTAL EN TERMINOS DE SUS PRODUCTIVIDADES PARCIALES

La productividad total del producto i se define como la razón de la producción total del producto i entre la suma de los factores de insumo en que se incurrió para producir este producto. Esta razón queda expresada de la siguiente manera:

$$PT_i = Q_i / I_i = Q_i / \sum_j I_{ij} \quad (1)$$

Donde: Q_i = Producción total del producto i .

I_i = Factor de insumo necesario para producir el producto i .

$\sum_j I_{ij}$ = Suma de los factores de insumo j necesarios para producir el producto i .

La productividad parcial del producto i respecto a cualquier factor de insumo j se define como la razón de la producción total del producto i entre el factor de insumo j . La productividad parcial del factor j queda entonces representada como sigue:

$$PP_{ij} = Q_i / I_{ij}, \text{ para toda } j. \quad (2)$$

Donde: PP_{ij} = Productividad parcial del factor de insumo j .

De (1) y (2) respectivamente, se tiene:

$$Q_i = PT_i \cdot \sum_j I_{ij} \quad (3)$$

$$Q_i = PP_{ij} \cdot I_{ij} \quad (4)$$

De (3) y (4) tenemos entonces:

$$PT_i \cdot \sum_j I_{ij} = PP_{ij} \cdot I_{ij} \quad (5)$$

¹⁵ W. Greene, "Maximum Likelihood Estimation of Econometric Frontier Functions", **Journal of Econometrics**, Vol. 13, 1980; R. Kopp, "The Measurement of Product Efficiency: a Reconsideration", **The Quarterly Journal of Economics**, August, 1981; y R. Nelson, "Research on Productivity Growth and Productivity Differences: Dead Ends and New Departures", **Journal of Economic Literature**, Vol. XIX, september, 1981.

A partir de la ecuación (5), la productividad total del producto i puede también representarse como sigue:

$$PT_i = PP_{i,j} (I_{i,j} / \sum_j I_{i,j}) \quad (6)$$

Si llamamos $W_{i,j}$ al peso correspondiente del factor de insumo j en la suma de todos los factores de insumo j utilizados en la producción del producto i tenemos:

$$W_{i,j} = I_{i,j} / \sum_j I_{i,j} \quad (7)$$

La productividad total del producto i la podemos ahora expresar en los siguientes términos:

$$PT_i = PP_{i,j} \cdot W_{i,j} \quad (8)$$

De la expresión (8) se desprende que la productividad total se deriva de las productividades parciales y de la ponderación de los factores insumo en los factores insumo totales. Dicho de otra manera, existirán tantas formas equivalentes de la productividad total como factores insumo se consideren.

El resultado obtenido hasta aquí, nos permite avanzar en dos aspectos centrales en materia de productividad. El primero de ellos nos conduce al teorema de Sumanth¹⁶, mientras que el segundo da lugar a un corolario del mismo autor. Pasamos a considerar estos aspectos, ya que constituyen al igual que lo hasta ahora desarrollado, los puntos de partida de nuestra metodología alternativa de la productividad del trabajo, productividad del capital y de la Productividad Total de los Factores.

Teorema de Sumanth: *La suma de las productividades parciales no es igual a la productividad total.*

Demostración:

Sabemos que la productividad parcial de cualquier producto i respecto al factor de insumo j se encuentra dada por la expresión (2).

$$PP_{i,j} = Q_i / I_{i,j}, \quad j = [1, 2, 3, 4, \dots] \quad (2)$$

Asimismo, por la ecuación (1) tenemos que la productividad total de los factores en la producción del producto i está dada por:

$$PT_i = Q_i / \sum_j I_{i,j} \quad (1)$$

De (2) obtenemos la suma de las productividades parciales, lo cual se representa de la siguiente manera:

¹⁶ David Sumanth, **Productivity engineering and management**, University of Miami, 1984, p. 177.

$$\begin{aligned} \sum_j PP_{ij} &= PP_{i1} + PP_{i2} + PP_{i3} + PP_{i4} + \dots & (9) \\ &= Q_i / I_{i1} + Q_i / I_{i2} + Q_i / I_{i3} + Q_i / I_{i4} + \dots \\ &= Q_i [1 / I_{i1} + 1 / I_{i2} + 1 / I_{i3} + 1 / I_{i4} + \dots] \end{aligned}$$

En términos de los factores insumo j la productividad total del producto i se expresa como sigue:

$$\begin{aligned} PT_i &= Q_i / [I_{i1} + I_{i2} + I_{i3} + I_{i4}] & (10) \\ &= Q_i [1 / (I_{i1} + I_{i2} + I_{i3} + I_{i4})] \end{aligned}$$

Está claro que

$$[1 / I_{i1} + 1 / I_{i2} + 1 / I_{i3} + 1 / I_{i4}] \neq [1 / (I_{i1} + I_{i2} + I_{i3} + I_{i4})]$$

Por lo que concluimos que $\sum_j PP_{ij} \neq PT_i$, lo que prueba el teorema de Sumanth.

Este teorema nos demuestra además, que las medidas de la productividad parcial, si se utilizan fuera del contexto de la productividad total, pueden dar lugar a que se tenga un panorama excelente de la eficiencia productiva de los factores.

Sumanth a partir de su teorema llega al siguiente corolario:

Corolario de Sumanth: “La suma de las productividades parciales es siempre mayor que la productividad total”¹⁷.

En mi propuesta metodológica demostré que es posible obtener una productividad total del producto i , como la hasta aquí desarrollada, así como una Productividad Total de los Factores semejante a la primera, sólo que esta última se deriva a partir de las productividades de los factores de la producción, además de que no enfrenta los problemas de medición de la primera, en cuanto al teorema y corolario antes mencionados. Asimismo, la PTF propuesta tiene su origen en consideraciones económicas más precisas, las cuales se trabajan en los apartados que siguen.

3. PRODUCTIVIDADES PARCIALES DE LOS FACTORES DE LA PRODUCCION TRABAJO Y CAPITAL EN UN MODELO DE LARGO PLAZO

La obtención de las productividades parciales de los factores de la producción, constituye una de las etapas que nos permitirán plantear la metodología alternativa en materia de

¹⁷ Ibid., p. 179.

productividad, razón por la cual se procede a derivar enseguida la productividad del trabajo y del capital.

3.1. Productividad del Factor Trabajo.

Partiendo de la definición contable del valor agregado neto de la industria se tiene:

$$Y_o = W_o + U_o \quad (11)$$

Donde: Y_o = Valor agregado neto de la industria.

W_o = Remuneración a los asalariados en esa industria.

U_o = Beneficios netos de la industria.

Descomponiendo las magnitudes de (11) en sus componentes de quantum y de precio se tiene:

$$p_o Q_t = w_o L_t + (1 + r_o) K_t + \prod_t \quad (12.a)$$

Donde: Q_t = Quantum de producción en el año t.

p_o = Precio unitario del producto en el período base.

L_t = Número de trabajadores en el año t.

w_o = Salario promedio por trabajador ocupado en la industria en el período base.

K_t = Valor de los acervos de capital fijo de la industria en el año t.

r_o = Tasa de interés en el período base.

\prod_t = Masa de beneficios en el año t.

En un modelo de largo plazo la tasa de beneficio π , es igual a cero, por lo cual la masa de beneficios es entonces también igual a cero. De esta manera la ecuación (12.a) se expresa en los términos siguientes:

$$p_o Q_t = w_o L_t + (1 + r_o) K_t \quad (12.b)$$

Dividiendo (12.b) entre $w_o L_t$, se tiene la productividad del factor trabajo:

$$[p_o Q_t / w_o L_t] = [w_o L_t + (1 + r_o) K_t] / [w_o L_t] \quad (13)$$

Llamando PL_t a la productividad del trabajo en el año t la ecuación (13) se expresa como sigue:

$$PL_t = [w_o L_t + (1 + r_o) K_t] / [w_o L_t] \quad (14)$$

3.2. Productividad del Factor Capital.

La productividad del factor capital al igual que la productividad del trabajo toma como referencia la expresión (12.b). De esta manera dividiendo (12.b) entre $(1 + r_o) K_t$, se tiene la productividad del factor capital:

$$[p_o Q_t / (1 + r_o) K_t] = [w_o L_t + (1 + r_o) K_t] / [(1 + r_o) K_t] \quad (15)$$

Llamando PK_t a la productividad del capital en el año t , la ecuación (15) se representa de la siguiente manera:

$$PK_t = [w_o L_t + (1 + r_o) K_t] / [(1 + r_o) K_t] \quad (16)$$

4. PONDERACION DE LOS FACTORES INSUMO EN LOS FACTORES INSUMO TOTALES

El peso específico de cada uno de los factores de la producción en la sumatoria de los mismos constituye uno de los aspectos centrales de nuestra propuesta, razón por la que a continuación se determina tanto la ponderación del factor trabajo como la ponderación del factor capital.

4.1. Ponderación del Factor Trabajo en los Factores Insumo Totales.

Por la ecuación (7) sabemos que:

$$W_{ij} = I_{ij} / \sum_j I_{ij} \quad (7)$$

Donde, como sabemos, W_{ij} nos expresa el peso que tiene el factor insumo j en la suma de todos los factores insumo j .

Bajo esta consideración llamaremos WL_t , al peso que tiene el factor trabajo en la sumatoria de los factores de la producción -trabajo y capital-; es decir, WL_t es la ponderación del factor trabajo, lo cual se representa por la ecuación (17) de la siguiente manera:

$$WL_t = [w_o L_t] / [w_o L_t + (1 + r_o) K_t] \quad (17)$$

4.2. Ponderación del Factor Capital en los Factores Insumo Totales.

Siguiendo un procedimiento semejante al realizado para obtener WL_t , derivamos la ponderación del factor capital, la que llamaremos WK_t .

$$WK_t = [(1 + r_o) K_t] / [w_o L_t + (1 + r_o) K_t] \quad (18)$$

Las ecuaciones (17) y (18) nos expresan las ponderaciones de los factores de la producción trabajo y capital para el año t, considerando sin embargo, las remuneraciones de estos factores para el período base.

5. PONDERACIONES DE LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO Y PRODUCTIVIDAD DEL CAPITAL EN LA SUMA DE LAS PRODUCTIVIDADES DE LOS FACTORES DE LA PRODUCCION

Con la finalidad de conocer el peso específico de la productividad del factor trabajo y del factor capital en la suma de las productividades de estos factores de la producción, procedemos a obtener sus ponderaciones respectivas en esta materia.

5.1. Ponderación Productiva del Factor Trabajo.

Para derivar la ponderación productiva del factor trabajo se tomará como referencia la ecuación (14) que representa la productividad del factor trabajo:

$$PL_t = [w_o L_t + (1 + r_o) K_t] / [w_o L_t] \quad (14)$$

Así como la expresión (16), la cual nos muestra la productividad del factor capital.

$$PK_t = [w_o L_t + (1 + r_o) K_t] / [(1 + r_o) K_t] \quad (16)$$

De (14) y (16) se desprende la ponderación productiva del factor trabajo la que llamaremos POPL.

$$POPL_t = \frac{[w_o L_t + (1 + r_o) K_t] / [w_o L_t]}{[w_o L_t + (1 + r_o) K_t] / [w_o L_t] + [w_o L_t + (1 + r_o) K_t] / [(1 + r_o) K_t]} \quad (19)$$

Trabajando algebraicamente la ecuación (19), simplificamos la POPL, quedando ésta finalmente de la siguiente manera:

$$POPL_t = [(1 + r_o) K_t] / [w_o L_t + (1 + r_o) K_t] \quad (20)$$

5.2. Ponderación Productiva del Factor Capital.

Al igual que se procedió con la ponderación productiva del factor trabajo, en la ponderación productiva del factor capital tomaremos como punto de referencia las expresiones (14) y (16) que son las productividades del trabajo y capital respectivamente. Asimismo, denotaremos a la ponderación productiva del capital como POPK. Bajo estas consideraciones la POPK se muestra como sigue:

$$\text{POPK}_t = \frac{[w_o L_t + (1 + r_o) K_t] / [(1 + r_o) K_t]}{[w_o L_t + (1 + r_o) K_t] / [w_o L_t] + [w_o L_t + (1 + r_o) K_t] / [(1 + r_o) K_t]} \quad (21)$$

Simplificando (21), la POPK se expresa entonces en los términos siguientes:

$$\text{POPK}_t = [w_o L_t] / [w_o L_t + (1 + r_o) K_t] \quad (22)$$

Con la obtención de las ponderaciones productivas del trabajo y del capital, se dispone ya de los elementos necesarios para abordar mi propuesta alternativa sobre la medición de la productividad del trabajo, capital y productividad total de los factores, la cual se desarrolla en el siguiente apartado.

6. METODO ALTERNATIVO PARA MEDIR LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO, PRODUCTIVIDAD DEL CAPITAL Y PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES EN UN MODELO DE LARGO PLAZO

Debido a que la propuesta alternativa para medir la productividad considera en forma separada y conjunta a los factores de la producción, se empieza por desarrollar la metodología alternativa sobre la medición de la productividad del trabajo, se continua enseguida con la obtención de la productividad del capital y finalmente se expone la Productividad Total de los Factores.

6.1. Productividad Media del Factor Trabajo.

La productividad del trabajo en la metodología alternativa, se refiere al producto por trabajador, es decir, se considera aquí a la Productividad Media del Factor Trabajo en el período actual (PMFT_t).

Por la ecuación (8) sabemos que la productividad total del producto i es el resultado de la multiplicación de la productividad parcial del factor considerado por la ponderación que este factor tiene en los factores insumo totales.

$$PT_i = PP_{ij} \cdot W_{ij} \quad (8)$$

La productividad parcial del factor insumo, en este caso se encuentra representada por la productividad del trabajo, la cual se expresa en la ecuación (14).

$$PL_t = [w_o L_t + (1 + r_o) K_t] / [w_o L_t] \quad (14)$$

Sabemos además por (12.b) que el valor agregado neto de la industria es igual a:

$$p_o Q_t = w_o L_t + (1 + r_o) K_t \quad (12.b)$$

De (14) y (12.b) se deriva entonces la productividad del trabajo en los siguientes términos:

$$PL_t = [p_o Q_t] / [w_o L_t] \quad (23)$$

La ponderación del trabajo en la suma de los factores de la producción se encuentra dada por la expresión (17).

$$WL_t = [w_o L_t] / [w_o L_t + (1 + r_o) K_t] \quad (17)$$

Multiplicando (23) por (17) obtenemos la productividad total de la industria en el período t en términos de la ecuación (8).

$$PT_t = \{ [p_o Q_t] / [w_o L_t] \} \{ [w_o L_t] / [w_o L_t + (1 + r_o) K_t] \} \quad (24)$$

Desarrollando (24) la PT_t se expresa finalmente en (25).

$$PT_t = [p_o Q_t] / [w_o L_t + (1 + r_o) K_t] \quad (25)$$

Por la ecuación (20) podemos conocer el peso específico que tiene la productividad del trabajo en la suma de las productividades de los factores de la producción, es decir, se tiene la ponderación productiva del factor trabajo (POPL) para el período t .

$$POPL_t = [(1 + r_o) K_t] / [w_o L_t + (1 + r_o) K_t] \quad (20)$$

Al multiplicar la expresión (20) por (25) obtenemos finalmente lo que hemos denominado Productividad Media del Factor Trabajo para el período t , la cual se representa por la ecuación (26).

$$PMFT_t = \{ [p_o Q_t] / [w_o L_t + (1 + r_o) K_t] \} \{ [(1 + r_o) K_t] / [w_o L_t + (1 + r_o) K_t] \} \quad (26)$$

Simplificando (26) tenemos que la $PMFT_t$, se encuentra dada por:

$$PMFT_t = \frac{[p_o Q_t] [(1 + r_o) K_t]}{[w_o L_t + (1 + r_o) K_t]^2} \quad (27)$$

6.2. Productividad Media del Factor Capital.

La Productividad Media del Factor Capital la que llamaremos $PMFK_t$, hace referencia al producto por unidad de acervo de capital fijo empleada en el período actual.

Para obtener la Productividad Media del Factor Capital partimos en este caso de la ecuación (16), la cual nos muestra la productividad del capital en el año t.

$$PK_t = [w_o L_t + (1 + r_o) K_t] / [(1 + r_o) K_t] \quad (16)$$

Sustituyendo la ecuación (12.b) en (16) se desprende la formulación de la productividad del capital en los términos siguientes:

$$PK_t = [p_o Q_t] / [(1 + r_o) K_t] \quad (28)$$

La ponderación del capital en la suma de los factores de la producción está dada por la expresión (18).

$$WK_t = [(1 + r_o) K_t] / [w_o L_t + (1 + r_o) K_t] \quad (18)$$

Al multiplicar (28) por (18), se deriva la productividad total de la industria en el período t, con la diferencia respecto a la ecuación (24) que la productividad total ahora se obtiene a partir de la productividad del capital.

$$PT_t = \{ [p_o Q_t] / [(1 + r_o) K_t] \} \{ [(1 + r_o) K_t] / [w_o L_t + (1 + r_o) K_t] \} \quad (29)$$

De (29) se desprende la productividad total de la manera siguiente:

$$PT_t = [p_o Q_t] / [w_o L_t + (1 + r_o) K_t] \quad (30)$$

La ecuación (30) es igual a la (25); sin embargo, el origen de ambas formulaciones es diferente, ya que en un caso la productividad total se deriva de la productividad del trabajo, mientras que en otro se obtiene a partir de la productividad del capital. En este sentido, se demuestra que existirán tantas formas de obtener la productividad total como factores insumo se consideren.

La expresión (22) nos permite identificar el peso de la productividad del capital en la suma de las productividades de los factores de la producción, es decir que, se tiene la ponderación productiva del factor capital (POPK) en el período t.

$$POPK_t = [w_o L_t] / [w_o L_t + (1 + r_o) K_t] \quad (22)$$

Al multiplicar (30) por (22) obtenemos finalmente lo que hemos llamamos Productividad Media del Factor Capital para el período t (PMFK_t), la que se representa por la ecuación (31).

$$PMFK_t = \{ [p_o Q_t] / [w_o L_t + (1 + r_o) K_t] \} \{ [w_o L_t] / [w_o L_t + (1 + r_o) K_t] \} \quad (31)$$

Al simplificar (31) se tiene que la PMFK_t se encuentra dada por la siguiente expresión:

$$PMFK_t = \frac{[p_o Q_t] [w_o L_t]}{[w_o L_t + (1 + r_o) K_t]^2} \quad (32)$$

6.3. Productividad Media Total de los Factores.

La productividad total en la propuesta alternativa se refiere al producto por conjunto de factores insumo utilizados, es decir, se considera en esta metodología a la Productividad Media Total de los Factores para el período t (PMTF_t).

La PMTF_t en esta metodología alternativa es el resultado de la adición de la Productividad Media del Factor Trabajo en el período t (PMFT_t) y de la Productividad Media del Factor Capital también para el período t (PMFK_t).

En nuestro caso la PMTF_t, se obtiene mediante la suma de las expresiones (27) y (32), por lo cual esta productividad queda representada por la ecuación (33) en los términos siguientes:

$$PMTF_t = \frac{[p_o Q_t] [(1 + r_o) K_t]}{[w_o L_t + (1 + r_o) K_t]^2} + \frac{[p_o Q_t] [w_o L_t]}{[w_o L_t + (1 + r_o) K_t]^2} \quad (33)$$

7. CONCLUSIONES

En las propuestas teórico-metodológicas de medición de la productividad en la cual vinculan a ésta con el cambio tecnológico o desplazamiento de una función de producción, se destaca el enfoque paramétrico, particularmente el tratamiento que M. Farrell realiza al respecto, además de la corriente teórica y metodológica a que dan lugar este autor conjuntamente con Fieldhouse. Dentro de este enfoque las mediciones de la productividad requieren de la estimación de funciones de producción específicas, con la finalidad de conocer tanto la eficiencia técnica, como la eficiencia asignativa o administrativa.

La metodología alternativa propuesta tiene como sustento las productividades de los factores de la producción, la ponderación de cada uno de estos factores en el producto, así como la ponderación de la productividades de estos insumos en la suma productiva de los mismos. Asimismo, en la medida en que la propuesta alternativa derive en un índice, éste se acercará al índice “ideal” de Fischer, al satisfacer las pruebas de reversión en el tiempo y circularidad, por lo cual los problemas de sobreestimación y subestimación dejarán de ser una limitante para el índice alternativo.

Las productividades medias obtenidas en este ensayo, tanto del factor trabajo como del factor capital, o en su caso, la Productividad Media Total de los factores, se corresponden para una situación en la que la tasa de beneficio y la masa de beneficios son iguales a cero; esto es, las productividades obtenidas hacen referencia a un modelo de largo plazo. Diferenciándose por consiguiente, del modelo de *cuasi* largo plazo, donde la tasa y masa de beneficios adquieren un valor distinto a cero en las mediciones sobre productividad.

La instrumentación del planteamiento alternativo expuesto, puede darse en diferentes niveles de desagregación en la industria; es decir, puede contemplar el sector en su conjunto, las divisiones y ramas industriales, así como la propia empresa. Sin embargo, el método alternativo para medir la productividad puede también implementarse para la agricultura o el sector servicios, considerándose asimismo, la diferenciación en términos agregados.

DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD A INSTALAR EN LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN.

Oscar Hugo Pedraza Rendón

RESUMEN

La planeación que necesita un proyecto respecto al tamaño previsto para un período determinado, implica necesariamente seleccionar entre las alternativas de escalas de producción, la capacidad instalada que optimice su funcionamiento. Es decir, el tamaño que proporcione los mayores beneficios o que permita operar con el menor costo unitario de producción en el horizonte del proyecto.

Para lograr este objetivo se requiere del análisis en conjunto de una serie de factores que deben de tomarse como interrelaciones que influyen en la determinación del tamaño de la planta, siendo los siguientes: el mercado, los costos, la localización, la tecnología las inversiones y las posibilidades de financiamiento.

Es importante señalar de antemano que no es lo mismo determinar la capacidad para una nueva empresa que la gestión de la capacidad de una empresa que ya esta operando, por lo tanto se consideran solamente los aspectos relacionados con el proyecto de inversión.

1. - CONCEPTOS.

El tamaño se define por la capacidad de producción de bienes y servicios de una planta durante un período determinado utilizando los siguientes términos: unidades o valor de los bienes productivos, cantidad de materias primas utilizadas, número de obreros o empleados, monto del capital empleado y unidades especiales como las hilanderías y el ancho de las carreteras.

Existen dos tipos de tamaño: el tamaño técnico y el económico, ambos determinados por la capacidad de producción, que a su vez se clasifica de dos formas:

- a) Capacidad técnica o de ingeniería.- Es la que reconoce a la capacidad como el nivel máximo de producción que es factible obtener en determinados equipos.
- b) Capacidad económica.- Es aquella que relaciona el nivel de producción con el mínimo de costos unitarios o que eleva al máximo las utilidades.

Es importante señalar que la capacidad real o efectiva es inferior a la capacidad nominal o teórica, por lo que el tamaño máximo técnico puede no corresponder al tamaño económico, debido principalmente por las siguientes causas:

- a) Defectos técnicos que originan interrupciones de los procesos de producción.
- b) Requerimientos de unidades de reserva previendo interrupciones.
- c) Indivisibilidad y falta de complementariedad de algunos equipos.

- d) Deficiente o no adecuada especialización de la mano de obra utilizada.
- e) Otros aspectos como calidades y condiciones de las materias primas e insumos básicos y de las necesidades propias de los recursos humanos empleados.

Por lo tanto, la definición de tamaño normal es diferente para cada industria y el concepto técnico de capacidad es diferente del concepto económico porque el nivel máximo de producción puede no corresponder al tamaño que asegure los menores costos unitarios de fabricación o el que brinde los mayores beneficios debido a los rendimientos de escala que resultan al aumentar la producción, además de considerar aspectos como la demanda estacional tanto de producción como de materias primas, la existencia de capacidad ociosa para hacer frente a aumentos de la demanda, posibles créditos subsidiarios y el incremento de costos de mano de obra e insumos a medida que se utilice plenamente la capacidad como por ejemplo, el trabajar en los tres turnos la mano de obra es más cara y se incrementa el costo de la iluminación.

El tamaño óptimo.- Es el que lleva los resultados económicos más favorables para el proyecto, es decir, que asegure los mayores beneficios o bien, el costo unitario más bajo o la mayor rentabilidad y para encontrarlo se analizan las alternativas hasta llegar a la mejor solución. Se distinguen también tres tipos de tamaño óptimo:

- a) Privado.- Es el que exige la más alta rentabilidad o la mayor diferencia entre utilidades y costos.
- b) Social.- Se da al más bajo costo unitario o a la mayor diferencia entre beneficios y costos sociales.
- c) Ideal.- Existe solo cuando hay competencia perfecta.

2. - FACTORES QUE CONDICIONAN LA CAPACIDAD DE LA PLANTA.

Los factores que se deben de analizar para determinar la capacidad o tamaño de un proyecto se relacionan recíprocamente son los siguientes: el mercado, la tecnología, el financiamiento, las inversiones, la localización, los costos de producción y la política económica. Para simplificar el proceso de análisis es conveniente utilizar el método de aproximaciones sucesivas para encontrar la solución más conveniente.

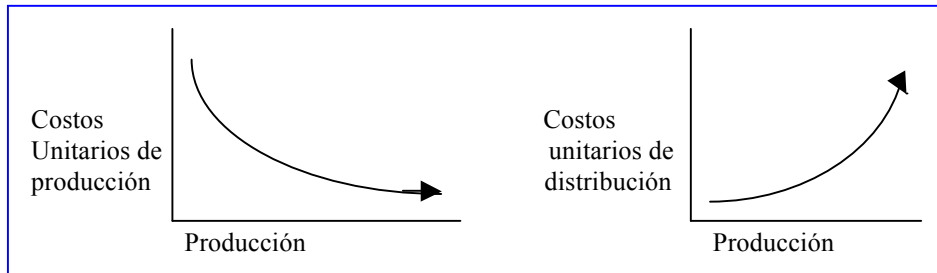
2.1. – LA CAPACIDAD DE LA PLANTA Y EL MERCADO.

Uno de los aspectos más importantes que determinan la capacidad o tamaño del proyecto son la cantidad de bienes y/o servicios que la comunidad estará dispuesta a adquirir bajo determinadas condiciones provenientes de la nueva fábrica, lo que implica cuantificar la demanda, tomando en consideración las siguientes condiciones:

- a) La existencia de una demanda poco significativa que no justifique la implementación del proyecto de capacidad mínima, es decir que el tamaño mínimo es mayor que el mercado, por lo tanto no conviene instalar la planta.
- b) La demanda puede ser tan grande que el mercado admita nuevas factorías, por lo que la decisión del tamaño no dependerá de la cuantía del mercado sino de otros factores, en este caso el tamaño mínimo es menor que el mercado.
- c) Cuando la demanda es igual a la capacidad mínima, lo conducente es enfocar el análisis a otro tipo de información que permite tomar la decisión de implementar o no el proyecto, esto significa que el tamaño mínimo es igual al mercado insatisfecho. Su instalación es poco confiable.

Así como es importante el tamaño del mercado, también es fundamental su distribución geográfica, es decir, la forma en como se encuentra territorialmente repartida la demanda, factor que influye sobre la localización del proyecto puesto que los costos de distribución de los productos merman los beneficios a medida de que estos aumenten. El estudio debe dirigirse hacia las situaciones que se pueden presentar para atender una misma demanda, de manera que se analice la posibilidad de:

- a) Construir una gran fábrica que cubra todo el mercado, dándose la condición de que, a medida de que aumenta la producción disminuyen los costos unitarios de fabricación, pero aumentan los costos unitarios de distribución.



- b) Instalar una planta grande que atienda la demanda concentrada o la mayor parte del territorio y varias plantas pequeñas en otros lugares con localizaciones estratégicas. La decisión sobre esta alternativa debe de apoyarse en los análisis que tomen en cuenta el valor cronológico del dinero. La instalación de una fábrica grande en capacidad y en costo de inversión y que pudiera no ser utilizada plenamente, contra la implementación de una planta pequeña en capacidad y efectuando futuras ampliaciones.
- c) Considerar la instalación de varias plantas pequeñas del mismo tamaño y en distintos lugares para que atiendan el mercado regionalmente, localizadas principalmente con base en un estudio de costos de distribución del producto.
- d) Otra alternativa es invertir en una planta para abastecer el mercado unificado y desechar el mercado disperso, la finalidad de este análisis es que el tamaño seleccionado debe de cumplir con la optimización exigida frente al dinamismo de la demanda, y no a una situación coyuntural de corto plazo.

2.2 – LA CAPACIDAD DE LA PLANTA Y LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN.

Los costos son determinantes cuando se consideran escalas alternativas de producción para elegir el tamaño que proporcione los mayores beneficios. El concepto de costos totales comprende todos los realizados para llevar a cabo el proceso de producción. Una de sus clasificaciones utilizada para efectuar estos análisis es la que agrupa los costos como:

- a) Costos variables.- Son aquellos que resultan de ampliar insumos variables en la producción, es decir, están directamente relacionados con el volumen de producción.
- b) Costos fijos.- Son los que permanecen constantes, independientemente del volumen al que se trabaje, es decir que no pueden ser reducidos porque no varían con el aumento o disminución de la producción.
- c) Costo total.- Se define como la suma de costos fijos y costos variados. $C_t = C_f + C_v$
- d) Costos medios o unitarios.- Se obtienen dividiendo los costos totales entre el número de unidades producidas.
- e) Costo fijo medio.- Es el costo fijo dividido por la cantidad de producto. Su curva se caracteriza por descender a medida de que se aumenta la utilización de la capacidad instalada, baja en forma acentuada en un principio y luego en forma gradual perdiendo importancia.
- f) Costo variable medio.- Se define como los costos variables totales, divididos por la cantidad de producto y su comportamiento muestra un descenso en la medida que aumenta la producción, llega a un punto de mínimo costo unitario y luego asciende.

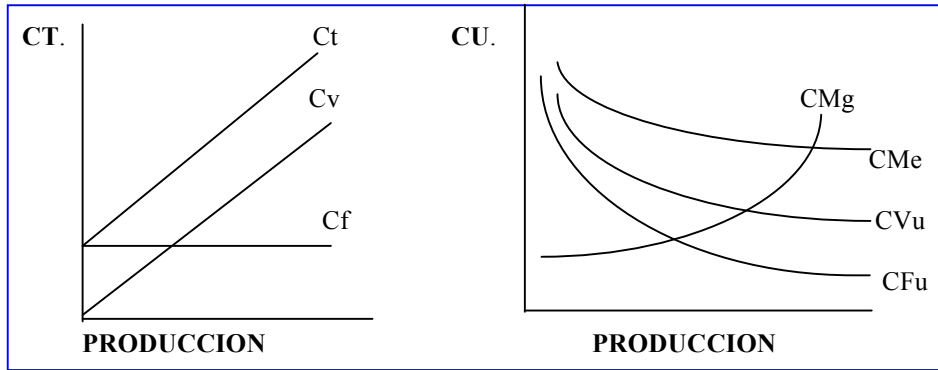
$$\text{Costo.unitario} = CMe = \frac{C_t}{x} = \frac{C_f}{x} + \frac{C_v}{x} = \frac{C_f + C_v}{x}$$

La relación que existe entre los costos fijos medios y los costos variables medios originan que la curva de costos medios tenga un comportamiento descendente hasta llegar a un mínimo que corresponde a la minimización de costos a un nivel dado de producción y a partir de este, la curva comienza a ascender, esto como resultado de la aplicación de la ley de las proporciones variables, es decir de la aplicación de un factor variable a un factor fijo, que origina fases de rendimiento a escala decreciente, constantes y crecientes, todo esto considerado en el corto plazo.

- g) Costo marginal.- Se define como el cambio en el nivel de producción, es decir, es igual a

la variación del costo total ante un cambio en el producto. $CMg = \frac{\Delta C_t}{\Delta x}$

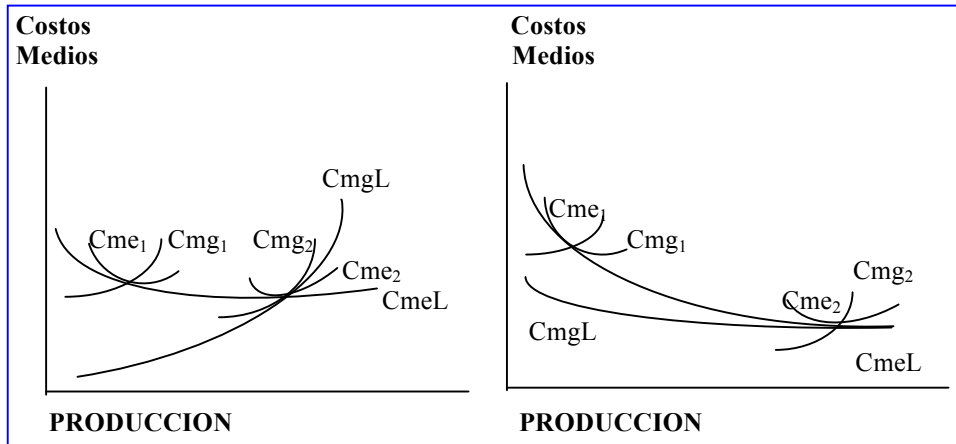
Curvas costos de corto plazo



La curva de costo variable unitario (CV_u) tiene una parte descendente que muestra una reducción en los costos, debido al incremento en la habilidad y productividad del factor variable, muestra un tramo recto que corresponda a la capacidad instalada de reserva que se ha incorporada en la planta y una parte ascendente que refleja una reducción en la productividad, por ejemplo la mano de obra es más cara en un tercer turno o por las horas extras.

La referencia de corto plazo expresa los efectos de los costos cuando se pretende utilizar al máximo la capacidad instalada considerando que la escala de producción no cambie, es decir, que permanezca el tamaño original de la planta sin importar el tiempo.

Las curvas de costos de largo plazo se muestran en las siguientes gráficas, en las que se pueden apreciar sus formas y posiciones.



En el largo plazo el productor puede hacer ajustes en su fábrica, adaptándose a cualquier cambio que exijan las circunstancias económicas y de mercado. De esta forma en el largo plazo todos los factores de producción son variables. Por lo que estas curvas también se les conoce como de planificación y el largo plazo como período de planificación. Se habla entonces de un periodo de largo plazo cuando la planta ha cambiado de tamaño.

Si se considera una empresa de una sola unidad productiva que tiene en su horizonte de planificación varios tamaños alternativos para elegir, cada escala de producción origina sus curvas de costos medios en el corto plazo, su diferencia depende del ritmo de producción esperado en un tiempo determinado y suponiendo que los tamaños son sucesivamente más grandes y a su vez dependen de las expectativas de la demanda de la empresa. Entonces el tamaño óptimo de la planta que se debe de construir corresponderá aquel que en el largo plazo minimice el costo medio unitario de producción.

Con base en lo anterior y resaltando que el empresario tiene alternativas para elegir el tamaño en la medida que aumente el ritmo de producción con los ajustes correspondientes, la curva del costo medio de largo plazo se forma a partir de la unión de los puntos donde se obtiene el menor costo de producir cualquier nivel o el tamaño de la planta de corto plazo.

La forma de la curva CMe en el largo plazo se debe a la operación de las economías de escalas en la parte descendente y el tramo ascendente es originado por las deseconomías de escala. Dentro de ciertos márgenes de producción hay una disminución en el costo unitario cuando se aumenta la producción, a esto se le conoce como economía de escala y se pueden entender como los ahorros generados por el poder que tiene la empresa de acuerdo a su tamaño, siendo de tipo económico, técnico, administrativo, gerencial, etc. Un ejemplo de economía de escala es el ahorro que se obtiene al comprar un gran volumen de materias primas a precio de mayoreo.

Inicialmente las economías son substanciales pero luego de alcanzado cierto nivel de producción ya se ha obtenido la mayor de ellas o todas y se dice que la empresa ha alcanzado la escala mínima óptima para un determinado nivel tecnológico en la industria, esto quiere decir que se han agotado todos los ahorros posibles en la producción.

Según la teoría microeconómica, puede darse el caso de que a partir de ese punto aparezcan las deseconomías de escala en cuyo caso la curva de costo medio de largo plazo, comienza a ascender y tomará la forma de U; por ejemplo será recomendable una gran planta que cubra un mercado considerable en una amplia región para aprovechar las economías de escala al producir más, pero los costos de distribución del producto aumentarán más provocando deseconomías de escala con un efecto contrario. Por otro lado estudios prácticos han demostrado que una vez alcanzado el mínimo óptimo se han agotado las economías de escala y a cualquier nivel de producción mayor que se trabaje no aparecen las deseconomías de escala y la forma de la curva de costos medios de largo plazo será aproximada a una L escalar.

La distinción entre los rendimientos de escala y las economías de escala, es que los rendimientos de escala se refieren únicamente a fenómenos tecnológicos que ocurren dentro de la empresa es decir que dichos fenómenos estén ligados a la relación tecnológica entre un cambio proporcional en todos los insumos y el cambio resultante en la producción, mientras que las economías de escala consideran la posibilidad de que cambien las condiciones externas de la empresa. Como por ejemplo el cambio de precios de los factores de la producción, lo que llevan a considerar a las economías de escala como ahorros, que se logran al operar con volúmenes mayores de producción.

Las deseconomías de escala son el resultado inverso de las economías y pueden aparecer cuando el tamaño de la empresa sea tan grande que se torne difícil a administrarla eficientemente. Sus posibles causas son la excesiva centralización o una burocracia administrativa excesivamente grande, elevados costos de distribución de los productos, etc.

2.3. – LA CAPACIDAD DE LA PLANTA Y LA TECNOLOGÍA Y LOS RECURSOS FINANCIEROS DE INVERSIÓN.

La mayoría de los procesos y técnicas de producción exigen una escala mínima para operar debido a que por debajo de este mínimo de producción los costos serán tan elevados que no justificaría trabajar en estas condiciones. Por el contrario dentro de estos límites de operación a mayor escala, en la medida de que se aumenta la capacidad instalada, el costo unitario de producción disminuye y el rendimiento por persona ocupada es mayor, contribuyendo a disminuir los costos y a incrementar los beneficios contribuyendo a mejorar la rentabilidad.

Es decir, la relación entre tamaño y tecnología influye en las relaciones de tamaño e inversiones y el costo de producción. Mientras que el mercado fija los límites máximos, la disponibilidad de tecnología fija los límites mínimos.

En ocasiones los procesos tecnológicos disponibles tienen escalas mínimas de producción más grande que la planeada siendo recomendable desechar el proyecto por el efecto de operar a costos muy elevados. En algunos casos la tecnología utilizada permite ampliar la capacidad de producción y en otros los impide.

En todo caso un análisis con base en el valor del dinero en el tiempo determinará la conveniencia de invertir en una gran planta previendo un comportamiento dinámico de la demanda tomando en cuenta la utilización gradual de esa capacidad con sus respectivos costos o invertir inicialmente a un nivel mínimo de operación y ampliar la capacidad conforme las condiciones de relación con otras variables determinantes de tamaño lo permitan.

Actualmente existen proveedores de tecnología adaptable a las necesidades del cliente, simplificando los estudios correspondientes.

2.4. – LA CAPACIDAD DE LA PLANTA Y LA LOCALIZACIÓN

La distribución geográfica del mercado tiene tanta importancia como el análisis de la demanda porque influye en el costo del transporte de tal forma que puede llevar a un nivel que anule las ventajas de la mayor escala de producción. Esta relación incide de la selección de distintos tamaños dependiendo de la decisión de ubicar en varios lugares una o más plantas iguales o de diferente tamaño.

Por otra parte la disponibilidad de materias primas e insumos pueden limitar la capacidad de producción elevando los costos y de igual forma el costo de transporte hacia la planta puede ocasionar el efecto contrario a las economías logradas al trabajar en gran escala.

En general el tamaño relacionado con la localización, dependerá en gran medida de los costos de transporte de los productos y de las materias primas e insumos y de las limitaciones de abasto en las cantidades requeridas por lo que sería necesario analizar las reservas de los recursos renovables y no renovables y la existencia de los insumos que los puedan sustituir. Es importante considerar la estacionalidad y perecibilidad de las materias primas e insumos que condicionan el tamaño y uso de capacidad instalada. En algunos casos se trabaja a plena capacidad en periodos cortos y el resto del año permanecen cerradas las fábricas.

2.5. – LA CAPACIDAD DE LA PLANTA Y EL FINANCIAMIENTO.

Si los recursos financieros permiten escoger entre varias alternativas de tamaño para los cuales la evolución económica no presenta grandes diferencias, se utilizara el criterio de prudencia financiera que aconseja escoger el tamaño que pueda financiarse con mayor seguridad y comodidad, aunque no sea el óptimo. Si dichos recursos son insuficientes para la inversión planeada es lógico que el proyecto se rechaza y, si hay limitaciones financieras se puede planear por etapas la instalación de la fábrica.

2.6. – LA CAPACIDAD DE LA PLANTA Y LA POLÍTICA ECONÓMICA.

Al margen de las variables que influyen en la determinación del tamaño, es recomendable revisar las normas y lineamientos de política económica, así como los problemas de orden político que pudieran tener efectos negativos en la instalación de la planta.

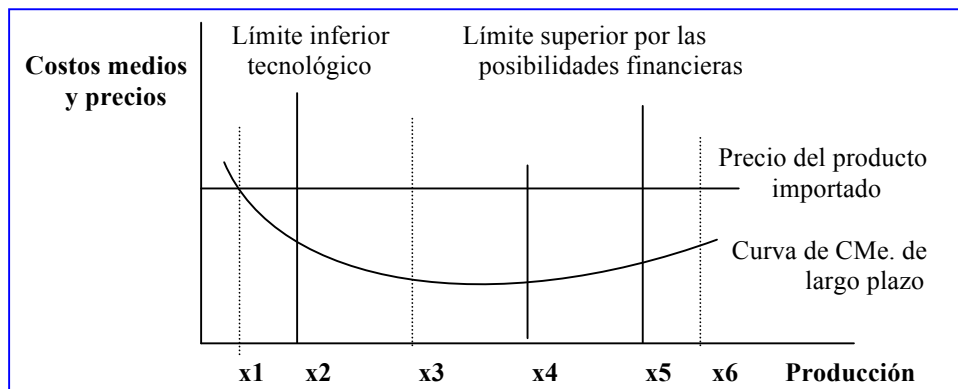
Por otra parte no hay que olvidar que se pueden presentar problemas de capacidad administrativa y de centralización cuando se opera con grandes volúmenes de producción, requiriéndose personal capacitado y experimentado.

Hasta aquí, es evidente que necesariamente se identifiquen las variables que se deben de considerar y su interrelación, ya que no todos los factores tienen el mismo grado de influencia para determinar las restricciones que limitan el tamaño mínimo y máximo del proyecto.

Anteriormente se mencionó que el tamaño basa su límite superior en el mercado y el inferior está determinado por razones económicas o tecnológicas:

- a) Económicas.- Sólo se consideran las opciones cuyos costos medios sean iguales o menores que los precios, es decir, que la escala mínima depende de los precios de mercado del producto.
- b) Tecnológicas.- La disponibilidad de equipos en el mercado de bienes de capital a partir de ciertos tamaños mínimos y la indivisibilidad de algunos equipos que condicionan el tamaño que se ha determinado en los estudios realizados.

La siguiente gráfica ilustra las referencias anteriores y el análisis de los límites dentro de los cuales se selecciona el tamaño del proyecto, a partir de la X_1 que es donde la producción interna pasa a ser competitiva con los productos importados, hasta X_6 que es la mayor escala que permite el mercado.



Los rangos se restringen cuando se considera que no es posible obtener equipos con capacidad inferior representado por el punto X_2 , y que los recursos financieros disponibles no permiten una escala de producción mayor que X_5 . El tamaño seleccionado, en la gráfica corresponde en un nivel cercano a X_4 que es donde la curva de costos medios de largo plazo considerada permite producir al menor costo unitario de fabricación y admitiendo ciertas hipótesis de tasas de descuento y crecimiento del mercado.

3. – LA SELECCIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA

Existen diversos métodos para seleccionar la capacidad de la empresa proyectada, de los cuales aquí se presentan algunos de los más comunes y adaptables a las situaciones de nuestro país y que van de lo más sencillo hasta el análisis de presupuestos de ingresos, costos y gastos para calcular la rentabilidad.

3.1. – EL MODELO DEL TAMAÑO OPTIMO DEL PROYECTO.

El tomar la decisión acerca de la capacidad de operación del proyecto, pretende la optimización de sus beneficios ya sea minimizando los costos de producción o maximizando las utilidades. La forma de determinar el tamaño óptimo es a través del análisis por aproximaciones sucesivas observando y analizando las variaciones en las alternativas de las escalas disponibles, aumentándolas o disminuyéndolas conforme a la situación cambiante de las relaciones costo-volumen reflejada en las economías y deseconomías de escala y la de precio-volumen resultante del efecto de la elasticidad de la demanda. La elección será aquella que reditúe el mayor valor actual neto.

La forma de diferenciar las ventajas y desventajas es similar a la evaluación del proyecto global, siendo conveniente efectuar el análisis a través de flujos que permitan obtener una tasa interna de retorno marginal del tamaño, representada por la tasa a la cual se iguala con cero el flujo neto de los beneficios con el flujo neto de los costos de los tamaños que se comparan.

Así, mientras que la tasa marginal sea mayor que la tasa definida para el proyecto, es ventajoso aumentar el tamaño hasta el punto en que las tasas se igualan correspondiendo este nivel al tamaño óptimo. Es decir, que el tamaño del proyecto aumenta hasta que el beneficio marginal del último cambio se iguala a su costo marginal situación que viene siendo lo mismo a maximizar su valor actual neto.

La función que representa los valores actuales netos para diferentes escalas de producción muestra el tamaño óptimo en un nivel T_0 que es donde logra el máximo valor de beneficios actualizados. Matemáticamente el tamaño óptimo en esta función es:

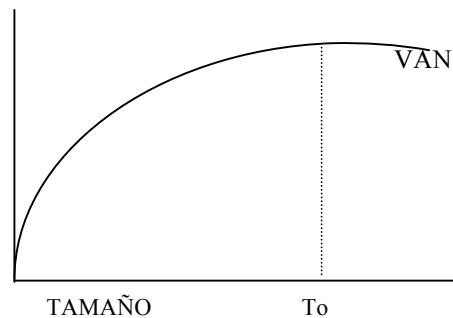
$$VAN(T) = \sum_{t=1}^n \frac{BN_t(T)}{(1+t)^t} - I_o(T)$$

donde:

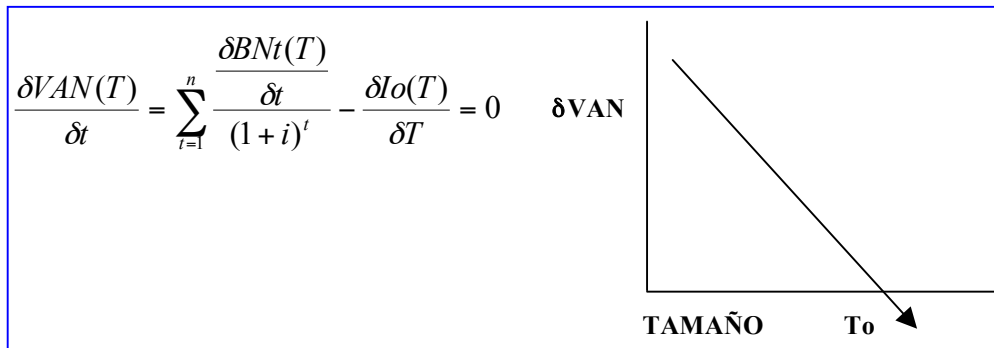
BN_t son los beneficios netos del tamaño

T Es el tamaño que se está analizando

I_o Es la inversión necesaria para el tamaño t



En los análisis que se efectúan para los aumentos del tamaño, en la medida que se incrementa el valor actual neto, el punto T_0 corresponde al tamaño óptimo y significa que es nivel de producción que ya no incrementa los beneficios actualizados y su función toma su forma gráfica siguiente.



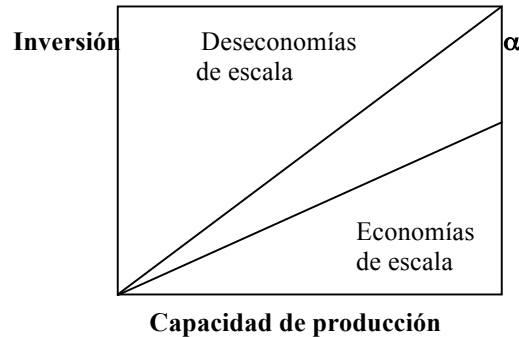
Es conveniente recordar que en la medida de que se pretenda vender una mayor cantidad de producto a partir de cierto nivel, el precio deberá disminuir por lo que el ingreso marginal será decreciente y por otro lado los costos en este proceso están influenciados por las economías y deseconomías de escala.

3.2. – MODELO DE LA ECONOMÍA DEL TAMAÑO.

La definición del tamaño del proyecto es básicamente un problema de escala que puede ser representado con un planteamiento que relacione a las inversiones para un tamaño, partiendo de una inversión de un tamaño conocido.

La gráfica muestra la esencia del modelo

$$\frac{I_1}{I_0} = \left| \frac{T_1}{T_0} \right|^\alpha \quad \text{Entonces, } I_1 = \left| \frac{T_1}{T_0} \right|^\alpha$$



Donde:

I_1 - Es la inversión necesaria para producir X_1 con un tamaño T_1 de planta.

I_0 - Es la inversión necesaria para producir X_0 con un tamaño T_0 de planta.

T_0 - Es el tamaño utilizado como referencia.

α - Es un exponente del factor escala calculado empíricamente y que varía de industria a industria. Con este factor de escala se pueden presentar tres situaciones:

$\alpha < 1$ hay economía de escala.

$\alpha > 1$ hay diseconomía de escala.

$\alpha = 1$ no hay ni economía ni diseconomía de escala.

El modelo explica que, el aumento del costo al capital en la medida que aumenta la capacidad es dado por el aumento de esa capacidad elevado a la potencia representada por el factor de escala. La aplicación de esta técnica se adapta mejor a las industrias que utilizan procesos continuos de producción, intensivos de capital y fabrican bienes homogéneos. (Industrias químicas, petroquímicas, automovilísticas, cemento). El exponente del factor escala es difícil de calcular, siendo la referencia más reciente de la publicación de las Naciones Unidas.

Ejemplo: La inversión necesaria para instalar un proyecto para la producción de caucho sintético con una capacidad de 20 mil toneladas por año es de \$480'000,000.00, para determinar la inversión necesaria para una planta con el doble de capacidad de producción y conociendo el exponente del factor escala igual a 0.63 se tiene que la inversión resultante en ese tamaño sería de:

$$I1 = \left| \frac{T1}{To} \right|^{\alpha} = \$480,000 \left| \frac{40,000}{20,000} \right|^{0.63} = \$742,831$$

3.3. - EL TAMAÑO DE UN PROYECTO CON DEMANDA CRECIENTE.

El horizonte de planeación del proyecto toma en cuenta por un lado la vida útil del proyecto y por otro la situación dinámica del mercado, es decir, que el comportamiento futuro de la demanda es uno más de los elementos de la decisión para seleccionar la capacidad de producción que tendrá el proyecto. Si los pronósticos de vida útil y de crecimiento de la demanda se han realizado con cierto grado de certeza, el tamaño óptimo del proyecto estará en el nivel de producción que permita mantener al mínimo los costos unitarios durante el período considerado. Con las proyecciones de la demanda esperada se calcula el período en que se desarrolle el mercado desde el inicio del proyecto y cuando del mercado llega a su máximo la demanda que se estime determinará el tamaño óptimo con la siguiente expresión:

$$\frac{1}{D^n} = 1 - 2 \left| \frac{1-\alpha}{\alpha} \right| \left| \frac{D-1}{D+1} \right|^{p-n}$$

Donde:

D Es el desarrollo porcentual de la demanda.

α Es el exponente del factor de escala.

p Es el período de vida útil del proyecto.

n Es el período óptimo de mercado

D- Es una función de la tasa de crecimiento esperada del mercado (t.c.m.) y se puede expresar $D = (1 + t.c.m.)$.

Cuando de ha calculado la n – óptima, se sustituye en la siguiente formula: $Mn = Mo (1 + t.c.m.)^n$ donde:

Mo es la dimensión actual del mercado y Mn es el tamaño óptimo.

Es importante señalar, que este método sólo toma en cuenta las restricciones del mercado, entonces es necesario contar con información confiable del estudio del mercado y de vida útil del equipo y del exponente del factor de escala.

Ejemplo: Suponer que actualmente el mercado es de 1500 unidades diarias y se dispone de la siguiente información para calcular el tamaño más conveniente para el proyecto: la vida útil del proyecto es de 10 años, el exponente del factor de escala de esta industria es igual a 0.63 y la tasa de crecimiento del mercado es del 6% anual.

$$\frac{1}{D^n} = 1 - 2 \left| \frac{1-\alpha}{\alpha} \right| \left| \frac{D-1}{D+1} \right|^{p-n} =$$

$$\frac{1}{(1+t.c.m.)^n} = 1 - 2 \left| \frac{1-\alpha}{\alpha} \right| \left| \frac{(1+t.c.m.)-1}{(1+t.c.m.)+1} \right|^{p-n} = \frac{1}{(1.06)^n} = 1 - 2 \left| \frac{1-0.63}{0.63} \right| \left| \frac{(1.06)-1}{(1.06)+1} \right|^{10-n}$$

$$1 = (1.06)^n - 2(1.06)^n \left| \frac{0.37}{0.63} \right| \left| \frac{0.06}{2.06} \right|^{10-n} = (1.06)^n - 1.175(1.06)^n (0.0291)^{10-n}$$

Por tanteos se determina que aproximadamente $n = 9.7$, lo que se puede comprobar con la expresión anterior:

$$1 = (1.06)^{9.7} - 1.175(1.06)^{9.7} (0.0291)^{0.3} \approx 1.04$$

, ya con el valor de n , se sustituye en:

$$Mn = Mo(1 + t.c.m.)^n = 1500(1 + .06)^{9.7} = 2640$$

, Quedando así, el tamaño óptimo determinado con base en el crecimiento esperado del mercado.

3.4. – MÉTODO DE LA TASA DE INTERNA DE RENDIMIENTO.

La aplicación de este método para seleccionar la capacidad de la planta es similar al utilizado para la evaluación del proyecto en su conjunto. Para ello, se necesita la información de inversiones y flujos netos de beneficios para encontrar una tasa interna de retorno.

Ejemplo: Se está considerando cuatro alternativas de tamaño para instalar una fábrica, los datos de capacidades, inversiones, proyección de los precios y de la demanda se muestran a continuación:

Tamaño	Capacidad de producción/año	Inversión requerida
A	15,000	3'000,000
B	30,000	4'600,000
C	65,000	7'800,000
D	100,000	10'000,000

Año	Demanda/unidad	Precio/unidad
1	20,000	260
2	27,400	263
3	37,500	265
4	51,400	268
5	70,500	271
6	96,500	273
7	132,200	276

Los costos unitarios de producción se han determinado para los distintos niveles de utilización de cada tamaño, los cuales están indicados en la siguiente tabla. Cuando el nivel de utilización de un tamaño esté entre dos límites, será necesario extrapolar los costos de ese rango. Por ejemplo, para determinar el costo unitario del tamaño B cuando opera al 66.67% de la capacidad instalada, se calcula de la siguiente forma:

$$Y = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}(x - x_1) + y_1 = \frac{197 - 200}{70 - 60}(66.67 - 60) + 200 = 198$$

Capacidad utilizada	Costos unitarios de producción			
	A	B	C	D
10	370	335	307	302
20	277	253	216	210
30	246	226	185	179
40	234	214	170	164
50	226	206	160	155
60	221	200	154	149
70	217	197	150	144
80	214	194	147	141
90	212	191	144	135
100	210	189	142	133

Con la información anterior, se selecciona el tamaño que tenga la mayor rentabilidad.

Tamaño	Periodo	Mercado	Capacidad instalada	Producción efectiva
A	1	20,000	15,000	15,000
	2	27,400		15,000
	3	37,500		15,000
	4	51,400		15,000
	5	70,500		15,000
	6	96,500		15,000
	7	132,200		15,000
B	1	20,000	30,000	20,000
	2	27,400		27,400
	3	37,500		30,000
	4	51,400		30,000
	5	70,500		30,000
	6	96,500		30,000
	7	132,200		30,000
C	1	20,000	65,000	20,000
	2	27,400		27,400
	3	37,500		37,500
	4	51,400		51,400
	5	70,500		65,000
	6	96,500		65,000
	7	132,200		65,000
D	1	20,000	100,000	20,000
	2	27,400		27,400
	3	37,500		37,500
	4	51,400		51,400
	5	70,500		70,500
	6	96,500		96,500
	7	132,200		100,000

Tamaño	Capacidad utilizada %	Costo unitario	Precio unitario	Utilidad unitaria	Utilidad anual
A	100.0	210.00	260	50	750,000
	100.0	210.00	263	53	795,000
	100.0	210.00	265	55	825,000
	100.0	210.00	268	58	870,000
	100.0	210.00	271	61	915,000
	100.0	210.00	273	63	945,000
	100.0	210.00	276	66	990,000
B	66.67	198.00	260	62.00	1,240,000
	91.33	190.73	263	72.27	1,980,198
	100.0	189.00	265	76.00	2,280,000
	100.0	189.00	268	79.00	2,370,000
	100.0	189.00	271	82.00	2,460,000
	100.0	189.00	273	84.00	2,520,000
	100.0	189.00	276	87.00	2,610,000
C	30.77	183.85	260	76.15	1,523,000
	42.15	169.46	263	93.54	2,562,996
	57.69	155.39	265	109.61	4,110,375
	79.08	147.28	268	120.72	6,205,008
	100.0	142.00	271	129.00	8,385,000
	100.0	142.00	273	131.00	8,515,000
	100.0	142.00	276	134.00	8,710,000
D	20.00	210.00	260	50.00	1,000,000
	27.40	187.06	263	75.94	2,080,756
	37.50	167.75	265	97.25	3,646,875
	51.40	154.16	268	113.84	5,851,376
	70.50	143.85	271	127.15	8,964,075
	96.50	135.10	273	137.90	13,307,350
	100.0	133.00	276	143.00	14,300,000
Cálculo de la tasa interna de rendimiento (TIR)					
Tamaño	A	B	C	D	
TIR	20.69	45.27	46.76	42.68	

El resultado final es seleccionar el tamaño C, por ser el más rentable.

4. - GUÍA PRÁCTICA PARA PRESENTAR EL ESTUDIO DEL TAMAÑO:

- I. - Objetivo del estudio
- II. - Relaciones que influyen en la selección de la capacidad de la planta
 - a) La capacidad de la planta y el mercado.
 - Situación actual y futura de la demanda.
 - Distribución Geográfica de la demanda
 - b) La capacidad de la planta y los costos de producción.
 - Costos de Transporte de Materias Primas
 - Costos de Distribución de Producto.
 - Costos Estimados de Operación.
 - c) La capacidad de la planta y la tecnología e inversiones
 - Restricciones de Tecnología.
 - Tamaños disponibles.
 - Origen y costos de los equipos.
 - d) La capacidad de la planta y la localización.
 - Estacionalidad y Perecibilidad de materias primas.
 - Disponibilidad de materias primas e insumos.
 - Disponibilidad de terreno apto.
 - Disponibilidad de mano de obra.
 - Condiciones ecológicas.
 - e) La capacidad de la planta y el financiamiento.
 - Capacidad financiera y de organización.
 - Posibilidades de créditos.
 - f) La capacidad de la planta y la política económica
 - Limitaciones de tipo legal e institucional
 - Expectativas de desarrollo.
 - g) Consideraciones adicionales
- III. - Determinación de la capacidad instalada
 - a) Alternativas para seleccionar el tamaño
 - b) Elección de la capacidad a instalar.
 - c) Capacidad real de operación, programa de producción y su estructura.

5. – CONCLUSIONES

La formulación de un proyecto de inversión trata fundamentalmente de analizar las alternativas disponibles para tomar las decisiones importantes para crear una empresa, tales como la localización y la capacidad a instalar para la nueva planta. El tomar una decisión equivocada sobre todo en el tamaño, implica la inmovilización casi definitiva de grandes cantidades de recursos financieros que no rendirán las utilidades planeadas.

Si el tamaño diseñado no fue el correcto, se tendrán problemas que van desde la existencia de capacidades ociosas con sus respectivos costos, o por el contrario, capacidades insuficientes para hacer frente al dinamismo del mercado. Situaciones impactarán significativamente sobre los resultados planeados en el proyecto de inversión. Por lo tanto un buen estudio de las alternativas disponibles para determinar la capacidad de la planta, permitirá tomar la decisión más conveniente para cumplir con los objetivos globales de la empresa.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Baca, G. 1996. **Evaluación de proyectos**, Editorial McGraw-Hill, México.
- Bain, D. 1997, **Productividad**, Editorial McGraw-Hill, México.
- Dilworth, J. B. 1993, **Production and Operations Management**, Mc Graw-Hill. Inc.
- Galen S. H. 1986, **Guía para la pequeña empresa**, Edit., Gernika, México.
- Hampton, D. 1992, **Administración**, Editorial McGraw-Hill, México.
- Infante, A. 1997, **Evaluación financiera de proyectos de inversión**, Editorial Norma, México.
- Machuca, J. D. et al, 1995, **Dirección de Operaciones**, Edit. McGraw-Hill, Madrid, España.
- Nafin-OEA, 1992, **Diplomado en el Ciclo de Vida de los Proyectos de Inversión**, México.
- Pedraza O. H. 1996, **“Localización de facilidades industriales”**, Revista semestral Economía y Sociedad n° 1, Centro de Investigaciones Económicas y Sociales, Escuela de Economía, UMSNH, Morelia, México.
- Pedraza O. H. 1996, **“Guía técnica para la formulación y evaluación de proyectos de inversión”**, Cuadernos de Economía, Serie de Divulgación, Escuela de Economía, UMSNH, Morelia, México.
- Sapag, N. 1995, **Preparación y evaluación de proyectos**, Editorial McGraw-Hill, México
- SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTOS, 1976. “Compendio de notas sobre Formulación y evaluación de proyectos”, México.
- Soto H. et. al. 1975, **La formulación y evaluación Técnico –económica de proyectos industriales**, México.

**EL SECTOR PARAESTATAL DE LA ADMINISTRACION PUBLICA EN EL
ESTADO DE MICHOACAN: 1917 – 1998**

René Olivos

RESUMEN

El presente trabajo examina la trayectoria de la Administración Pública Paraestatal del Ejecutivo del Estado de Michoacán durante el periodo de 1917 a 1998. El sector paraestatal del gobierno del Estado de Michoacán ha tenido un desenvolvimiento de forma gradual, empero de manera dinámica desde los años sesenta, las instituciones creadas en este sector, han permitido el fortalecimiento de la vida social, económica y cultural de la entidad federativa.

Palabras clave: El Poder Ejecutivo del Estado de Michoacán, Administración Pública Descentralizada.

INTRODUCCIÓN

La Administración Pública Paraestatal en el Estado de Michoacán ha adquirido una configuración específica en el contexto nacional para impulsar el desarrollo de la entidad federativa. Esta se funda en el papel de intervención que el Estado mexicano ha asumido en la economía y en la sociedad (fundamentalmente durante el periodo de 1940 – 1982), para el desenvolvimiento de los diversos ordenes de la vida económica y social de México.

Hoy día, la reforma del Estado mexicano si bien reduce su papel activo en la economía en el orden del gobierno federal ante las dificultades financieras, la crisis económica, la astringencia de recursos y el recorte presupuestal, en el ámbito de su gobierno local, en el caso del Estado de Michoacán, genera procesos de una participación activa en la economía y en lo social para mejorar los niveles de bienestar social y reactivar la economía de la entidad federativa.

De modo tal, que el Gobierno del Estado de Michoacán ha creado y ampliado a un sector paraestatal de forma gradual. Es un quehacer público fundado en políticas, planes, programas y proyectos gubernamentales para el desenvolvimiento de la vida estatal, para hacer frente a los problemas de subdesarrollo y desequilibrios regionales.

El Poder Ejecutivo del Estado de Michoacán desde 1917, ha fundado una Administración Pública Descentralizada para la gestión de los asuntos públicos estatales.

En este sentido, se destaca el desenvolvimiento del sector paraestatal de los organismos públicos descentralizados, las empresas de participación estatal y fideicomisos, que el

gobierno del Estado de Michoacán ha establecido y que han sido y son factores modernos para impulsar el desarrollo social y promover la economía de la entidad federativa.

1. LOS COMETIDOS DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DESCENTRALIZADA.

El Poder Ejecutivo del Estado de Michoacán a partir de 1917, instituye y desarrolla formas de organización administrativas descentralizadas que le permiten un eficaz desempeño de las funciones económicas y sociales para el mejoramiento de vida de la entidad federativa.

Las funciones sociales y económicas del Gobierno del Estado que realiza mediante la Administración Pública Descentralizada se inscriben en la misión que la sociedad asigna al Estado mexicano (bienestar social, desarrollo económico y libertades civiles), al termino de la Revolución de 1910, expresada jurídicamente en la Constitucional de 1917, tanto en materia social y económica.

Esto se puede constatar en los artículos 3º, 27 y 123 consagran las exigencias sociales de la Revolución de 1910, que asigna al Estado el deber de proporcionar la educación básica gratuita, laica, entre otros aspectos, así como el reparto agrario y las garantías de los derechos de los trabajadores. Asimismo, define la participación en la vida económica fundada en la atención al bien público, de la nación que se fundamenta en el artículo 27 Constitucional.

Este sentido de participación del Estado mexicano en materia social y económica en la vida nacional, asumen las instituciones descentralizadas que crea el Gobierno en el Estado de Michoacán. Son instituciones descentralizadas diseñadas con autonomía, personalidad jurídica y patrimonio propio para la gestión de los asuntos públicos, con lo que gradualmente se nutre a la administración pública local para atender las exigencias sociales y económicas de la entidad federativa.

El desenvolvimiento de la Administración Pública Descentralizada en el Estado de Michoacán durante el periodo de 1917 a 1998 se ha cimentado en la creación de:

- Los organismos públicos descentralizados, estos se caracterizan por actuar como personas jurídicas autónomas dotadas de personalidad y patrimonio propio constituido por lo general con fondos o bienes públicos y cuyo objeto varía desde la prestación de obras o servicios públicos.
- Las empresas de participación estatal mayoritarias y minoritarias en las cuales el gobierno aporta o es propietario de parte del capital social o de las acciones de la empresa, o bien nombra a la mayoría de los miembros del Consejo Administrativo, Junta Directiva u órgano equivalente, designa al Presidente, Director o Gerente.
- El fideicomiso, en el cual el fideicomitente (el Estado) destina ciertos bienes a un fin lícito determinado, encomendando la realización de este fin a una institución fiduciaria. (Carrillo Castro, 1976)

Son instituciones administrativas descentralizadas constituidas e implantadas por el Estado mexicano que tienen por antecedente las creadas en su Administración Pública Federal desde la época decimonónica. Desde el siglo pasado existieron las empresas públicas que se concretaron en organismos públicos descentralizados, como el Banco de Avío (1830) y el Banco de Amortización de Moneda y Cobre (1837) y que después del periodo postrevolucionario crecieron para restaurar la economía y mejorar las condiciones sociales, solo hasta 1982 existían más de mil empresas públicas, entre organismos descentralizados, empresas de participación estatal mayoritarias y minoritarias y fideicomisos (Uvalle Berrones, 1998).

En el caso del Estado de Michoacán, se fundan hasta 1917, año en que el gobierno estatal acude a la creación, diseño e implantación de instituciones administrativas descentralizadas, para cumplir con las funciones sociales y económica para reactivar el desarrollo de la entidad federativa. Esto se observa en cada régimen administrativo del gobierno estatal, como se puede apreciar en el anexo 1.

2. EL ARRANQUE DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DESCENTRALIZADA.

En el período postrevolucionario, en la etapa Constitucionalista, el gobierno de Pascual Ortiz Rubio (1917 - 1918), realiza la reconstrucción social del Estado de Michoacán con el impulso de una política social sustentada en instituciones administrativas descentralizadas. Es el inicio de la formación de las instituciones descentralizadas de la Administración Pública del Gobierno del Estado de Michoacán.

Durante el gobierno de Pascual Ortiz Rubio, el 15 de octubre de 1917, refunda a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, al otorgarle autonomía, patrimonio propio y personalidad jurídica, es decir, crea el primer organismo público descentralizado que permite el fortalecimiento de la educación pública media superior y superior de la entidad federativa.

De este modo, el Estado mexicano da comienzo a su participación en la vida social de la entidad federativa. Con la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo como institución descentralizada del Gobierno del Estado de Michoacán, traza el desarrollo para la formación de profesionistas en distintas disciplinas.

Esto genera mayor capacidad de gobernabilidad al gobierno de la entidad federativa al dar una respuesta a los requerimientos sociales a través de la elevación de la calidad de vida mediante el establecimiento de una institución de educación media superior y superior que, hoy día, se ha constituido en uno de los pilares fundamentales de la educación, así como en el desarrollo de la investigación, la docencia y la extensión de la cultura humanística, tecnológica y científica del Estado de Michoacán.

Posteriormente, en el gobierno de Gildardo Magaña, en febrero de 1937, se constituye otra institución administrativa descentralizada con sentido social. Se funda la Dirección de Pensiones y Retiro (hoy, Direcciones de Pensiones Civiles del Estado), como organismo público descentralizado, con la que se otorga a los servidores públicos que laboran en el gobierno estatal y en los ayuntamientos de los municipios de la entidad, las prestaciones sociales que por ley le corresponde dar gobierno del Estado de Michoacán, tales como: prestamos, jubilación, pensión por vejez o inhabilitación, servicio de protección médica.

Después, el gobierno de Daniel T. Rentería (1944 – 1950) crea el Instituto Regional de Antropología e Historia del Estado de Michoacán. Es el tercer organismo público descentralizado cuyo objeto es proteger el patrimonio antropológico e histórico de los pueblos indígenas de la entidad federativa, así como la conservación del fondo legal e histórico.

En suma, solo en 33 años se constituyen 3 organismos públicos descentralizados en la Administración Pública en el Estado de Michoacán. Esta situación se explica, en gran parte, por la problemática estructural que viven los gobiernos estatales a escala nacional, es decir, la insuficiencia de recursos públicos para impulsar una participación activa en la economía de las entidades federativas, así como por la constante inestabilidad política a escala nacional, en la que se inscribe la entidad michoacana.

Esto último se manifiesta por la dinámica de cambios de gobernantes. En 33 años, de 1917 a 1950, el Gobierno del Estado de Michoacán tuvo a 9 Gobernadores Constitucionales, 18 interinos y un sustituto (Aguilar Ferreira, 1974).

La condición de inestabilidad política conducía a la falta de capacidad administrativa de la entidad federativa para establecer cualquier estrategia de desarrollo sustentada en la intervención del Gobierno del Estado de Michoacán en la economía. La prioridad era lograr la estabilidad requerida. Pero una vez alcanzada ésta, es posible realizar mayores funciones administrativas para poder reactivar el desarrollo de la entidad.

3. EL SECTOR PARAESTATAL: UN IMPULSO A LA INDUSTRIALIZACIÓN.

En el gobierno de Dámaso Cárdenas (1950 – 1956), en 1954, se constituye la primera empresa de participación estatal denominada Impulsora Minera de Angangueo, S. A. de C. V., para reactivar el desarrollo económico en la rama de la minería, tanto en la exploración, explotación, adquisición y arrendamiento de fondos mineros de cualquier clase, fundición de metales y la obtención de concesiones para la explotación de nuevos fondos.

Es una empresa que se orienta a la apertura de explotación de los recursos del subsuelo para generar la acumulación de capital en el Estado de Michoacán. La economía de la entidad federativa tenía que reactivarse ante las condiciones de subdesarrollo que ha padecido, con lo que se empieza por impulsar el sector de la minería para insertarla en el marco de

crecimiento económico nacional que se encontraba consolidándose con la estrategia del desarrollo estabilizador en la década de los años cincuenta en México.

La participación del gobierno del Estado de Michoacán en la economía se expande de manera gradual. En enero de 1970, en el gobierno de Carlos Gálvez Betancourt establece la Casa de las Artesanías, con la figura jurídica de organismo público descentralizado, fomentar el comercio artesanal de la entidad federativa, organismo que desempeña tareas como: la del abasto con oportunidad y bajo costo de materias primas, impulso a la comercialización en los mercados nacionales e internacionales, conceder créditos a los artesanos para la adquisición de materias primas, impulso a la organización artesanal y la promoción del mejoramiento de la técnica para la producción.

Esta institución descentralizada responde a los problemas que enfrentan los artesanos de la entidad federativa, tanto en abasto de materias primas, la falta de tecnología que mejore los diseños de los productos artesanales, la ausencia de mejores canales de distribución y comercialización del producto, así como el escaso financiamiento para la producción artesanal, aspecto que aún priva ante las condiciones de una producción artesanal doméstica que limita el desarrollo artesanal.

El segundo punto de arranque, para el impulso de la industrialización mediante el sector paraestatal en el Estado de Michoacán, se da con el gobierno de Servando Chávez Hernández (1970 – 1974), cuyo objeto es fortalecer el sector productivo forestal y de la costa de la entidad federativa. Funda en su administración, para la atención de la problemática forestal, Productora Forestal de Acuitzio y Villa Madero, S. R. L. de C. V., como empresa de participación estatal mayoritaria, en 1971 y en 1973 se establece Productos Forestales de Michoacán, como organismo público descentralizado. Con ambas instituciones públicas descentralizadas se pretende generar transformaciones en el campo michoacano.

La actividad económica del campo en el Estado de Michoacán, es un sector importante, basta señalar que absorbe el 34 % de la población ocupada y genera el 22 % del producto interno bruto de la entidad federativa (Olivos Campos, 1996). Esto expresa la importancia que otorga el gobierno de Servando Chávez, al impulsar el desarrollo de los asuntos forestal.

En el gobierno de Servando Chávez, se erige el desarrollo desde una perspectiva regional. Para el desenvolvimiento de los Municipios de Lázaro Cárdenas, Aquila y Coahuayana se crea la Comisión para el Desarrollo de la Costa Michoacana, en marzo de 1972, mediante un esquema multiinterinstitucional y social, se impulsa, a través de este organismo público descentralizado, el diseño de la planeación para el desarrollo de los tres municipios mencionados con la participación de las comunidades beneficiadas en las acciones de los gobiernos federal, estatal y municipales, el fomento de la industrialización en dichos municipios y el desarrollo urbano con participación de los beneficiarios y empresarios fraccionadores.

Este esquema para el desarrollo regional de la Costa Michoacana se propone ante la perspectiva del aprovechamiento de los recursos localizados en esa región, de forma óptima

y eficiente. Sobre todo al contar con una plataforma marítima subutilizada y con recursos naturales no renovables, pero de gran riqueza como el hierro, entre otros.

Con la Comisión para el Desarrollo de la Costa Michoacana se constituye un gran objetivo regional del Estado de Michoacán, para impulsar un polo de desarrollo que, sin duda, en los años posteriores se vigorizan con la creación de empresas públicas del gobierno Federal, como la Siderúrgica Lázaro Cárdenas “Las Truchas”, en 1976 (Zapata, Francisco, 1978), Fertilizantes Mexicanos, entre otras, hoy día, todas ellas privatizadas.

4. EL FORTALECIMIENTO DEL DESARROLLO RURAL, INDUSTRIAL Y SOCIAL.

Durante los gobiernos de Carlos Torres Manzo (1974 – 1980) y Cuauhtemoc Cárdenas Solorzano (1980 – 1986) y Luis Martínez Villicaña (1986 – 1988), continúan la política a favor de las instituciones públicas descentralizadas. Las exigencias de superar el subdesarrollo del Estado de Michoacán en diversos ordenes sociales le confieren un papel destacado a las empresas paraestatales para lograr tal fin.

Los requerimientos de un papel activo del Estado en la economía del Estado de Michoacán se da en los procesos del diseño de la planeación estatal para el desarrollo, aspecto que es impulsado por el gobierno Federal desde los años ochenta y en el cual se inscribe el gobierno de la entidad federativa, asimismo se llevan a cabo los proceso de la industrialización, turismo, desarrollo rural y urbano, vivienda y asistencia social.

Ante el desarrollo urbano e industrial que experimenta México durante los años sesenta y las crisis de la década de los setenta de forma acelerada, la sociedad michoacana demanda de forma creciente de un gobierno local del Estado mexicano más activo en diversos rubros para la acumulación del capital, para ordenar el desarrollo urbano y atender necesidades sociales, sobre todo las carácter educativo y de la investigación aplicada al desarrollo.

La estrategia de desarrollo industrial se efectúa con los organismos públicos descentralizados, empresas de participación estatal y fideicomisos, con los que se crean industrias y fomenta la economía de la entidad federativa. Para tales efectos se crean las empresas públicas, como: Fondo Mixto para el Fomento Industrial de Michoacán (1976), Fideicomiso de la Ciudad Industrial de Morelia (1976), Fideicomiso de Parques Industriales de Michoacán (1985), Fideicomiso para el Fomento de la Industria Manufacturera (1985), Industria del Campo, S. A. de C. V. (1984), Confecciones Parangaricutiro S. A. de C. V. (1982), Taller de Confecciones de Ropa Tlalpujahuá, S. A. de C. V. (1984), Industrias de la Confección “Epitacio Huerta” S. A. de C. V. (1984), Taller de Confección de Ropa de Tzinzimeo, S. A. de C. V. (1984), Taller de Confecciones de Ropa Contepec, S. A. de C. V. (1984), Fromex de Michoacán, S. de C. V. (1985)

En materia turística, los organismos públicos descentralizados para el fomento y desarrollo de este sector, se instituyen: Fomento Turístico de Michoacán (1981), Centro de

Convenciones de Morelia (1981), Parque Zoológico “Benito Juárez” (1981), Compañía Inmobiliaria de Fomento Turístico de Michoacán, S. A. (1984).

En el desarrollo rural se impulsa la intervención pública en los sectores agropecuario y forestal mediante las empresas de participación estatal y fideicomisos, como son: Fertilizantes de Michoacán S. A. (1978), Fideicomiso de Fondo Revolvente del Estado de Michoacán(1978), Almacenes, Servicios de Transportes Extraordinarios a Comunidades Agropecuarias del Estado de Michoacán, S. A. de C. V. E. I. P. (1984), Chapa y Triplay de Michoacán. S. de R. de C. V. (1983), Patronato para la Investigación Pecuaria para el Estado de Michoacán, A. C. (1981), Patronato para Alimentación Animal del Estado de Michoacán, A. C. (1984), Promotora de Parques Agropecuarios de Michoacán (1987) e Infraestructura para el Desarrollo Rural de Michoacán (1987).

El Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia, Michoacán (1977), Patronato de Promotores Voluntarios del Estado de Michoacán (1978) y la Junta de Asistencia Privada (1979), son sistemas para la asistencia social de la entidad federativa, a favor de los sectores sociales más desprotegidos, que viven en la pobreza o son marginados socialmente.

En materia de vivienda y transporte se incorporan empresas paraestatales que tratan de reducir los rezagos de la vivienda y de regular los servicios del transporte público en la entidad federativa. Tales organismos son: Promotora Michoacana de Vivienda (1982 hoy día Instituto de Vivienda del Estado de Michoacán, reformado en1996) y Transporte Público de Michoacán (1981).

La política cultural, educativa e investigación científica y el deporte orientada al desarrollo de la entidad federativa, se destaca el reimpulso a la cultura, deporte, la educación media superior y la investigación a través de la creación del Instituto Michoacano de Cultura (1980), el Instituto Michoacano del Deporte (1980), el Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán (1983), Consejo Michoacano de Recursos para la Atención de la Juventud (1984), el Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán (1985).

La estrategia de impulsar el desarrollo se integra a la planeación y programación programática en sistema nacional de la planeación. Esto se inicia en el ámbito estatal con el establecimiento del Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Michoacán (1981), en el que se incluye la participación de los tres órdenes de gobierno, empresarios, sectores sociales y ciudadanos para el diseño del plan y programas para el desarrollo estatal.

Lo anterior, permite fortalecer las decisiones gubernamentales de forma participativa para la conducción estatal en el sistema federal.

En el gobierno de Luis Martínez Villicaña, se formula el primer plan sexenal de Gobierno del Estado de Michoacán: el Plan Básico de Gobierno 1986 – 1992. Posteriormente, en la administración de Genovevo Figueroa Zamudio, se crean las bases jurídicas para un sistema de planeación del Estado de Michoacán, en 1989, con la promulgación de la Ley de Planeación del Estado de Michoacán y es la disposición que actualmente rige.

La Ley de Planeación del Estado de Michoacán se encamina a regular e institucionalizar el proceso de transformaciones que se habían establecido, en 1982 con las reformas constitucionales al artículo 25, donde crea el Sistema Nacional de Planeación democrática.

La referida Ley, implicó establecer la obligatoriedad de que el Ejecutivo del Estado de Michoacán formule el Plan de Desarrollo Integral de la entidad federativa, así mismo coordina los esfuerzos de los órdenes de gobierno para dar mayor racionalidad a las decisiones programáticas y presupuestarias.

La Comisión Coordinadora para el Desarrollo de la Cuenca de Lago del Pátzcuaro (1987) fundada en el gobierno de Luis Martínez, retoma la estrategia del desarrollo regional para reducir los desequilibrios ecológico, económico, social y humano del que se encuentra la región lacustre del Lago de Pátzcuaro.

En esta estrategia se encuentran los ingredientes de una activa participación de los diferentes órdenes de gobierno, de los beneficiarios de dicha zona, de los sectores sociales, estudiosos e interesados en preservar el ecosistema de una región. Lo que conduce a realizar acciones en beneficios de dicho lugar.

De este modo, los gobiernos de Carlos Torres Manzo, Cuauhtemoc Cárdenas Solorzano y Luis Martínez Villicaña reimpulsan el proceso de expansión de la administración pública paraestatal. Esta se constituye en palanca del desarrollo de la entidad federativa, al intervenir en varias ramas de producción, comercio y servicios, así como en distintos rubros sociales.

Durante casi dos décadas, mediante las empresas paraestatales de la Administración Pública en el Estado de Michoacán se logra el fomento y promoción económica y se procura elevar los niveles de bienestar social.

5. LA REGULACIÓN Y LINDEROS DEL SECTOR PARAESTATAL.

La expansión del sector paraestatal de la Administración Pública en el Estado de Michoacán hasta fines de los años ochenta no pudo sostenerse ante la crisis económica nacional, la astringencia de recursos públicos, la reducción de los programas gubernamentales, el déficit fiscal y la inestabilidad política que viviera la entidad federativa ante la redistribución del poder político a escala nacional.

El sector paraestatal en la entidad federativa, a fines de los años ochenta, sufre un proceso de racionalización administrativa para responder a las nuevas exigencias económicas y sociales que la reforma del Estado mexicano efectúa. Se adentra a un periodo de ajustes, reducción de la magnitud de estructuras y funciones administrativas y gubernamentales, la extensión de procesos democráticos y a las acciones descentralizadas.

Como productos de estos imperativos de escala nacional, el gobierno de Genovevo Figueroa Zamudio del Estado de Michoacán, fusiona algunas empresas públicas y otras son liquidadas por no cumplir con los objetivos por lo que fueron creadas. Baste señalar, a manera de ejemplo, que durante el periodo gubernamental de Genovevo Figueroa, se fusiona el Instituto Michoacano de Informática y Estadística (creado en 1987) con la Coordinación de Programación y Evaluación (dependencia centralizada del Ejecutivo del Estado de Michoacán), se liquida el Fideicomiso para la Industria Manufacturera, la empresa Impulsora Minera de Angangueo, Infraestructura para el Desarrollo Rural de Michoacán, Productora Forestal de Michoacán, entre otras.

En el gobierno Genovevo Figueroa se promulga, el 30 de marzo de 1992, la **Ley de Entidades Paraestatales del Estado de Michoacán** con el objeto de dar racionalidad y regular el funcionamiento y la operación de los organismos públicos descentralizados y empresas públicas. Esta disposición jurídica señala que las entidades paraestatales son unidades auxiliares de la administración pública estatal y como tales son sectorizadas a fin de que los titulares de las dependencias del Ejecutivo del Estado fijen las políticas para el desarrollo de las entidades paraestatales y coordinen la programación y el presupuesto.

En el artículo 6° de dicha Ley, faculta a la Tesorería General, Coordinación de Programación y Evaluación y a la Contraloría General para que participen en los órganos de gobierno de las entidades paraestatales con el propósito de autorizar los planes, programas, presupuesto, ampliación o reducción de estructuras orgánicas administrativas y de personal, así como el evaluar las acciones. En esta tarea también participan las dependencias y entidades que tengan relación con las entidades paraestatales.

Con esto se contempla la acción de coordinación de las acciones entre las dependencias y entidades paraestatales a fin de evitar duplicidad de funciones, recursos y actividades.

Cabe destacar el respeto a la autonomía de las decisiones y recursos universitarios y las instituciones de educación superior. En el artículo 3° de la Ley referida, señala que “Las Universidades y demás instituciones de educación superior a las que la ley otorgue autonomía, ser regirán por sus leyes específicas.”

Esta ley regula a las unidades auxiliares de la administración pública en el Estado de Michoacán por parte de las dependencias y entidades del gobierno a fin de conducir los esfuerzos del interés público una forma coordinada y racional.

La citada Ley, es el primer instrumento jurídico que se promulga para un control y evaluación racional de las entidades paraestatales del Estado de Michoacán. Con mencionada disposición jurídica, se da orden administrativo funcional al sector paraestatal y congruencia a los fines que el Gobierno del Estado de Michoacán tienen encomendados para impulsar el desarrollo económico y social.

Las administraciones del gobernador Genovevo Figueroa Zamudio y de Ausencio Chávez Hernández (1992 – 1994), emprenden una política más gradual en cuanto a las entidades paraestatales. Se constituyen durante ambos periodos: la Junta de Caminos del Estado de Michoacán (1989), el Instituto Michoacano de la Juventud y el Deporte (1989), Comité de

Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Michoacán (1991), el Fondo de Garantía para la Pequeña Empresa Turística de Michoacán (1990), Empresas de Michoacán para el Desarrollo (1993) y Fideicomiso de Inversión y Administración (1993).

Es un periodo de baja intensidad en la creación de entidades paraestatales, de racionalidad y ajustes económicos y financieros, cuya prioridad del gobierno es lograr la estabilidad política de la entidad federativa, la cual es inscrita en la dinámica de acontecimiento en el sistema político nacional que configura reclamos por la democracia, expresados en tiempo y forma distinta en cada localidad, región y entidad federativa de México. El Estado de Michoacán se inserta en esta dinámica como uno de los vértices, donde la alternancia en el poder político adquiere expresiones, en ocasiones, de enfrentamientos entre los partidos políticos y de la sociedad.

El impulso a los procesos de descentralización (educación y salud) del gobierno Federal hacia los estados de la República y municipios del país, conduce al Gobierno del Estado a recibir la desincorporación que realiza el orden del gobierno federal de los servicios educativos y de salud.

El gobierno estatal de Genovevo Figueroa Zamudio y Ausencio Chávez Hernández crean dentro del sector paraestatal de la Administración Pública, los organismos públicos descentralizados, que el Ejecutivo Federal le transfiere, tales como: el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Michoacán (1991), el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora (1994) y el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Apatzingán (1994). Son sistemas educativos a escala nacional para la educación media superior con los que el gobierno del Estado de Michoacán asume la responsabilidad de impartir dicha educación en su ámbito territorial.

El gobierno de Victor Tinoco Rubí (1994- 2002), actual gobernador del Estado de Michoacán, constituye, dentro de las acciones de descentralización del gobierno federal, a las entidades paraestatales: Coordinación General de Espacios Educativos (1998) y Servicios de Salud en Michoacán (1996). Con lo que se avanza en los procesos de descentralización en la entidad federativa al hacerse el gobierno del Estado de Michoacán de más funciones públicas que tratan dar solvencia al gobierno para atender los requerimientos de los servicios de educación y salud.

El actual gobierno de Victor Tinoco Rubí, reimpulsa el desarrollo económico del Estado de Michoacán mediante las entidades paraestatales en materia forestal, pesca e industria, crea: la Comisión Forestal del Estado (1998), la Comisión de Pesca del Estado de Michoacán (1998), el Fideicomiso Fondo de Fomento (1996), el Fideicomiso Fondo de Fomento a la Industria del Estado de Michoacán (1994), el Fideicomiso Fondo Regional de Solidaridad para la Reactivación y Desarrollo Económico de la Micro y Pequeñas Empresas de Zitácuaro (1995) y el Fideicomiso Fondo Regional de Solidaridad para la Reactivación y Desarrollo Económico de la Micro y Pequeñas Empresas de Ciudad Hidalgo (1995).

De este modo, la gestión del Gobernador Victor Tinoco la política de organismos públicos descentralizados y empresas públicas continúa desarrollándose para impulsar el desenvolvimiento económico de la entidad federativa, con esquemas regionales.

El papel que asumen la política de empresas paraestatales se desenvuelve en la meta del gobierno por reactivar la económica estatal y asumir las nuevas responsabilidades públicas que le transfiere el gobierno federal mediante las entidades paraestatales.

Lo anterior, acrecienta las funciones, estructuras y organización del gobierno estatal en atención a las necesidades de crecimiento económico y de satisfacción de exigencias sociales en el Estado de Michoacán, aún con un estancamiento económico y con índices de bienestar social que continúan por debajo de la media nacional en educación, salud, vivienda y alimentación.

CONCLUSIÓN

El Estado mexicano ha desenvuelto en el gobierno local entidades paraestatales en la economía y en la sociedad como un ingrediente fundamental para gobernar y mejorar la calidad de vida social.

Las entidades paraestatales que se han creado han respondido al interés por reactivar la economía, pero también a revelado el compromiso de la impartición de la justicia social. Esto se observa con la creación de instituciones educativas en los niveles media superior y superior, en la constitución de organismos para la construcción de vivienda de interés social, así como de las entidades para la asistencia social.

La presencia del Gobierno del Estado de Michoacán en la sociedad, mediante su organización descentralizada se ha ampliado de forma gradual desde 1917, pero a partir de los años setenta hasta la fecha resulta dinámica su creación. En este periodo se crean 38 organismo públicos descentralizados, 13 empresas de participación estatal y 10 fideicomisos, con lo que el gobierno estatal atiende importantes sectores sociales y económicos, en materia educativa, asistencia social, desarrollo agrícola, ganadero, forestal, comercio, industria y servicios.

De este modo, las funciones, la magnitud de la organización y estructura del gobierno se ha ampliado de forma gradual para cada periodo de gobierno del Estado de Michoacán.

El papel que asume la intervención del gobierno del Estado de Michoacán en la vida económica y social, en los diferentes períodos gubernamentales, muestra como eleva y potencia el grado de gobernabilidad para satisfacer demandas diversas de la entidad federativa.

BIBLIOGRAFIA

- AGUILAR Ferreira, Melesio. **Los gobernadores de Michoacán**, Morelia, Gobierno del Estado de Michoacán, 1974.
- CARRILLO Castro, Alejandro. **Las empresas públicas en México**, México, Instituto Nacional de Administración Pública, 1976.
- OLIVOS Campos, René. **El Michoacán pendiente**, Morelia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 1996.
- UVALLE Berrones, Ricardo. **La actividad económica del Estado mexicano; relevancia del Sector Paraestatal**, México, Plaza y Valdés Editores, 1998.
- ZAPATA, Francisco (Coordinador). **Las Truchas: Acero y sociedad en México**. México, Colegio de México, 1978.

ANEXO

DESARROLLO DE LA ADMINISTRACION PUBLICA PARAESTATAL EN EL ESTADO DE MICHOACAN POR PERIODO GUBERNAMENTAL, NATURALEZA JURIDICA Y SU SECTORIZACION

Gobernadores	Nombre De La Institución Descentralizada	Naturaleza jurídica y año de creación	Actividad por Sector
Pascual Ortíz Rubio (1917 – 1918)	<ul style="list-style-type: none"> Universidad Michoacana De San Nicolás De Hidalgo 	Organismos público descentralizado (1917)	Educación, Cultura, Ciencia, Tecnología y Deporte
Gildardo Magaña (1936 – 1939)	<ul style="list-style-type: none"> Dirección de Pensiones y Retiro 	Organismo público descentralizado (1937)	Administración y Finanzas
Daniel T. Rentería (1944 – 1950)	<ul style="list-style-type: none"> Instituto Regional de Antropología e Historia del Estado de Michoacán 	Organismos público descentralizado (1950)	Educación, Cultura, Ciencia, Tecnología y Deporte
Dámaso Cárdenas del Río (1950 – 1956)	<ul style="list-style-type: none"> Impulsora Minera de Angangueo S. A. de C. V. 	Empresa de participación estatal (1954)	Comercio, Industria y Minería
Carlos Gálvez Betancourt (1968 – 1970)	<ul style="list-style-type: none"> Casas de las Artesanías de Michoacán 	Organismo público descentralizado (1970)	Industria, Comercio y Minería
Servando Chávez Hernández (1970 – 1974)	<ul style="list-style-type: none"> Productora Forestal de Acuitzio y Villa Madero, S. R. L. de C. V. Productos Forestales de Michoacán Comisión para el Desarrollo de la Costa en Michoacán 	Organismo público descentralizado (1971) Organismo público descentralizado (1973) Organismo público descentralizado (1972)	Desarrollo Rural Integral Intersectorial
Carlos Torres Manzo (1974 – 1980)	<ul style="list-style-type: none"> Fondo Mixto para el Fomento Industrial de Michoacán Fideicomiso de la Ciudad Industrial de Morelia Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia, Michoacán Patronato de Promotores 	Organismo público descentralizado (1976) Fideicomiso (1976) Organismo público descentralizado (1977) Organismo pública descentralizado (1978)	Comercio, Industria y Minería. Asistencia social.

	<p>Voluntarios del Estado de Michoacán</p> <ul style="list-style-type: none"> • Junta de Asistencia Privada • Fertilizantes de Michoacán, S. A. • Fideicomiso del Fondo Revolvente del Estado de Michoacán 	<p>Organismo público descentralizado (1979)</p> <p>Empresa de participación estatal (1978)</p> <p>Fideicomiso (1978)</p>	<p>Desarrollo Rural Integral</p>
<p>Cuauhtemoc Cárdenas Solorzano (1980 – 1986)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Instituto Michoacano de Cultura • Instituto Michoacano del Deporte • Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán • Consejo Michoacano de Recursos para la Atención de la Juventud • Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán • Fomento Turístico de Michoacán • Centro de Convenciones de Morelia • Parque Zoológico “Benito Juárez” • Compañía Inmobiliaria de Fomento Turístico de Michoacán S. A. • Almacenes, Servicios y Transportes Extraordinarios a Comunidades Agropecuarias del Estado de Michoacán, S. A. de C. V. E. I. P. • Chapa y Triplay de Michoacán, S. de R. L. de C. V. • Patronato para la Investigación Pecuaria del 	<p>Organismos público descentralizado (1980)</p> <p>Organismo público descentralizado (1980)</p> <p>Organismo públicos descentralizado (1983)</p> <p>Organismo público descentralizado (1984)</p> <p>Organismo público descentralizado (1985)</p> <p>Organismo público descentralizado (1981)</p> <p>Organismo público descentralizado (1981)</p> <p>Organismo público descentralizado (1981)</p> <p>Empresa de participación paraestatal (1984)</p> <p>Empresa de participación paraestatal (1984)</p> <p>Empresa de participación paraestatal (1983)</p> <p>Empresa de participación estatal (1981)</p>	<p>Educación, Cultura, Ciencia, Tecnología y Deporte</p> <p>Turismo</p> <p>Desarrollo Rural Integral</p>

	Estado de Michoacán, A. C. • Patronato para la Alimentación Animal del Estado de Michoacán, A. C.	Empresa de participación estatal (1984)	
Cuauhtemoc Cárdenas Solorzano (1980 – 1986)	<ul style="list-style-type: none"> • Fideicomiso de Parques Industriales de Michoacán • Fideicomiso para el Fomento de la Industria Manufacturera • Industrias del Campo S. A. de C. V. • Confecciones Parangaricutiro S. A: de C. V. • Taller de Confecciones de Ropa Tlalpujahuá, S. A. de C. V. • Industria de la Confección “Epitacio Huerta”, S. A. de C. V. • Taller de Confección de Ropa de Tzinzimeo, S. A. de C. V. • Taller de Confecciones de Ropa Contepec, S. A. de C. V. • Fromex de Michoacán, S. A. de C. V. 	<p>Fideicomiso (1985)</p> <p>Fideicomiso (1985)</p> <p>Empresa de participación estatal (1984)</p> <p>Empresa de participación estatal (1982)</p> <p>Empresas de participación estatal (1984)</p> <p>Empresa de participación estatal (1984)</p> <p>Empresa de participación estatal (1984)</p> <p>Empresa de participación estatal (1984)</p> <p>Empresa de participación estatal (1985)</p>	<p>Comercio, Industria y Minería.</p> <p>Comunicaciones y Transporte. Desarrollo Urbano y Vivienda.</p> <p>No sectorizado.</p>
Luis Martínez Villicaña (1986 – 1988)	<ul style="list-style-type: none"> • Promotora De Parques Agropecuarios De Michoacán • Infraestructura para el Desarrollo Rural de Michoacán • Comisión Coordinadora 	<p>Organismo público descentralizado (1987)</p> <p>Organismo público descentralizado (1987)</p> <p>Organismo público</p>	<p>Desarrollo Rural Integral</p> <p>Intersectorial</p>

	para el Desarrollo Integral de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro • Instituto Michoacano de Informática y Estadística	descentralizado (1987) Organismo público descentralizado (1987)	Administración y Finanzas
Genovevo Figueroa Zamudio (1988 – 1992)	• Junta de Caminos del Estado de Michoacán	Organismo público descentralizado (1989)	Comunicaciones y transporte
	• Instituto Michoacano De La Juventud Y El Deporte	Organismo público descentralizado (1989)	Educación, Cultura, Ciencia, Tecnología y Deporte
	• Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Michoacán	Organismo público descentralizado (1991)	
	• Instituto de Capacitación para el Trabajo del Estado de Michoacán • Comité de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Michoacán • Fondo de Garantía para la Pequeña Empresa Turística de Michoacán	Organismo público descentralizado (1992) Organismo público descentralizado (1992) Fideicomiso (1990)	Desarrollo Urbano y Vivienda
Ausencio Chávez Hernández (1992 – 1994)	• Instituto Tecnológico De Estudios Superiores De Zamora	Organismo público descentralizado (1994)	Educación, Cultura, Ciencia, Tecnología y Deporte
	• Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Apatzingán	Organismo público descentralizado (1994)	
	• Empresas de Michoacán para el Desarrollo	Organismo público descentralizado (1993)	Comercio, Industria y Minería
	• Fideicomiso de Inversión y Administración • Comisión Estatal de Derechos Humanos	Fideicomiso (1993) Organismo público descentralizado (1993)	Gobierno Interior
Victor Manuel Tinoco Rubí (1994 – 2002)	• Servicios De Salud De Michoacán	Organismo público descentralizado (1996)	Salud. Desarrollo Urbano y
		Organismo público	

	<ul style="list-style-type: none"> • Instituto de Vivienda del Estado del Estado de Michoacán • Comisión Forestal del Estado • Comisión de Pesca del Estado de Michoacán • Fideicomiso Fondo de Fomento Agropecuario del Estado de Michoacán • Coordinación General de Espacios Educativos • Comité de Adquisiciones • Fideicomiso Fondo de Fomento a la Industria del Estado de Michoacán • Fideicomiso Fondo Regional de Solidaridad para la Reactivación y Desarrollo Económico de la Micro y Pequeñas Empresas de Zitácuaro • Fideicomiso Fondo Regional de Solidaridad para la Reactivación y Desarrollo Económico de la Micro y Pequeña Empresas de Ciudad Hidalgo, Michoacán 	<p>descentralizado (1996) Organismo público descentralizado (1998) Organismo público descentralizado (1998)</p> <p>Fideicomiso (1996)</p> <p>Organismo público descentralizado (1998)</p> <p>Organismo público descentralizado (1998)</p> <p>Fideicomiso (1994)</p> <p>Fideicomiso (1995)</p> <p>Fideicomiso (1995)</p>	<p>Vivienda</p> <p>Desarrollo Rural Integral.</p> <p>Educación, Cultura, Ciencia, Tecnología y Deporte.</p> <p>Administración y Finanzas.</p> <p>Comercio, Industria y Minería.</p>
--	--	---	--

Fuente: Elaborado por René Olivos, con base en los diferentes decretos administrativos y legislativos promulgados por el Ejecutivo del Estado de Michoacán, así como por las Actas Constitutivas de las sociedades mercantiles.