



ISSN 1405-7328



# 7

# Ciencias Empresariales

Revista de la Facultad de Contabilidad y Administración  
de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo  
Julio - Diciembre del 2000



**Universidad Michoacana de San  
Nicolás de Hidalgo**

**Directorio**

Rector:

**Lic. Marco Antonio Aguilar Cortés**

Secretario General:

**Dra. Esther García Garibay**

Secretario Académico:

**M. en C. Salvador Jara Guerrero**

Secretario Administrativo:

**Dr. Isaias Elizarraraz Alcaraz**

Secretario Particular:

**Ing. Cuauhtémoc Ortiz Venera**

Secretario Auxiliar

**Ing. Pablo Antonio Palencia Salinas**

Secretario de Difusión Cultural:

**Dra. Silvia Figueroa Zamudio**

Tesorero General:

**L.A.E. Elías González Ruelas**

Coordinador de la Investigación Científica:

**Dra. Eva Luz Soriano Bello**

**Facultad de Contabilidad y  
Administración**

C.P. Jorge Soto Ayala

**Director**

M. en A. Mauricio Chagolla Farias

**Subdirector**

M. en A. Evaristo Galeana Figueroa

**Secretario Administrativo.**

M. en A. Nina Elsa García Arteaga

**Secretaria Académica.**

Dr. Federico González Santoyo

**Jefe de la División de Estudios de Posgrado y Jefe del DIDEVI**

M. en A. Gerardo Alfaro Calderón

**Jefe del Depto. de Informática**

**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:**

**M. en A. 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. Jaime Gil Aluja (U.Barcelona-España)

Dr. Antonio Terceño Gómez (URV-España)

Dr. Norberto Marqués Álvarez (URV – España)

Dr. Giuseppe Zollo (U.Federico II-Italia)

Dr. Jacques-Marie Aurifeille (U. De la Réunion – Francia)

Dr. Emilio A. M. Machado (U.Buenos Aires – Argentina)

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

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

Dr. Juan José Flores Romero (FIE-UMSNH)

M. en A. Raúl Villalobos Godínez. (FCA)

M. en A. José 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)

M. en A.P. René Olivos Campos (FCA – UMSNH)

M. en A. Gerardo Alfaro Calderón (FCA – UMSNH)

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

M. en A. Jorge Víctor Alcaraz Vera (FCA – UMSNH)

M. en C. José Manuel Frías Figueroa (ECONOMIA – UMSNH)

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

**Ciencias Empresariales, No. 7 Julio – Diciembre del 2000.** Toda correspondencia deberá ser enviada a la dirección abajo impresa. Mayor información en los mismos teléfonos con el Dr. Federico González Santoyo, Jefe de la División de Estudios de Posgrado, 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.

**Portada:** Acueducto, Morelia, Michoacán, México.  
**Foto de C.P. Hugo Gallaga L.**

**D.R. 2000**

**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: M. en A. Mauricio Chagolla Farias**

### **Consejo Editorial Nacional:**

Dr. Federico González Santoyo (FCA - UMSNH), Dr. José Jesús Acosta Flores (DEPFI - UNAM), Dr. Ricardo Aceves García (DEPFI - UNAM), Dr. Manuel Ordorica Mellado (COLMEX), Dra. Ana Elena Narro Ramírez (UAM - Xochimilco), Dr. Sergio G. De los Cobos Silva (UAM – IZT), Dr. Juan José Flores Romero (FIE - UMSNH), M. en A. Raúl Villalobos Godinez. (FCA - UMSNH), M. en A. José 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), M. en A.P. René Olivos Campos (FCA – UMSNH), M. en A. Gerardo Alfaro Calderón (FCA – UMSNH), M. en A. Javier Barajas Mendoza (FCA - UMSNH), M. en A. Jorge Víctor Alcaraz Vera (FCA – UMSNH), M. en C. José Manuel Frías Figueroa (ECONOMIA – UMSNH)

### **Consejo Editorial Internacional:**

Dr. Jaime Gil Aluja (U.Barcelona-España), Dr. Antonio Terceño Gómez (URV-España), Dr. Giuseppe Zollo (U.Federico II-Italia), Dr. Jacques-Marie Aurifeille (U. De la Réunion – Francia), Dr. Norberto Marquéz Álvarez (URV - España), Dr. Emilio A. M. Machado (U. Buenos Aires – Argentina)

**CONTENIDO**

- **Presentación** 3
- **La Nueva Gestión Pública Local Exigente; la estrategia programática del Municipio de Morelia 1999-2001**  
Olivos Campos R. 4
- **The evaluation of market and technological innovation capabilities in small firms' life**  
Capaldo G., Iandoli L., Raffa M., Zollo G. 27
- **La gestión de riesgo en México: utilización de instrumentos derivados por parte de las tesorerías para fines de cobertura**  
Alcaráz Vera J.V. 44
- **La segmentation: mythes et réalités**  
Aurifeille Jacques-Marie 59
- **Multiple fuzzy IRR in the financial decision environment**  
González Santoyo F., Flores Romero J., Flores Romero B., Mendoza Ramírez J. 71
- **Metodología para implementar el Sistema de Servicio Civil de Carrera en la Administración Pública**  
Salgado Mejía T. 87
- **Métodos de Valuación en Portafolios de Inversión**  
Alfaro Calderón G., González Santoyo F. 102
- **Costeo ABC (Activity Based Costing): hacia un enfoque de mejora**  
Hernández Silva V., Flores Romero B., Pérez Morelos G. 115
- **Lista de Autores** 125
- **Noticias FCA – ANFECA** 126

## PRESENTACIÓN

El campo de la Investigación y el Desarrollo de las Ciencias Contables, Económicas y Administrativas, se encuentra ligado fuertemente con el desarrollo y proyección de las organizaciones de cualquier sistema económico, además de que permiten normar la incorporación eficiente de las ideas innovadoras que día a día se generan en las distintas áreas del conocimiento científico.

De este tipo de ideas esta impregnado este número en el que contamos con la participación de distinguidos Profesores – Investigadores de nuestra Universidad, así como de Universidades Internacionales de gran prestigio: el número 7 de esta revista reviste gran importancia no solamente por su contenido temático sino por que además de ser de gran calidad representa el cierre de un milenio y da apertura a otro que seguramente será altamente productivo en lo que a nuevas teorías y tecnologías en las áreas de alta gerencia se refiere, lo que redundará en producción de satisfactores de la población. En este sentido la Facultad de Contabilidad y Administración altamente comprometida con la formación de recursos humanos altamente calificados que ofrece al campo productivo de nuestro país, a través de este número, la Dirección de la Facultad desea lo mejor para la planta de profesores de dicha institución así como a los colaboradores externos en las fiestas de fin de año y del milenio y que el próximo sea más fructífero en todas las actividades emprendidas.

En este número **Ciencias Empresariales** ofrece artículos de profesores extranjeros: La evaluación del mercado e innovación tecnológica en microempresas de los profs. Capaldo, Iandoli, Raffa y Zollo de la Universidad Federico II de Napoli Italia. La Semegntación: Mitos y Ralidades del Prof. Aurifeille de la Universidad Unión de Francia. Así mismo seis importantes trabajos de distinguidos investigadores nicolaitas de nuestra Facultad: La Nueva Gestión Pública Local Exigente: La Estrategia Programática del Municipio de Morelia 1999-2001 del prof. Olivos. La Gestión del Riesgo en México, del prof. Alcaraz. La Tasa Interna de Retorno Múltiple en las Decisiones Financieras de los profs. González Santoyo F, Fores Romero M. Beatriz, Flores Romero Juan (Fac. de Ingeniería Eléctrica) y Mendoza Ramírez Jorge. La Metodología para Implantar el Sistema de Servicio Civil de Carrera de la Profra. Salgado. Métodos de Valuación de Portafolios de Inversión de los profs. Alfaro y González–Santoyo, así como el Costeo ABC delos profs. Hernández, Flores y Pérez-Morelos.

Esperando la presente sea de utilidad para los medios académicos, profesionales y de investigación. Ciencias Empresariales cierra este milenio con la presente, haciendo votos por que el nuevo sea mejor.

**C.P.C. JORGE SOTO AYALA**  
DIRECTOR FCA

# Nuestros Autores

- Federico González Santoyo. Ingeniero Electricista, Maestro en Ingeniería (Toma de Decisiones), Maestro en Administración y Doctor en Ingeniería (Investigación de Operaciones). Jefe de la División de Estudios de Posgrado y del Depto. de Investigación, Desarrollo y Vinculación FCA, UMSNH, México. email: [fsantoyo@zeus.ccu.umich.mx](mailto:fsantoyo@zeus.ccu.umich.mx)
- Juan José Flores Romero. Ingeniero Electricista, Maestro en Sistemas Computacionales y Doctor en Inteligencia Artificial. Coordinador de la División de Ingenierías y Prof. Inv. T.C. Fac. de Ingeniería Eléctrica, UMSNH, México. email: [jflores@zeus.ccu.umich.mx](mailto:jflores@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](mailto:fsantoyo@zeus.ccu.umich.mx)
- Zollo Giuseppe. Professor of business economics and organization. University of Naples “Federico II”. Fac. of Engineering. Dept. of Computer Science and Systems.
- Capaldo G., Iandoli L.. Catedráticos de la Universidad Federico II, Napoli, Italia.
- Jacques Marie Aurifeille. Profesor Doctor, Agrégé des Universités, Director del laboratorio FACIREM (Franco-Australian Center for International Research in Marketing). [aurifeil@univ-reunion.fr](mailto:aurifeil@univ-reunion.fr)
- Gerardo Alfaro Calderón. Ingeniero Industrial en Siderurgia y Maestro en Administración. Jefe del Laboratorio de Cómputo. FCA – UMSNH
- Víctor Alcaráz Vera. Contador Público, Maestro en Administración y Profesor de la DEPFCA-UMSNH
- René Olivos Campos. Licenciado y Maestro en Administración Pública, Profesor de la FCA-UMSNH
- Gerardo Pérez Morelos. Contador Público, Maestro en Administración, Profesor Investigador de la FCA-UMSNH.
- Virginia Hernández Silva. Contador Público, Maestra en Administración, Profesor Investigador de la FCA-UMSNH.
- Jorge Mendoza Ramírez. Contador Público. Licenciado en Administración de Empresas, Maestro en Administración. FCA-UMSNH
- Teresa Salgado Mejía. Contador Público, Maestra en Administración, profesora de la FCA-UMSNH.

**NUEVO DIRECTOR DE LA ZONA 4 (CENTRO –OCCIDENTE) DE ANFECA**

**C.P.C. JORGE SOTO AYALA**  
**Director Zona 4 ANFECA**

En el marco del Maratón de Fiscal 2000 realizado en Mayo del 2000 en la Cd. de Morelia Mich., se desarrollo el proceso de elección del nuevo Director de la Zona 4 Centro Occidente de ANFECA en dicho proceso participaron 32 Directores de Escuelas y Facultades de Contaduría y Administración de dicha región. La terna conformada para tal elección estuvo integrada por:

**C.P. Sara Bertha Rocha** de la Universidad de León Gto. Obteniendo 2 votos, por el **C.P. Juan José Jiménez Albo** de la Universidad de Guanajuato. Obteniendo 3 votos y por el **C.P.C. Jorge Soto Ayala** Director de nuestra Facultad de Contabilidad y Administración de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Obteniendo 27 votos, por lo que es designado como nuevo **DIRECTOR de la Zona 4 de ANFECA** para el período del 2001 al 2002.

**La Asociación Nacional de Facultades de Contaduría y Administración (ANFECA)** se encuentra organizada a nivel nacional por un consejo directivo: un Director General, un Director Asociado, un Secretario General y Dividido en 7 Zonas. Zona 1- Noroeste, Zona 2 – Norte, Zona 3 – Centro, Zona 4 – Centro \* Occidente, Zona 5 Centro \* Sur, Zona 6 Suer, Zona 7 – D.F. y Área Metropolitana.

**La Zona 4** contempla los estados de Jalisco, Nayarit, Colima, Guanajuato y Michoacán, en la que están asociadas más de 40 Escuelas y Facultades de Contaduría y Administración, tanto públicas como privadas. Dentro de las actividades relevantes que habrá de cubrir y promover el nuevo Director son los maratones para el 2001, coloquios y demás eventos académicos asociados con la profesión.

**Ciencias Empresariales**, personal Académico y Administrativo de la FCA-UMSNH, felicita cordialmente a su director por este nuevo cargo y le desea el mejor de los éxitos.

**NUEVO COORDINADOR PARA LA CERTIFICACIÓN DEL DOCENTE DE  
ANFECA DE LA ZONA 4 (CENTRO –OCCIDENTE)**

**M. en A. y C.P.C. GERARDO PÉREZ MORELOS**

En el marco del Maratón de Fiscal 2000 realizado en Mayo del 2000 en la Cd. de Morelia Mich., se desarrollo el proceso de elección del nuevo *Coordinador para la Certificación del Docente de ANFECA* de la Zona 4 Centro Occidente de ANFECA

En dicha Coordinación se tiene como objetivo primordial el participar en el establecimiento del proceso de Certificación del Docente en Contaduría y Administración, esto con la finalidad de dar cumplimiento al Tratado de Libre Comercio establecido entre Estados Unidos de Norteamérica – Canada y México respecto a la validación y certificación de la Calidad Profesional entre ambos países y el nuestro.

**Ciencias Empresariales**, personal Académico y Administrativo de la FCA-UMSNH, felicita cordialmente al Prof – Invetigador Morelos por su nuevo cargo en tan importante Organización Académica Nacional y le desea el mejor de los éxitos.

# 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 NUEVA GESTIÓN PÚBLICA LOCAL EXIGENTE; LA ESTRATEGIA PROGRAMÁTICA DEL MUNICIPIO DE MORELIA: 1999 –2001**

**José René Olivos Campos**

Facultad de Contabilidad y Administración  
**Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo**

**RESUMEN**

El presente trabajo trata la Nueva Gestión Pública Exigente del gobierno local de México, la cual se examina en el contexto de la tendencia internacional y nacional que realiza los países para resolver los problemas públicos. En particular, se analiza el caso del gobierno del Municipio de Morelia que lleva a cabo mediante la Estrategia Programática para mejorar los procesos y procedimientos de la planeación, programación y presupuestación en atención a la demanda ciudadana.

**INTRODUCCION**

La Estrategia Programática del Municipio de Morelia 1999 - 2001 (EPROM) del gobierno municipal se inscribe en lo que denominamos una nueva gestión pública local exigente, que representa la recomposición programática y presupuestal ante la preocupación por dar dirección, de manera planeada y programada, a las acciones del gobierno local, así como de lograr una acción pública eficaz y transparente ante las exigencias sociales.

La **EPROM** tiene por finalidad transformar el proceso e instrumentos de la planeación, programación, presupuestación, seguimiento y evaluación del acción municipal para actuar con base en la obtención de resultados sociales y productivos, así como para cumplir con las disposiciones que regulan la formulación, discusión, aprobación, publicación y el control del gasto público.

Dicho propósito se inscribe en las actuales transformaciones de la gestión pública que se han propuesto y realizado por diversos gobiernos nacionales para que su acción observe los resultados logrados, centrados en los beneficios que se reportan para los ciudadanos. Esto además, desde los años noventa, es promovido por los organismos internacionales y las agencias internacionales de crédito.

De este modo, la **EPROM** se centra en determinar el costo de los programas desde un enfoque funcional, sectorial, del medio urbano y rural y el de las actividades de las unidades responsables de la Administración Pública Municipal.

La reforma del presupuesto del Municipio de Morelia iniciada a fines de 1999, se basa principalmente en dos innovaciones. La primera consiste en un replanteamiento integral de la actuación del gobierno sustentada en una nueva estructura programática; es decir, en la

---

· El autor es actualmente Profesor Investigador Asociado “C” de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

elaboración de la clasificación presupuestal por función de gobierno, por sector económico y en atención del medio urbano y rural. La segunda, se refiere a introducir nuevos procesos en la toma de decisiones para determinar el presupuesto programático de la inversión pública para dar seguimiento y la evaluación del plan y los programas.

La Administración Pública Municipal se reorienta hacia mejores niveles de racionalidad y eficacia, mediante la coordinación intra e intergubernamental y con las organizaciones de la sociedad y la ciudadanía. Esto se realiza mediante el Comité de Planeación para el Desarrollo del Municipio de Morelia (COPLADEMUN – Morelia), que a través de Subcomités Sectoriales, Especiales y Regionales que coordinan la programación, presupuestación, control y seguimiento con las dependencias y entidades de las administraciones federal y estatal, así como con las organizaciones de la sociedad y la ciudadanía.

El Comité de Planeación para el Desarrollo del Municipio de Morelia, organismo reformado y puesto en operación desde agosto de 1999, constituye el primer órgano colegiado en la entidad michoacana que funciona de forma reglamentada (1999) y cuyas actividades constituyen acciones novedosas para dar rumbo y orden a la planeación, programación y presupuestación en atención a las exigencias sociales.

A partir del ejercicio fiscal del año 2000 el proceso del gasto de inversión se lleva a cabo a través de la **EPROM**. Este instrumento permite desarrollar de forma gradual la planeación, programación y presupuesto del gobierno local con una orientación estratégica programática. El propósito es que sea un instrumento útil tanto para los ejecutores de gasto, las unidades normativas y los órganos que tienen la responsabilidad de coordinar las actividades intergubernamentales y con la sociedad en una forma horizontal y no vertical.

Hoy en día, es conveniente que los gobiernos municipales avancen hacia un desempeño gubernamental no solo de forma eficaz y racional, sino también presentando resultados medibles y observables a los integrantes de la comunidad local. En esta perspectiva, la planeación, la programación, el presupuesto, el ejercicio, seguimiento, evaluación e información del gasto público del Municipio de Morelia se orienta hacia tales fines.

El presente trabajo tiene por objeto tratar los aspectos mencionados en dos apartados, del modo siguiente. En el primero se trata el papel que se asigna a la nueva gestión pública en el escenario mundial y nacional. El segundo comprende el reto de la gestión pública local exigente y la Estrategia Programática de Municipio de Morelia 1999 – 2001.

## **I. LA NUEVA GESTION PUBLICA**

### **1. El escenario externo.**

En la última década diversos gobiernos nacionales, entre ellos México, así como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y el Banco Mundial, entre otras instituciones gubernamentales, han impulsado acciones para que la actuación gubernamental se base en resultados observables por y a favor de la sociedad, con lo que se ha denominado **Nueva Gestión Pública**.<sup>1</sup> En contraste a la época de los años ochenta caracterizada por la crisis fiscal, financiera, administrativa, económica y política de los gobiernos, donde la cuestión principal de la acción pública se centro en redefinir el tamaño de la estructura, funciones y organización gubernamental, así como la magnitud de la intervención del Estado en la economía.

Las propuestas, ideas y acciones sustentadas en la concepción del Estado modesto-Estado mínimo,<sup>2</sup> para sortear la crisis de los años ochenta, ceden lugar a la Nueva Gestión Pública del Estado para responder a las exigencias sociales de forma racional, eficaz, oportuna y de manera corresponsable.

El origen de la gestión pública reformada por el Estado, se vincula a una época basada en las decisiones y acciones fundadas en los proyectos globales, la economización mundial, el progreso científico y técnico, pero a su vez se revalora lo local para atender los múltiples problemas y asuntos públicos que en éste medio se producen en los diversos ordenes de su vida económica, social, política, cultural, familiar, ecológica, colectiva e individual.

Ante el reacomodo mundial, los Estados reforman los procesos de gestión, que oscilan a producir una mejor aptitud y capacidad de respuesta a los requerimientos de la sociedad contemporánea, que se expresa por ser más compleja, incierta<sup>3</sup> de forma creciente y turbulenta,<sup>4</sup> ante la astringencia de recursos públicos y el crecimiento de las demandas añejas, nuevas y renovadas.

---

<sup>1</sup> La Nueva Gestión Pública comprende la acción pública en función de los requerimientos ciudadanos, organizaciones populares y sociales de forma eficaz, eficiente, con calidad, economía y en consideración del entorno social y económico, de sus actores que interviene en el proceso de los satisfactores públicos.

En relación con experiencias de gobiernos de algunos países que realizan acciones de la Nueva Gestión Pública, ver los análisis de: Arellano Gault, David y otros autores, **Nueva Gerencia Pública en acción: procesos de modernización presupuestal. Una comparación inicial en términos organizativos: Reino Unido, Australia, Nueva Zelanda y México**, Ponencia presentada en el IV Congreso CLAD, México, D. F., 19 a 22 de octubre de 1999. Así como las propuestas del Ministerio de Administraciones Públicas, **La transformación de la gestión pública. Las reformas en los países de la OCDE**.

<sup>2</sup> Ver el trabajo de Crozier, Michel. **Estado modesto, Estado moderno**.

<sup>3</sup> “La incertidumbre es un rasgo que se ha hecho presente en la economía de un mundo tan complejo y cambiante como el de la década de los ochenta y finales de siglo. El fin de siglo ha sido llamado con razón “la era de la incertidumbre”, porque a diferencia de los años setenta, la interdependencia y la globalización y la complejidad de los actores y de intercambios han hecho menos previsible el comportamiento económico”. René Villareal, **Liberalismo social y reforma del Estado**. p. 73.

<sup>4</sup> “La turbulencia se caracteriza por que no admite predicción. Es seguro que ocurrirá lo inesperado; pero es imposible predecir cuándo, dónde y cómo. Vivimos en tiempos turbulentos, no porque haya muchos cambios, sino porque se mueven en muchas direcciones distintas”. Peter, F. Drucker, **Gerencia para el futuro**. p.345.

Las estrategias y directrices de la gestión de los gobiernos se orienta a que el Estado se constituya en un facilitador de diversas actividades que desempeña el sector público, así como obtener resultados de la acción estatal.<sup>5</sup> Es decir, una gestión pública que de respuestas al ciudadano en su calidad de cliente, este obtenga obras y servicios públicos de calidad y con mayor cobertura; y en su calidad de contribuyente que los impuestos que paga se traduzcan en mayores satisfactores.

La nueva gestión de los gobiernos, por ejemplo, en los países de la OCDE, siguen un paradigma, como señala David Shand<sup>6</sup> con elementos comunes, los cuales se destacan los aspectos generales convergentes, como:

- Enfocarse más de cerca a los resultados en términos de eficiencia, eficacia y calidad del servicio.
- El reemplazar las estructuras organizacionales altamente centralizadas con un medio ambiente que descentralice la gestión donde la decisiones, la colocación recursos y la prestación de servicio sean llevadas de forma más cercana al punto de la prestación, el cual provea un espacio para la retroalimentación por parte de los ciudadanos en calidad de clientes y otros grupos de interés.
- Flexibilidad para explorar alternativas en la provisión directa el público, el cual deben proveer más costo efectivo en el resultado de las políticas.
- Nuevas políticas de manejo de personal que den mayor flexibilidad al desarrollo de staff, por ejemplo, a través de multihabilidades.
- El uso de mecanismos para mejorar cuestiones tales como el desempeño en la concesión y la creación de medios competitivos y de mercado dentro de las organizaciones del sector público.
- Incentivos para mejorar el desempeño que permitan a las organizaciones el conservar un porcentaje de ahorros de su desempeño mejorado.
- El fortalecimiento de capacidades estratégicas al centro para conducir al gobierno a dar respuesta cambios externos de intereses diversos rápida y flexible mente y al menor costo.
- Mayor responsabilidad y transparencia en los requisitos para reportar los resultados.

---

<sup>5</sup> Shand, David, "La nueva gestión pública: retos y temas en una perspectiva internacional", en **Ensayos sobre la nueva Administración Pública**, México, INAP, **Revista de Administración Pública**, 1996, número 91, pp. 82 y 83.

<sup>6</sup> **Ibíd.**, p. 83.

Estos son los asuntos que son tratados en la nueva gestión pública, aunque no todos están presentes en los países, pero se observan varios de ellos en la gestión gubernamental.

De este modo, se definen nuevas aptitudes de la acción del gobierno con el propósito de conservar las facultades, la organización y el sistema institucional del Estado moderno. Esto da lugar a una nueva configuración de lo estatal, con nuevos procesos de gestión que actualizan la relación con sociedad, con el entorno social y económico, con los consensos, disensos, las tensiones, conflictos, incertidumbre, diferencias sociales y las presiones de grupos y organizaciones, todo ello a fin de lograr ampliar la cobertura y calidad de los satisfactores de una sociedad exigente, contrastante, heterogénea y diversificada.

## **2. El escenario nacional.**

El caso de México se inscribe, a partir de 1995, en el patrón de la nueva gestión estatal que se produce en el escenario internacional descrito anteriormente, cuando el gobierno federal inició un proceso de reforma que, entre otros aspectos, busca modificar el sistema integral de planeación-programación-presupuestación, llevado a cabo desde 1976.

La transformación implicó cambios al aparato gubernamental mediante Programa de Modernización Administrativa 1995 – 2000 (PROMAP), así como en el empleo de la planeación estratégica, en el sistema de administración financiera a través de la implantación en todas las dependencias y entidades de la administración pública de una Nueva Estructura Programática (NEP) y de un Sistema de Evaluación del Desempeño (SED) a través de indicadores.

En términos generales la modernización administrativa en México comprende dos acciones fundamentales: la primera incluye una reforma legal que pretende dar más transparencia a las actividades de la administración pública y la descentralización de responsabilidades y recursos a los gobiernos de los Estados y Municipios, estableciendo con ello, una relación más directa entre el proveedor de las obras y los servicios con el ciudadano usuario; y la segunda comprende una reingeniería organizacional para elevar la calidad de los bienes y servicios.

Desde la primera acción, la administración pública mexicana se reorganiza institucionalmente y se reactiva lo público, que es producto de la democratización del sistema político y de la importancia que se da Estado de derecho y que, entre otros asuntos, implica reconstruir la naturaleza pública de la gestión; y desde la perspectiva de la reingeniería administrativa, se reconstruye la gestión pública, es decir, la capacidad directiva del gobierno democrático, la economía, eficiencia, eficacia y calidad de los procesos y la centralidad del ciudadano usuario /consumidor del servicio público.

De este modo, la administración pública federal en su conjunto es el resultado final de dos ámbitos de acción interdependientes y acumulativos: el de la modernización administrativa, representado programáticamente por el PROMAP, a cargo de la Secretaría de la Contraloría y Desarrollo Administrativo (SECODAM), y el de la modernización del sistema presupuestario, contemplado programáticamente por el Programa Nacional de

Financiamiento del Desarrollo (PRONAFIDE) a cargo de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).

Se examina el PROMAP, sus principios y elementos fundamentales, como paradigma modernizante de la administración pública federal, así como su vinculación con la modernización del sistema presupuestario, la nueva estructura programática, que son aspectos en que se desarrolla la nueva gestión pública federal.

### **A) El Programa de Modernización Administrativa**

La puesta del PROMAP significa desplazar progresivamente el modelo tradicional de administración pública al modelo naciente de la nueva gestión pública, es decir, representa reestructurar y reorientar progresivamente la administración pública tradicional conforme a las tesis de la Nueva Gerencia Pública.

En este enfoque, los objetivos y las acciones del PROMAP desarrollan una perspectiva que se relaciona principalmente con la calidad del gobierno y no con la cuantía de gobierno. La perspectiva de calidad ingresa los principios de la legalidad, transparencia, rendición de cuentas y participación ciudadana; y, por la vertiente administrativa, integra los supuestos de métodos de la planeación estratégica, la administración de calidad, el rediseño de los procesos, ente otros aspectos.

En esta perspectiva el PROMAP se inscribe con las acciones emprendidas por los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, con su paradigma de la Nueva Gestión Pública.

La posición del PROMAP destaca la responsabilidad gubernamental de asegurar a su sociedad satisfactores en el proceso de democratización del régimen político y la necesidad de acreditar la capacidad y aptitud gubernamental para resolver los problemas de la comunidad.

Para lo anterior, el PROMAP incorpora en su teoría y práctica los principios de la legalidad, la transparencia y la rendición de cuentas de la acción gubernamental, el de la eficacia y calidad en la presentación de los servicios públicos, el de la participación de los ciudadanos en la deliberación, cogestión y coejecución de obras y servicios, control y evaluación de las políticas públicas.

En este nuevo marco, el gobierno reconstruye su gestión, busca afianzar las capacidades coordinadoras del gobierno democrático, el cual no pertenece ni teórica ni empíricamente al de la crisis del Estado interventor desarrollador y a la combinación de autoritarismo y populismo.

En este nuevo marco queda claramente manifiesto en los dos objetivos generales del PROMAP: 1) Transformar a la administración pública federal en una organización eficaz, eficiente y con una arraigada cultura de servicio para coadyuvar a satisfacer cabalmente las legítimas necesidades de la sociedad; y 2) Combatir la corrupción y la impunidad a través del

impulso de acciones preventivas y de promoción, sin menoscabo del ejercicio firme, ágil y efectivo de acciones correctivas. Así como, en los cuatros subprogramas del PROMAP, que señala: 1) Participación y atención ciudadana; 2) Descentralización y/o desconcentración administrativa; 3) Medición y evaluación de la gestión pública; y 4) Dignificación, profesionalización y ética del servidor público.

El PROMAP, por otra parte, es entendido como un proceso planificado, gradual y acumulativo que se despliega en tres etapas secuenciales de aprendizaje y consolidación o fases de modernización ( I. Fase de transformación; II. Fase de Mejora de Procesos Críticos; y III. Fase de Fortalecimiento Institucional). El proceso se basa en un marco de referencia integral, llamado “Esquema de fortalecimiento y consolidación”, cuyo eje está constituido por la Planeación Estratégica y la Gerencia de Calidad, cuya característica distintiva respecto de otras reformas administrativas pasadas, consiste en haber integrado un sistema que define jerarquiza y articula a cada uno de los componentes principales de la estructura y funcionamiento de la administración pública.

En la administración pública, la dirección estratégica y la calidad consiste en que las entidades y programas de los gobiernos se enfocan hacia el servicio de los ciudadanos clientes y se orientan a producir resultados de valor para el ciudadano usuario de los servicios públicos. El ciudadano se vuelve la fuerza impulsora del desarrollo administrativo.

#### **B) La Nueva Estructura Programática.**

La reforma al sistema integral de programación y presupuestación tiene por base al PROMAP y en el PRONAFIDE. Este último, se propone dos innovaciones: la primera es un replanteamiento integral en la clasificación y concepción de las actividades del sector gubernamental; y la segunda es la introducción de indicadores estratégicos, para observar resultados de la administración de los recursos públicos.

Los dos objetivos de la reforma al sistema presupuestario son: Consolidar la implantación de una nueva estructura programática (NEP) y promover la evaluación del desempeño como procedimiento para dar continuidad y cumplimiento a la misión y los objetivos de las dependencias y entidades. Esto implicó un cambio cultural en las etapas del proceso presupuestario, que se pretende seguir con la adopción de categorías y elementos programáticos que se pueden medir.

De esta manera, el propósito de la Nueva Estructura Programática de acuerdo a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, es crear un sistema de planeación, programación y presupuestación ágil, transparente y útil, que permita al sector público federal elevar el valor agregado de los recursos fiscales, así como transformar el actual sistema presupuestario para que se convierta en una herramienta orientada a los resultados.

#### **C) El Sistema de Evaluación del Desempeño.**

El sistema de evaluación del desempeño (SED) es un esquema que retoma los productos de la NEP para incorporarlos a un modelo de medición de resultados. Sus objetivos son fortalecer un cambio en la gestión gubernamental encaminado a la obtención de resultados y a la satisfacción de los usuarios en lugar del desarrollo de actividades, así como analizar el desempeño de las dependencias y entidades vinculándolas con el cumplimiento de sus objetivos.

Este sistema supone una integración de los siguientes componentes: auditorías al sistema, encuestas a la población, incorporación de tecnologías de información, convenios de desempeño, pieza clave de este sistema y la construcción de indicadores estratégicos distintos a los indicadores del PROMAP.

La introducción experimental de los convenios de desempeño ha sido posible por la existencia institucional de las entidades paraestatales y de los órganos administrativos desconcentrados, que gozan por ley de autonomía de gestión<sup>7</sup>, si bien en los hechos reales de la administración pública mexicana, debido a su rígida disposición burocrática y a sus estilos de mando y control, haya sido muy restringida su autonomía organizacional y gerencial.

De este modo, el SED otorga elementos de apoyo a quienes toman las decisiones, para promover la credibilidad del gobierno, mejorar la asignación de recursos, incorporar nuevas herramientas tecnológicas e identificar programas que requieran estudios para justificar su existencia.

## **II. EL RETO DE LA GESTIÓN PÚBLICA LOCAL EXIGENTE**

### **1. El encuadre de la gestión del gobierno local.**

Las reformas en la gestión pública de los gobiernos locales en las dos últimas décadas han cobrado importancia e impulso debido a las transformaciones de la realidad social que se producen de manera universal: globalización e integración económica mundial, la reforma del Estado, la extensión de procesos democráticos, las acciones descentralizadas y la reacción de los gobiernos locales para atender los problemas y sus asuntos públicos.

El sentido de la propuesta de fortalecer las acciones y objetivos en el ámbito local plantea retos al gobierno local para promover el desarrollo económico, social, ecológico y humano particular.

---

<sup>7</sup> Esto tiene más de dos años, el 31 de diciembre de 1998, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal de 1999, el cual contempla en su artículo 33, que la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y la Secretaría de la Contraloría y Desarrollo Administrativo podrán suscribir Convenios o Bases de Desempeño con las Entidades Paraestatales y los Órganos Administrativos Desconcentrados de las dependencias del gobierno federal.

La propuesta y las acciones de descentralización promovidas por los gobiernos nacionales hacia los gobiernos locales, es la búsqueda de significados que tiendan a reivindicar la naturaleza del federalismo, frente a los grandes diagnósticos y actividades pretendidamente incluyentes de la totalidad.

Sin desconocer el papel que han cumplido los procesos centralizadores como formas de gobierno en la construcción de las naciones, el logro y consolidación de las condiciones materiales para el desarrollo nacional, han enfrentado a la larga, un desenvolvimiento desigual y combinado, ante la falta de generar los contrapesos suficientes, que permitan superar subdesarrollo y dependencia, desigualdad y desarrollo privilegiados de ciertos grupos, sectores, ramas de producción, regiones y localidades.

En la actualidad, los procesos centralizadores, no han dejado de contener limitaciones para satisfacer un sinnúmero de exigencias de la vida social a escala local, el cual no deja de ser un término relativo, pues lo local no es más que parte de lo nacional.<sup>8</sup> El problema social sigue siendo mayúsculo ante mayores demandas viejas y renovadas y con astringencia de los recursos públicos.

En este sentido, el reto es redefinir el papel que debe jugar actualmente el gobierno local en las transformaciones del Estado, bajo condiciones de funciones, recursos, decisiones aún recortadas que dan origen a una contribución al desarrollo nacional limitado. Frente a percepciones todavía, que temen que la "descentralización produzca la explosión de múltiples intereses particulares y que esto haga retroceder los logros alcanzados en pro del interés general"<sup>9</sup>

No obstante, las transformaciones de la reforma del Estado, que tienen por base la descentralización como proceso, constituye un intento por resolver cuestiones pendientes de autonomía local, de régimen federal efectivo, de participación ciudadana en la acción pública, que funda la exigencia de una nueva gestión pública local. En suma, de fortalecer el desarrollo local.

Esto implica reconocer que el análisis de una nueva gestión que deba constituir el gobierno local, capaz de colocarse en mejorar la calidad de los servicios, se encuentra en los aspectos específicos locales: regular la vida social, ampliar los servicios públicos, desarrollo urbano, rural, la asistencial social, la seguridad pública, entre otros, que le corresponden cumplir al Estado en el ámbito territorial delimitado, pero también en dar orden y dirección a la vida local, de forma planeada, programática y con apego a las normas, con economía, eficacia, eficiencia, cobertura, transparencia de uso de recursos, con controles de cara a la ciudadanía.

Es indispensable repensar el papel que el Estado debe asumir en las arduas transformaciones y en la construcción de los procesos descentralizadores que sean expresión del tejido social.

---

<sup>8</sup> Arocena, José." Discutiendo la dimensión local ", en Varios autores. **Procesos socioculturales y participación.** p. 123.

<sup>9</sup> **Ibíd.** p. 125.

En esta tarea, al gobierno local como institución,<sup>10</sup> le corresponde ser constitutivo de la promoción del desarrollo social particular, que es parte integrante del sistema estatal y de la vida social en general.

Lo anterior, se puede comenzar por impulsar acciones gubernamentales para acrecentar su eficacia, en términos de capacidades de su gestión que amplíe la cobertura de los servicios, las obras y las acciones, coordinando y evitando la duplicidad de los esfuerzos, recursos, decisiones y beneficios con los demás ordenes de gobierno y con la ciudadanía. Esto se puede llevar a cabo mediante una nueva gestión local que se aplique de forma gradual hasta su consolidación, fundada para la solución de problemas de la colectividad local, que pueden presentarse formas idóneas e innovadoras para atender la magnitud de los problemas públicos.

Esto resulta difícil llevarlo a cabo por instituciones fuertemente centralizadas, con estructuras cerradas, que hacen depender a los gobiernos locales y a su gestión, que los inhiben de toda acción e iniciativa ante la concentración de altos niveles de autoridad, recursos y decisiones que no ofrecen soluciones a las "realidades" sociales exigentes de lo local.

Cada localidad constituye una diversidad de realidades exigentes que al ser atendidas se pueden integrar al desenvolvimiento nacional, sobre todo, cuando se tienen realidades sociales diferenciadas y contrastantes.

Ante esto, los gobiernos locales, como forma política y administrativa descentralizada del Estado, en tanto unidades de un sistema de gobierno horizontal y no vertical y jerárquico, implican la generación de estructuras de coordinación intergubernamentales, abiertas y participativas a la acción de los actores locales, con lo que hagan viable la construcción de una gestión pública más apta para atender a las exigencias de lo local.

Se trata de constituir buenos gobiernos locales, abiertos que conlleven a la realización de tareas públicas conjuntas, entre los órdenes del gobierno y la ciudadanía, que tomen en cuenta la opinión pública, la cooperación, las iniciativas de los grupos no gubernamentales e incorpore a su trabajo institucional los valores de la responsabilidad, rendir cuentas a la sociedad, corrige errores y omisiones.

En suma se trata de garantizar una gestión pública local que interactúe con los demás órdenes de gobierno y los ciudadanos para atender las exigencias locales de un régimen democrático en el que existen sus sistemas de pesos y contrapesos y la alternancia en el poder.

También esta la necesidad de limitar los efectos paralizados de las iniciativas

---

<sup>10</sup> De acuerdo a Duglass North, "las instituciones son reglas del juego en una sociedad o, más formalmente, son las limitaciones ideadas por el hombre que dan forma a la interacción humana. Por consiguiente, estructuran incentivos en el intercambio humano, sea político, social o económico." C. North, Duglass. **Instituciones, cambio institucional y desempeño económico**, p. 13.

monopolizadas por el centro, lo que implica para la gestión pública local la exigencia de que se respete las atribuciones que le competen a cada orden de gobierno,<sup>11</sup> de que los ordenes del gobierno nacional o regional permitan un trato para convenir e impulsar las iniciativas locales, que para cada caso resultan singulares y necesarias para generar desarrollos locales y en consecuencia el regional y el nacional.

De este modo, permite estructurar acciones de la gestión pública local que conformen un entramado con un sentido horizontal y no una relación jerárquica vertical que supedita decisiones, recursos y atribuciones, que inhibe o recorta todo intento de iniciativa en lo relativo a la vida política, administrativa y social local.

El desenvolvimiento del gobierno local inscrito en los procesos de cambio, globalización económica, recorte de programas gubernamentales, apertura de mercados, la extensión de procesos democráticos y de descentralización de acciones, implica una nueva gestión pública con lo que se llega a un mejor estadio de desarrollo. Exige el construir otro modo de ser y de actuar al gobierno local, en la formulación de decisiones, en la ejecución de éstas, en la coordinación de acciones, en su control, seguimiento, evaluación e información de los problemas colectivos, es decir, en las tareas de gobernar.

Las exigencias que se generan en los procesos de pluralidad de demandas y democratización del poder, la gestión pública local debe atender y tratarlos con capacidad político - administrativo, para producir y reproducir las condiciones materiales de vida, en el seno en que se sitúan los intereses locales y las potestades para atenderlos, con lo que se puede lograr la realización de múltiples formas para gobernar a la sociedad.

Se lleva a cabo un mejor desarrollo de la gestión pública local cuando las iniciativas de los actores locales se incorporan, sea con colaboración, corresponsabilidad o solidariamente. Esto permite desplegar una mayor capacidad de respuesta frente a la magnitud de los problemas y obtener resultados para mejorar la calidad de vida de sus miembros.

De este modo, se trata del impulso a una nueva perspectiva de trabajo del gobierno, mediante la gestión sustentada en la legitimación del quehacer público, en la innovación de sus estructuras, funciones y procedimientos, en los resultados que ofrece para solucionar los problemas públicos y administrativos, en la realización de las políticas públicas, aspectos que se desenvuelven en la realidad compleja, contrastante, incierta, plural y exigente de la vida local.

## **2. La Estrategia Programática del Municipio de Morelia 1999 – 2001.**

---

<sup>11</sup>Ricardo Uvalle señala que la noción de órdenes de gobiernos viene a reemplazar, con un sentido horizontal, a la noción tradicional de niveles de gobierno que implican una relación jerárquica, planteando que aquella establece una nueva relación entre centros de gobierno, lo federal, estatal y municipal, fundada en el respeto y reconocimiento de atribuciones, de autonomía, decisión, representación y realización. "Descentralización y Federalismo: Factores coadyuvantes de la gobernabilidad democrática", en **Memoria Perspectivas de la Descentralización y del Federalismo en México**. Instituto de Administración Pública del Estado de México, 1995, octubre - diciembre, Núm. 28. Primera Parte, p. 97.

Los municipios de México al igual de que el de Morelia, exige de la planeación para reactivar y conducir su desarrollo frente a diversos problemas que presentan: demográficos, económicos, políticos, administrativos, culturales, ecológicos, sociales y humanos.

Para atender los diversos requerimientos en los procesos de democratización del poder, su alternancia y pluralidad, los gobiernos locales de México, en las dos últimas décadas desarrollan sus propias iniciativas dirigidas a legitimar, racionalizar los recursos, hacer eficientes los servicios para el ciudadano cliente o consumidor.<sup>12</sup> Las formas adoptadas en los procesos se han conducido a implementar nuevos modos de gestión pública.

El caso del Municipio de Morelia, se analiza la nueva gestión local desde el enfoque de la Estrategia Programática adoptada para los años 1999 - 2001, a partir de sus principios, objetivos y elementos con la que el gobierno local atiende la gestión de los problemas públicos que presenta el municipio.

La puesta en operación de la Estrategia Programática del Municipio de Morelia 1999 – 2001 (EPROM) del gobierno municipal tiene por base los requerimientos de la realidad local, el Plan de Desarrollo del Municipio de Morelia 1999 – 2001<sup>13</sup> y la reinstalación y puesta en operación, de forma efectiva, del Comité de Planeación para el Desarrollo del Municipio de Morelia (COPLADEMUN) en agosto de 1999.<sup>14</sup>

Mediante el EPROM a cargo del COPLADEMUN, el gobierno local inicia un proceso de reforma que busca modificar el proceso de la planeación-programación-presupuestación seguido de forma tradicional. Este proceso que se propone sea gradual hasta consolidarlo en el periodo de tres años, comprende dos vertientes; la primera incluyen reformas normativas para dar claridad y transparencia a los programas y presupuesto de los recursos de las dependencias y entidades de la administración pública del Ayuntamiento y los convenidos con los gobiernos del Estado de Michoacán y de la Federación; y la segunda se propone redefinir los procedimientos para la decisión de asignación, validación, aprobación, ejecución, seguimiento y evaluación de los programas y recursos para ampliar la cobertura y evitar la duplicidad de acciones, obras y servicios.

---

<sup>12</sup> Sobre el desempeño de la gestión pública de algunos casos de gobierno locales, ver: Cabrero Mendoza, Enrique. **La nueva gestión municipal en México: Análisis de experiencias innovadoras en gobierno locales**. Merino, Mauricio. **En busca de la democracia municipal: Participación ciudadana en el gobierno local mexicano**. Ziccardi, Alicia. **La tarea de gobernar: Gobiernos locales y demandas ciudadanas**.

<sup>13</sup> Ver: Ayuntamiento del Municipio de Morelia, **Plan de Desarrollo Municipal 1999 – 2001**.

<sup>14</sup> El COPLADEMUN fue instalado en 1994 únicamente la Asamblea Plenaria, sin embargo, no contó con un reglamento interno y sin subcomités operativos y después, en 1997, se reinstala mediante otra Asamblea Plenaria, sin que tampoco se promulgue una base legal ni órganos que lo pusieran en operación.

El EPROM ofrece un modelo de ordenamiento de la concepción y la realidad de la administración pública municipal. La metodología para la planeación, programación y presupuestación es un modelo práctico de reorganizar y reactivar la administración pública municipal. Es un reordenamiento de la acción colectiva institucional de las organizaciones y entidades que integran a la administración pública federal, estatal municipal y organizaciones de la sociedad en el seno de subcomités sectoriales, especiales y regionales.

La EPROM tiene por objeto crear un sistema de planeación, programación y presupuesto transparente que permita al gobierno municipal mayor capacidad de respuesta a los compromisos con la sociedad municipal y acceder que la asignación de recursos se validen, aprueben y autoricen, costear políticas públicas y programas gubernamentales y orientar a la programación y el presupuesto hacia resultados a favor del desarrollo municipal

La EPROM desarrolla un enfoque en que pone en operación los conceptos de coordinación intra e intergubernamental y entre las organizaciones sociales y la ciudadanía para mejorar la calidad de gobierno y la cobertura de los servicios, obras y acciones, por una parte. Por la otra, articula institucionalmente los principios de legalidad, transparencia, rendición de cuentas, participación ciudadana y social, economía.

La nueva estructura programática es precisamente un conjunto de categorías y elementos programáticos que buscan dar orden y dirección al gasto público en su clasificación funcional. Las primeras tratan de definir el universo de la acción gubernamental clasificando el gasto en funciones, subfunciones, programas sectoriales, programas especiales. Los segundos pretenden proporcionar la información que permita medir los resultados logrados con los recursos públicos y son: misión, propósito institucional, objetivos, indicadores estratégicos y metas de los indicadores.

La EPROM intenta ser un método que sistematice, ordene y clasifique las acciones de la administración pública federal, además de estimular una mayor autonomía de gestión.

Esta nueva estructura busca alcanzar un cambio de enfoque en el desempeño del gobierno cuyos resultados sean que al interior de cada una de las dependencias y entidades exista un responsable de la función o subfunción, se reconfiguren las estructuras orgánicas para la coordinación de las áreas de acuerdo a las actividades, se simplifique el proceso de presupuestación y se evite la duplicidad de funciones.

En el paradigma de la nueva gestión pública puesto la EPROM comprende un nuevo enfoque de la cultura administrativa en las operaciones que implica el proceso de modernización: visión del servicio público => visión de calidad => visión de medición => visión de competitividad.

A diferencia de la administración sumergida en su funcionamiento interno y en la administración de sus insumos de operación, la EPROM inicia el proceso modernizador con

la noción de “visión del servicio público” que reconoce explícitamente que el referente y destinatario último de la administración pública, son los ciudadanos de la comunidad política. Al rescatar la centralidad del ciudadano<sup>15</sup> la esencia de la administración pública comienzan a reconstruirse.

La visión del servicio la vincula con la “visión de la calidad”, la cual consiste en orientar efectivamente todo el quehacer de una organización hacia el ciudadano usuario o consumidor: desde el diseño del producto o servicio hasta los servicios después de la venta del producto o de la prestación del servicio.

Para asegurar servicios de calidad mediante desempeños apropiados y eficaces del personal implica y requiere desarrollar una “visión de la medición”. Esto lo señala la EPROM por primera vez, al carecer de un sistema métrico para medir avances y resultados. Lo típico del pasado administrativo, ha sido el tener débiles parámetros para evaluar su rendimiento e introducir las correcciones pertinentes.

La EPROM pragmáticamente pone énfasis en la “medición y evaluación de la gestión pública”, en el sentido definido de establecer “objetivos claros y metas cuantificables en términos de resultados” para cada uno de los “programas, acciones y servicios” y, más concretamente, en el sentido de definir “estándares de calidad” de los servicios públicos e “indicadores de desempeño” del personal público.

La EPROM destaca también la necesidad del control interno y de su modernización, por lo cual el control gubernamental ya no se limita a la concepción tradicional de la inspección y vigilancia del ejercicio honesto de los recursos públicos de acuerdo a las disposiciones legales, sino que, en conformidad con los principios de la nueva gerencia de calidad, comienza a incorporar también la perspectiva gerencial del seguimiento, el control y la evaluación de los procesos, operaciones, desempeños y resultados de una “dependencia o entidad” gubernamental a la con apego de los criterios de legalidad, economía, eficiencia, eficacia, responsabilidad y calidad en la prestación de los servicios públicos.

De esta visión de la medición y evaluación se desprende congruentemente la “visión de la competitividad”, puesto que los resultados de control y la evaluación, que ahora disponen sistemáticamente de datos cuantificados de la gestión gubernamental (estándares e indicadores), representan juicios más precisos y confiables para corregir, ajustar e innovar normatividades, planes, programas y proyectos.

La administración pública al contar con medición de resultados de la prestación del servicio público reviste importancia para el desarrollo organizacional, porque sus mediciones arrojan información para mejorar el proceso de decisiones, los esquemas de la gerencia alta y media, los procesos operativos y la asignación de los recursos públicos, así como para hacer más consistente la rendición de cuentas de la acción gubernamental.

---

<sup>15</sup> La EPROM emplea la expresión: ciudadano, ciudadanía, en contraste de la tradición del Estado mexicano prefiere utilizar con mayor frecuencia el lenguaje genérico de sociedad y población.

### **La Planeación Estratégica.**

La perspectiva de calidad se combina y complementa con el de la Planeación Estratégica, que es el otro eje constitutivo la EPROM. Si la modernización se desarrolla a partir de la visión del servicio público y de la visión de calidad en el servicio, la condición necesaria para mantener y orientar el impulso modernizador es la correcta definición de cuáles son los objetivos y las metas del servicio público y, más a fondo, la condición decisiva consiste en restaurar el sentido público de la administración de las entidades gubernamentales y restablecer la memoria y convicción de su misión pública.

En términos de la planeación estratégica, esto significa que cada una de las organizaciones públicas han de reconocer y precisar su Misión (razón de ser), definir su Visión (imagen del futuro deseado en un corte de tiempo determinado), analizar y evaluar las condiciones y dinámica de su Contexto Económico, Social, Cultural y Político, tomar conciencia de su posición actual en el campo de su actividad, diseñar con inteligencia sus estrategias centrales y, por ende, redefinir con realismo sus objetivos centrales, ubicar en el tiempo su realización, precisar agentes y secuencia de acciones, establecer un sistema de medición para conocer logros y fracasos, identificar el monto, tipo y oportunidad de los recursos.

En suma, la administración de calidad se vincula y opera de acuerdo a las referencias cruciales que le indica y le impera la planeación estratégica<sup>16</sup> en la perspectiva de la EPROM.

El enfoque estratégico de la EPROM genera que el gobierno deje atrás la observación y la concentración en la gestión de los asuntos de forma intragubernamental o al interior, lo ubica en un entorno, en los componentes de lo social, muestra que el gobierno no tiene necesariamente ni siempre el control de todos los acontecimientos y tendencias que se mueven en el contexto (político, económico, social, cultural).

La reflexión de la planeación estratégica induce a los altos directivos y al personal de las organizaciones públicas a interrumpir su inercia y rutina administrativa y a preguntarse de nuevo, no en abstracto sino de cara a las nuevas circunstancias de su Contexto social, económico, cultural y político; y en lo interno, acerca de su razón de ser, su imagen actual y futura, sus objetivos, sus destinatarios, sus estrategias cruciales, sus puntos débiles y fuertes. En el lenguaje de la EPROM: El Diagnóstico, La Misión, La Visión, Los Objetivos Estratégicos y Líneas de Acción se incluyen en los Programas Sectorial, Especial y Regional.<sup>17</sup>

---

<sup>16</sup> La EPORM vincula la modernización administrativa en el concepto de Planeación. Es congruente con los requisitos de la Ley de Planeación del Estado de Michoacán, el Plan Nacional de Desarrollo y el Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán y a su vez redefine la idea de plan con enfoque estratégico con lo que eleva al principio de reordenamiento y acción de una administración pública moderna.

<sup>17</sup> El ejercicio de planeación estratégica del EPROM, que se lleva a cabo mediante las sesiones en cada uno de los Subcomités Sectoriales, Especiales y Regionales, que motiva a los participantes a responder

La aspiración de la planeación estratégica que contempla la NEP, en correspondencia con la idea y propósito de todo plan, es poner orden en la acción de las agencias gubernamentales.

### **El sistema de medición.**

Prestar la máxima atención a las características de los productos y servicios de una organización y al valor que tienen para los ciudadanos clientes/consumidores/usuarios representó el elemento novedoso y revolucionario de la planeación estratégica y la administración de calidad. En el lenguaje de la Nueva Gestión Pública, esta reorientación se da hacia el resultado de valor para el usuario y hacia el desempeño del personal.

El origen de la EPROM en la administración del desempeño no se basa únicamente en los principios y métodos de la administración de calidad, sino que también se sustenta en el acento en el desempeño de la administración pública tradicional que tiene que ver con las exigencias del enfoque de finanzas públicas sanas y presupuestos equilibrados, así como con las exigencias y principios de la administración de calidad acorde con las reformas de los países de la OCDE.

La EPROM pone el acento en el desempeño y articula desempeño y medición. El desempeño consiste en elaborar la descripción cuantificada de los resultados de valor para el ciudadano usuario y de las operaciones que, en su secuencia, producen y agregan valor al ciudadano usuario. Sin medidas resulta prácticamente imposible saber si ha habido desempeño, es decir, si ha habido economía, eficacia, eficiencia y calidad a lo largo de toda la cadena de operaciones de una organización, si se ha agregado valor al ciudadano usuario, si se han alcanzado los objetivos/resultados en los tiempos establecidos, con uso racional de recursos públicos y con impacto en las condiciones de vida de las personas y comunidades.

La EPROM mediante el sistema de medición espera arrojar numerosos beneficios<sup>18</sup> y está compuesto por dos áreas interdependientes de cuantificación, los “estándares de servicio” y los “indicadores de desempeño”, aunque que el énfasis del programa modernizador se concentra más en los indicadores más que en los estándares.

El esfuerzo que realiza la EPROM en la definición, clasificación y construcción de indicadores y estándares representa en el medio administrativamente pionero en el gobierno

---

a las siguientes preguntas: “Misión: ¿quiénes somos?, ¿qué hacemos?, ¿para qué lo hacemos?, ¿a través de qué lo hacemos?. VISIÓN: ¿qué y cómo queremos ser?, ¿qué deseamos lograr? ¿cómo queremos que nos describan? ¿cuáles son nuestros valores prioritarios? ¿qué valor queremos que nos distinga? ¿hacia dónde queremos cambiar?., OBJETIVOS: ¿qué se debe lograr a través del quehacer institucional?”

<sup>18</sup> En la argumentación del EPORM, la posibilidad de implementar un control interno preventivo y una mayor confiabilidad probatoria en el control correctivo, la articulación más transparente y justa entre el desempeño y el sistema de incentivos y retribuciones.

municipal. De acuerdo al ordenamiento que la EPROM, con base en la planeación estratégica, los indicadores son clasificados en orden descendiente como “estratégicos”, “de gestión”, se destacan sus diversas “dimensiones” (es decir, los distintos niveles y aspectos de cumplimiento de objetivos que los indicadores ponen de manifiesto), tales como “impacto-cobertura-eficiencia-calidad-alineación de recursos (congruencia)”, se enlistan sus “características” o requisitos, a saber, que sean “confiables-discriminantes-representativos-direccionales-reproducibles”<sup>19</sup>, y se hace una propuesta práctica para que las organizaciones gubernamentales aprendan a definir y construir sus indicadores.

El modelo del EPROM asume el carácter participativo al involucrar a las dependencias y entidades municipales, estatales y federal, así como a organizaciones no gubernamentales y ciudadanos al ordenar el concepto y la acción de su Misión/Visión, desde los grandes objetivos de la acción pública y desde su normatividad pública constitutiva. El carácter deductivo del modelo EPROM queda manifiesto y bien expresado en la configuración de su representación.

En la organización pública municipal de los 7 subcomités sectoriales, 5 especiales y 14 regionales que forman parte de la estructura del COPLADEUM <sup>20</sup>se determinan, con base en los principios de cooperación y equidad entre los diferentes órdenes de gobierno y con los principios de corresponsabilidad, cooperación y solidaridad entre el gobierno y la sociedad, la Misión (razón de ser)/Visión (imagen futura deseada)/Objetivos Estratégicos(lo propuesto, el como realizarlo) del EPROM, así como sus relaciones con su contexto social, económico, cultural, político. Desde allí, se desprenden los componentes programáticos y presupuestarios, metas, indicadores y beneficiarios.

La EPROM constituye un instrumento de la planeación, programación y presupuesto sustentada en los principios de la nueva gerencia para el seguimiento, control y evaluación de los procesos, operaciones, desempeños y resultados de cada dependencia y entidad gubernamental, con base en los criterios de legalidad, economía, eficiencia, eficacia y responsabilidad en la prestación de los servicios públicos municipales.

La EPROM comprende la visión de medición, competitividad, servicio público y calidad, para sistematizar la gestión gubernamental en estándares e indicadores más precisos y confiables que sirvan para corregir, ajustar e innovar normatividad, el plan de desarrollo

---

<sup>19</sup> El desarrollo conceptual y administrativo de los indicadores, contemplado por la NEP, ver: “Definición de Indicadores, Guía Técnica” y/o documento de “Metodología para la planeación estratégica”, SECODAM, Unidad de Desarrollo Administrativo, México, 1999.

<sup>20</sup> Los subcomités del COPLADEMUN constituidos a fines de 1999, son: Sectoriales: Desarrollo Rural Integral, Turismo, Comercio e Industria, Obras Públicas, Desarrollo Urbano, Vivienda y Ecología, Comunicaciones y Transportes y Salud y Asistencia Social; Especiales: Agua Potable y Alcantarillado, Centro Histórico y Sitios Culturales, Desarrollo Comunitario y Servicios Públicos; y los Regionales: las regiones de Atecuaro, Atapaneco, Chiquimitio, Capula, Cuto de la Esperanza, Teremendo, Tacicuaro, San Nicolás Obispo, San Miguel del Monte, Jesús del Monte, Tiripetio, Santiago Undameo, Tenencia Morelos y Santa María de Guido.

municipal, los programas sectoriales, especiales y regionales, las estructuras y funciones administrativas y de gestión.

De este modo, el EPROM se vincula y adapta aspectos que desarrollan la nueva gestión pública, cuya distinción es que se apega a la realidad local pertinente y es en el COPLADEMUN que se inscribe la EPROM, en la renovación del compromiso del gobierno municipal de fortalecer el sistema nacional de planeación, no únicamente para empatar la planeación nacional y la planeación del Estado de Michoacán, sino para fortalecer la participación social en el escenario del Municipio de Morelia. Se promueve la participación ciudadana en el diseño, elaboración, implementación y evaluación de las políticas del gobierno y las políticas públicas municipales.

El EPROM al vincularse en las funciones del COPALDEMUN se desplaza el modelo de gestión de los asuntos de gobierno al interior de las dependencias y entidades de la administración pública hacia la pluralización colegiada en el diseño y la implementación de la planeación, los programas y la presupuestación, para hacer viable la formulación de las demandas en un Plan y de la ciudadanía, para responde a compromisos políticos, económicos, sociales y culturales establecidos por y con la sociedad moreliana.

Hoy en día, esto es viable lograr en un sistema democrático, donde la gobernabilidad<sup>21</sup> no se realiza de forma vertical, del centro a la periferia, de forma oculta y de espaldas a la ciudadanía, sino a partir de la articulación de intereses, proyectos y consensos, para conducir lo diverso de la sociedad y asegurar así, legitimidad y un grado creciente de institucionalización a favor del desarrollo social, lo que sea para el desenvolvimiento armónico del Municipio.

#### **A) El proceso de formulación de la programación y presupuesto.**

La puesta del EPROM significa desplazar la elaboración del proyecto de Presupuesto de Egresos del Municipio que era el producto de los procesos de ajuste, negociación y actividades llevadas a cabo en dos niveles. En el primero se encuentra la Tesorería y las dependencias y entidades de la administración pública municipal. En un segundo nivel están el Cabildo del Ayuntamiento. De tal forma que la elaboración del presupuesto constituía el resultado de las actividades entre las Unidades Responsables cada una de las organizaciones gubernamentales y la Tesorería Municipal, para después remitirse el Presupuesto de Egresos al Cabildo para su análisis, discusión y su aprobación.

De esta forma, la formulación del presupuesto era un proceso circular entre la Tesorería y las Dependencias y Entidades, en donde por un lado las UR elaboran los programas con base a sus demandas de ciudadanos, organizaciones, consejos ciudadanos, entre otros, analizan su viabilidad y establecen prioridades con la información que reciben de la Tesorería, quien finalmente envía al Cabildo para su aprobación.

---

<sup>21</sup> Se comprende por gobernabilidad "un estado de equilibrio dinámico entre demandas sociales y capacidad de respuesta gubernamentales". Camou, Antonio. **Gobernabilidad y Democracia**. p. 22.

La redefinición de la formulación de la elaboración del presupuestos de egresos municipal implico que la elaboración de la visión, misión, objetivos estratégicos, líneas de acción de las unidades responsables ejecutoras del gasto de inversión en los subcomités sectoriales y especiales del COPLADEMUN para posteriormente determinar con base en estos lineamientos y las demandas de las sociedad moreliana las prioridades programáticas para posteriormente validarlas en el seno de los mismos subcomités. En ellos la programación de las obras y servicios se aprueban en sesión por los integrantes. Los subcomités conformados por representantes de miembros del Cabildo, las dependencias y entidades federales, estatales y municipales, así como representantes de organizaciones empresariales, profesionales, prestadores de servicios, empresarios, organismos no gubernamentales y ciudadanos se constituyen en un órgano deliberativo para tomar decisiones sobre las obras y servicios a efectuar, que son propuestas por las unidades responsables ejecutoras del gasto.

Es un esquema plural que sienta las bases en una orientación racional en el gasto. De este modo, se configura en el seno de los subcomités del COPLADEMUN, actos de corresponsabilidad en la función decisoria del gasto de inversión que se remite a la Tesorería de forma programática y presupuestaria se integre y remita al Cabildo del Ayuntamiento para su aprobación.

Los instrumentos que auxilian a las entidades y dependencias en la elaboración de la son: los lineamientos de la EPROM, los lineamientos de políticas de gastos para la formulación de los POAS, el Manual Programático Municipal, el Catálogo de Unidades de Medida, el Catálogo de las Unidades Responsables, el Catálogo de Dependencias y Entidades de la Administración Pública Municipal, el Catálogo de Categorías Programáticas Sectorial, Especial y Regional, el Catálogo de Funciones y Subfunciones, el Catálogo de Apertura Programática, el Catálogo de Colonias, Fraccionamientos, Tenencias y localidades .

La formulación del presupuesto se lleva a cabo en aproximadamente 3 meses distribuidos en 4 etapas: 1). Concertación de la EPROM , 2) Demanda del Gasto de Inversión, 2). Programas Operativos Anuales, 4). Techos de gasto, y 5). Integración del Presupuesto de Egresos Municipales. Cada una de estas etapas contiene diversas actividades que se detallan a continuación.

### **Concertación de la EPROM**

Esta etapa consiste en la implantación de un proceso de planeación, programación y presupuesto, que oriente el gasto público hacia el cumplimiento de las prioridades municipales y establezca las bases para su control y evaluación, a través del diseño y desarrollo de indicadores para inducir mejores resultados en la gestión pública. Es decir, la consolidación de las categorías programáticas y su vinculación con los respectivos elementos.

Durante este periodo se requiere de un trabajo de amplia participación por parte de los ejecutores del gasto, los responsables de la planeación (los subcomités del COPLADEMUN) y del presupuesto (Treasorería).

La concertación de la EPROM tiene como objetivo consolidar su implantación e iniciar la aplicación del Sistema de Seguimiento y Evaluación.

Se realiza una revisión de los documentos base para la concertación de la EPROM. Se organizan reuniones las unidades responsables del gasto de inversión para la actualización del Catálogo de Categorías Programáticas .

Las dependencias y entidades de la administración pública municipal efectúan la revisión de la EPROM para el ejercicio fiscal del siguiente año. En ella se asegura que el universo de categorías y elementos programáticos propuestos correspondan a la misión que se tiene encomendada y al logro de los objetivos de las políticas públicas.

En la revisión, la determinación de las funciones y subfunciones, programas sectoriales, regionales y especiales, apertura programática, corresponde a la Unidad Responsable, ejecutoras. Estas deben considerar las alternativas como: crear nuevas categorías programáticas estandarizadas, incorporar categorías preexistentes en otras funciones y subfunciones, y mejorar las categorías existentes.

La concertación y actualización se desarrolla con la participación de todas las unidades responsables ejecutoras de los recursos públicos, con la finalidad de consolidar las categorías programáticas ya determinadas y fortalecer los elementos.

#### **Demanda del Gasto de Inversión.**

La Demanda del Gasto de Inversión tienen como objetivo romper la negociación inercial que se lleva a cabo con las dependencias y entidades, al priorizar sus requerimientos de recursos y las actividades a desarrollar sobre la demanda ciudadana. Asimismo, estimar, de forma preliminar, las referencias para el ejercicio fiscal y con ello establecer las prioridades de gasto e iniciar su vinculación con las peticiones de las dependencias y entidades. Las actividades de esta etapa esta a cargo de la unidad responsable de las Dependencias y Entidades.

Para finalizar se determinan los Programas Operativos Anuales por parte de las unidades responsables .

#### **Programas Operativos Anuales.**

La elaboración de los Programas Operativos Anuales, tienen como objetivo determinar los niveles de gasto global, por dependencia y entidad. Las fases en las que se divide la elaboración de los POA'S son: 1) Elaboración de las guías de los Programas Operativos, 2). Envío del Manual para la Programación Municipal que sirve para formular los POA'S, 3) Formulación de los POA'S a cargo de las Dependencias y Entidades, 4). Revisión e Integración de POA'S, 5). Revisión de las propuestas de requerimientos de recursos de las dependencias y entidades, 6). Compatibilizar los requerimientos de recursos con la disponibilidad de los mismos para negociar y establecer prioridades de gasto, y 7). Acuerdos

con las Dependencias y Entidades en cuanto a prioridades de gasto de conformidad con los niveles de gasto definidos; 8) Validación de los programas de inversión en los subcomités del COPLADEMUN.

#### **Techos de Gasto .**

Los techos de gasto público implica la realización de las fases siguientes: 1). Compatibilizar el nivel global de gasto con prioridades, 2). Determinar los techos de gasto con base en los niveles de gasto global y en las prioridades acordadas con las dependencias y entidades y validadas por los subcomités del COPLADEMUN, 5). Observaciones de las autoridades superiores, y 5). Comunicación de techos de gasto a las dependencias y entidades.

#### **Proyecto de Presupuesto de Egresos.**

El proyecto de presupuesto tiene como objetivo formular, integrar y presentar el Presupuesto de Egresos Municipales al H. Cabildo, y se integra de las siguientes fases: 1). Elaborar la Presentación del Proyecto de PEM que consiste en un tipo exposición de motivos y la estructura del proyecto; 2). Elaborar los instrumentos de apoyo para formular el Proyecto tales como: Lineamientos de Política de Gasto y justificación de partidas, 3). Formular el Proyecto de Presupuesto de Egresos Municipal por partida generales; 4). Observaciones y comentarios de las autoridades superiores, e incorporación de los mismos; 5). Presentación del Proyecto de Presupuesto de Egresos Municipales al H. Cabildo.

### **III. CONCLUSION**

Las experiencias de la gestión estatal en el escenario mundial, nacional y local tienen como principal ingrediente los cambios institucionales, normativos, organizativos y funcionales que sustentan nuevos modos o formas de gobernar a la sociedad.

Las reformas de la gestión estatal se sustentan en un marco legal y normativo que legitima e institucionaliza las propuestas de reforma. La redefinición de estrategias en la planeación, presupuestación, control y seguimiento se orientan a resultados medibles y compromisos tangibles centrados a los beneficios y requerimientos de los ciudadanos.

Aún no existe indicadores y estándares que definan con precisión y claridad las causas y efectos sociales y su impacto de las acciones gubernamentales esto se debe a que diversos problemas públicos y sociales son inciertos y complejos, por lo que resulta una tarea delicada la definición de indicadores y estándares.

En el caso del Municipio de Morelia, la reciente reforma a la gestión pública local constituye una respuesta a la preocupación por orientar la planeación, programación, presupuestación local de forma participativa, para obtener acciones públicas efectivas, eficientes, económicas, con cobertura y transparencia en el ejercicio de los recursos públicos.

La autonomía de los gobiernos locales adquiere vigencia al reformas los procesos y

procedimientos en la gestión pública que busca responder a un contexto social, económico, políticos y cultural de manera específica tratando de lograr congruencia de las acciones y la coordinación con organizaciones gubernamentales nacional y regional, así como con la ciudadanía para responder a las exigencias de la realidad local.

Los nuevos indicadores programáticos y las mediciones podrán evaluar mejor los impactos sociales y productivos pretendidos por la planeación y la programación.

La nueva dinámica producida por un presupuesto ligado a resultados, las agencias gubernamentales controladoras tienen una importancia en los cambios de la gestión pública, sirven de instancias de participación y para dar viabilidad a los procesos de decisión de los requerimientos que deben ser prioritarios, generando niveles de congruencia y coordinación de esfuerzos, recursos, objetivos y beneficios. Con esto se asegura la actuación gubernamental en forma planeada y programada, en el cumplimiento de ciertas reglas y la responsabilidad que debe asumirse en la ejecución de las obras, servicios o acciones.

A pesar de las modificaciones realizadas recientemente en el proceso de cambio en la gestión de los asuntos públicos el gobierno local enfrenta una resistencia en las entidades de la administración pública municipal, que guarda y reproduce procedimientos administrativos y operativos del pasado. El grado de capacidad técnico y las distintas culturas organizacionales de las diferentes organizaciones gubernamentales influyen en el grado de asimilación e instrumentación de la nueva estructura programática.

No obstante, se ha logrado una liberación de la organización gubernamental centrada hacia adentro para enfrentar las realidades de lo local, en la presentación de resultados a la ciudadanía como cliente o usuarios de los servicios, de las obras y de las acciones.

La estrategia programática del gobierno municipal de Morelia, constituye una acción novedosa en el corto plazo, que permite redefinir lo que la planeación debe constituir en un enfoque público, participativo y con apego al Estado de derecho. Sus alcances son incipiente, como nuevo es su establecimiento, por lo que se encuentra en la fase de transformación, que sin duda tiene repercusiones para mejorar la vida local al mejorar el gobierno su actuación mediante una forma más idónea de realizar su tarea pública, de cara a la ciudadanía, con apego al derecho, con controles, con una planeación y programación participativa y que mide resultados.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- BOZEMAN, Barry (coordinador), 1998, **La gestión pública su situación actual**. Colegio Nacional de Ciencias Políticas y Administración Pública, A. C., Universidad Autónoma de Tlaxcala y Fondo de Cultura Económica.
- CABRERO Mendoza, Enrique, 1996. **La nueva gestión municipal en México: análisis de experiencias innovadoras en gobiernos locales**. Miguel Ángel Porrúa.
- CAMOU, Antonio, 1995, **Gobernabilidad y democracia**. Instituto Federal Electoral.
- CROZIER, Michel, 1989, **Estado modesto, Estado moderno**. Fondo de Cultura Económica.

- DRUCKER, F. Peter, 1994, **Gerencia para el futuro**, Alianza Editorial.
- MERINO, Mauricio, 1994, **En busca de la democracia municipal: participación ciudadana en el gobierno local mexicano**. El Colegio de México.
- MINISTERIO de Administración Pública, 1998, **Las transformaciones de la gestión pública**, Instituto de Administración Pública.
- NOHRTH, Duglass, 1995, **Instituciones, cambio institucional y desempeño económico**. Fondo de Cultura Económica.
- VARIOS autores, 1989, **Procesos socioculturales y participación**. Editorial Popular.
- ZICCARDI, Alicia, 1995, **La tarea de gobernar: Gobiernos locales y demandas sociales**. Miguel Ángel Porrúa.
- Documentos:
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**, México, Porrúa, 1998.
- Guía para la definición de indicadores, Programa de Modernización de la Administración Pública 1995 –2000**. México, SECODAM y SHCP, 1998.
- Ley de Planeación, Publicada en el **Diario Oficial de la Federación**, 5 de enero de 1983.
- Ley de Planeación del Estado de Michoacán, Publicada en el **Periódico Oficial del Estado de Michoacán de Ocampo**, junio de 1989.
- Lineamientos para la concertación de la Nueva Estructura Programática**, México, Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Mayo de 1997.
- Manual para la Programación Municipal**, Morelia, Comité de Planeación para el Desarrollo del Municipio de Morelia, 1999.
- Plan de Desarrollo Municipal 1999 – 2001**, Morelia, H. Ayuntamiento de Morelia, 1999.
- Programa de Modernización de la Administración Pública**, México, Poder Ejecutivo Federal, Secretaría de la Contraloría y Desarrollo Administrativo, 1996.
- Reglamento Interno del Comité de Planeación para el Desarrollo del Municipio de Morelia**. Morelia, H. Ayuntamiento del Municipio de Morelia, agosto de 1999.
- Sistema de evaluación del desempeño a través de indicadores**. Guía Metodológica, México, SHCP, 1998.

**THE EVOLUTION OF MARKET AND TECHNOLOGICAL INNOVATION  
CAPABILITIES IN SMALL FIRMS' LIFE**

Guido Capaldo, DIEG, Università di Napoli Federico II<sup>1</sup>, piazzale Tecchio 80, 80125 Napoli (Italy), gcapaldo@unina.it

Luca Iandoli, DIEG, Università di Napoli Federico II, piazzale Tecchio 80, 80125 Napoli (Italy), iandoli@odisseo.grid.unina.it

Mario Raffa, DIEG, Università di Napoli Federico II, piazzale Tecchio 80, 80125 Napoli (Italy), raffa@unina.it

Giuseppe Zollo, DIEG, Università di Napoli Federico II, piazzale Tecchio 80, 80125 Napoli (Italy), giuzollo@unina.it

**ABSTRACT.** In this paper, the authors propose a theoretical framework aimed at describing how small software firms balance their market and technological capabilities through time and at demonstrating that such capabilities are strictly interconnected. Data obtained through the fields analysis are elaborated by means of a mathematical fuzzy model through which it is possible to evaluate the technological innovation capability of a firm.

## INTRODUCTION

Since the mid-seventies, small firms have become more and more important in the economic and social development of industrialized countries; consequently they have been object of a remarkable attention both in the field of scientific debate and in terms of industrial policy.

Nevertheless, despite this growing attention, small firms are still an unknown entity in economic terms because of their undervalued specificity. As Isa Marchini correctly pointed out (1995), a small firm is too often considered like a small size "large firm", and instruments and concepts such as "organizational structure", "strategy" and "planning" originally developed to understand the nature and behavior of large firms are adapted for small ones. On the other hand, the non-use of these concepts, considered inappropriate for small firms, has led to excessive methodological simplifications according to which the small firm, its formation, cultural and behavioral characteristics are interpreted as results produced by an operational part of the group, and so indistinguishable from it.

The research presented in this paper is based on this issue which still has many unresolved aspects. The intention is to define some conceptual and methodological instruments

---

<sup>1</sup> A previous version of this paper was presented at UIC/AMA Conference in 1998. Even though the paper is the fruit of the collaboration of all the authors, in this version, §2 is by G. Zollo, §3, Mario Raffa, §4 and §5 is by L. Iandoli, §6 and §7 is by G. Capaldo and the rest is work common to all three authors.

focusing on the evaluation of the relationship between the organizational transformations of small firms and their ability to develop more or less high levels of innovative technology.

For this reason, we refer to several studies carried out in Italy in the last years (Lorenzoni, 1987; Marchini, 1995; Mussati, 1990; Raffa, Zollo, 1994), according to which the development of a small firm is considered a traumatic transformation process rather than a gradual physical growth. From this point of view, small firms, especially innovative ones, carry out numerous and substantial modifications of resources and basic capabilities supporting their competitive advantage. In this perspective, small firms' life does not develop along a continuous growth line, but along an interrupted one where phases of stability alternate with phases of crisis, characterized by loss of professional resources, a fall in turnover and profits and a reduction of the market share.

The set of resources and skills typical of each development phase in the firm is defined as an "organizational pattern". The development of a small firm can be represented as a sequence of organizational patterns separated by critical events. The destruction and construction of resources and skills taking place during the critical events is therefore an essential requirement to maintain long-term innovation skills. Important methodological problems arise in verifying such hypothesis because it is necessary to analyze the evolution of both firm's performance and of the set of firm's resources and capabilities related to technological innovation.

The paper is developed within the theoretical framework of the resource-based competition theory and the organizational configuration theory. Within this framework and starting from a previous research carried out by the authors, a method aimed at evaluating the relationship between the innovation levels and the organizational patterns of small software firms is proposed. On the basis of such method, a set of cases of small firms operating in the software sector and information services is analyzed. The discussion of these cases provides some useful indications about the efficiency of the approach in understanding the dynamics of small innovative firms.

## **ORGANISATIONAL PATTERNS AND LEVELS OF INNOVATION**

The view of the small firm as a system of relationships between resources over which the management group exercises control or co-ordination to a greater or lesser degree can provide an interesting perspective for the organizational analysis of a small firm. According to this view, the theoretical and methodological contributions supplied by the literature on resource-based competition link firm's competitive skill to its interconnected set of resources (Conner, 1991; Grant, 1991; Rumelt 1987). In the resource-based competition framework, the firm acquires a competitive advantage in proportion to how it is able to mobilize resources and skills which are not easily duplicated by its competitors (Amit, Schoemaker, 1993; Barney, 1991; Lado, Wilson, 1994).

Through a careful analysis of the literature, Lado and Wilson (1984) provide two reasons to explain why analytical and thorough identification of resources and skills is neither possible nor convenient. The two authors underline that the key resources of the firm are often *tacit* and *firm-specific*. On a methodological level, their conclusion is that there is a limit to the analytical investigation that can be carried out on a firm.

In the literature on organization, this problem has been gone into by many authors (especially in the attempt to overcome the limits of the contingent approach) and the solution proposed has brought about the theory of *Organizational Configurations* (Meyer, Tsui, Hinings, 1993). An *Organizational Configuration* is defined as an interconnected system of parts which react as a single whole to external events (Mintzberg, Miller, 1981). The configurational theory tries to go beyond both the deterministic and contingent approaches, since it assumes that the same performance may be explained in different, but limited number of ways.

With reference to the issue of this paper, i.e. the relationship between organization and innovation, configurational theory suggests that a given level of innovation  $I$  can be traced back to a variety of organizational Patterns  $O_j$ . Nevertheless, the configuration theory is not able to clarify whether the relationship between performance  $I$  and the Patterns  $O_j$  are static or dynamic, i.e., whether an innovation level  $I$  may be explained by one of the elements  $O_j$ , from the set of Patterns associated with a given level of innovation, or by a sequences  $S_j$  of different organizational Patterns.

To check which of the two hypotheses is more effective in explaining the innovation levels, it is necessary to evaluate the innovative capability that the firm is able to maintain over time with a given innovation pattern and it is necessary to observe if and how organizational patterns may be modified in the same period. To this end, it is necessary to tackle the following methodological problems:

- how to identify the innovation pattern?
- how to identify the organizational patterns?

In this paper such problems are faced with reference to the case of software firms on the base of both literature and a previous research carried out by some of the authors.

#### **THE EVALUATION OF INNOVATION AND ORGANIZATIONAL PATTERNS IN SMALL SOFTWARE FIRMS**

In the software sector, firms' innovation level is strictly correlated to the technological level of the products. Consequently, the identification of the innovation patterns of firms can only be done once the technological level of the software products has been evaluated.

From the vast technical literature on *software engineering* (Beck, Perkins, 1983; Floyd, 1979; Reifer, 1981, Cusumano, 1994) it is possible to distinguish two types of approach to evaluation: the first approach considers variables relative to the *software development process*, while the second considers variables relating to the *product*. The evaluation methods developed according to the first approach are based on variables which are both *quantitative* (such as the number of code lines of the program, the number of operations carried out, etc.) and *qualitative* (such as the development environment used, the operation systems supported, the user interfaces, the data-management systems, the network services, and the data-interchange modes). The evaluation methods developed in the *second approach* focus on the *software product* considering both the type and number of functions offered to the user, and a number of performance indices, such as speed, memory used, memory consumption, etc. (Bolognani, 1991; Bolognani, Corti, 1988).

The method proposed by Meyer and Roberts (1986) falls into this second approach. The authors propose to classify the innovative activities carried out by a firm over a period of time on its own products according to two parameters:

- the *degree of technical affinity* between the new product and the firm's previous products.
- the *degree of market affinity* between the new product and the firm's existing products.

On the basis of previous research, carried out by authors of this paper (Raffa, Zollo, 1998), the Meyer and Roberts' method has been applied using a scale of seven levels, each corresponding to an innovative behavior adopted by the firm, as follows:

- Level 1: *Increase the market with existing products.;*
- Level 2: *Realize the maintenance and updating of existing programs*
- Level 3: *Add new ways of working to existing programs*
- Level 4: *Make the existing programs compatible with new hardware and new software.*
- Level 5: *Increase the range of programs for traditional market sectors using technology and skills already familiar to the firm*
- Level 6: *Developing new programs for traditional market sectors using new technology and skills.*
- Level 7: *Developing new programs for new market segments using new technology and skills.*

At their birth, almost all small software firms are able to place themselves on the highest level since the new business enterprises in this sector are usually constructed around an innovative product devised for a specific market. The main problem that these firms must face is how to maintain a high and stable level of innovative skill over a long period of time. From research carried out by Meyer and Roberts (1986), and by some of the authors, it emerges that very seldom firms manage to completely regenerate their innovative ability, and thus to reach, again and again, the highest innovation level (level 7) throughout their whole existence. Usually firms prefer to make use of pre-existing knowledge to attempt to break into new markets, rather than acquiring new resources and skills. This behavior gives rise to three typical time patterns (Raffa, Zollo, 1998) describing the evolution of the innovative skill of a firm through time, which can be defined as follows:

- rapid decline innovation pattern;
- discontinuous innovation pattern;
- slow decline pattern.

The first pattern, *rapid decline*, is characterized by a sharp fall in innovation after the initial phase in the life of the firm. The second pattern called *discontinuous innovation* pattern, is characterized by a strong discontinuity in innovative capability. The level of innovation varies from year to year, with the formation and dissolution of project groups involved in updating existing products or in planning new products.

Finally the third pattern, *slow decline* shows the maintenance of innovative activities at a high level, but with a tendency to fall. Basically, the firms showing this tendency constantly try to increase their range of products, producing new versions of software which are updated versions of existing products.

## METHODOLOGICAL ISSUES

According to the theoretical framework previously described, it is possible to relate firm's innovation capabilities to its organizational configuration; in particular, we assume that:

- 1) this relationship is *dynamic* rather than static: innovation performance is not linked to a specific organizational pattern but to an entire sequence of organizational patterns showed *during firm's life*;
- 2) the passage between different patterns is determined by *critical events* marking significant organizational transformations;
- 3) organizational patterns can be characterized through the typology, amount, and management of a set of critical resources playing an important role in determining firm's innovation capability.

Within the proposed theoretical assumptions an explorative field surveys was realized on a sample of software small firms belonging to a specific geographic area in order to investigate the relationships between organizational transformations and innovation. This analysis was performed through the following methodological steps:

- 1) *Field survey*: A sample of software small firms belonging to a specific geographic area was selected and analyzed in order to collect data and information concerning firms' history and evolution, characteristics and composition of the entrepreneurial group, firms' employees, market and relationship with the external environment;
- 2) *Identification of the critical events in the life of a firm*: In this step, history and evolution of each firm was carefully analyzed through a case-study approach in order to identify important events in firm's life which caused remarkable organizational transformations.;
- 3) *Level of Innovation analysis*: In this step a qualitative evaluation of the innovation level achieved by a given firm during each period is performed through the evaluation scale described in the next section;
- 4) *Critical-resources analysis*: In this step a set of critical resources playing a fundamental role in determining firm's innovation capabilities is identified and utilized to characterize firm's organizational profile (organizational pattern) in a certain instant of time and to assess its innovation capability. Critical resources were classified in *Entrepreneurial resources, Human resources, resources linked to external environment, economical indicators*;
- 5) *Analysis of the relationships between sequences of organizational patterns and level of innovation*: The aim of this step is to analyze information concerning firm's evolution,

organizational patterns and innovation performance in order to identify general and common trend relating innovation capabilities and organizational patterns together with the relationships between sequences of organizational patterns and firms' innovation capabilities.

- 6) *Quantitative analysis of firms' innovation capabilities*: In this step data and information characterizing critical resources and describing organizational patterns are elaborated through a mathematical model developed by Zollo *et al.* (1999). The objective of this step is to determine a quantitative evaluation of the innovation level achieved by a given firm in a certain instant of time of its life and to map firm's life through the sequences of organizational patterns that firm passes through.

### **AN EVALUATION MODEL FOR THE DETERMINATION OF SMALL FIRMS INNOVATION CAPABILITIES**

In this section a mathematical model aimed at evaluating the firm's innovation capability is presented. Through the proposed model it is possible to evaluate the degree of innovation achieved by a given firm on the base of the values assumed by a set of critical variables playing a major role in determining firm's innovation capability. To each firm  $F$  a vector

$$V_F(t_0) = [C1_F(t_0), C2_F(t_0), C3_F(t_0), \dots, Cn_F(t_0)]$$

containing the values of the variables evaluated at a given instant of time  $t_0$  can be associated; this vector represents the organizational pattern of the firm at  $t_0$ . The firm's innovation performance can be assessed by means of two parameters:

- a) firm's capability to increase its level of technological innovation;
- b) firm's capability to enhance and innovate its market.

In other words, firms' efforts can be geared to increase the innovation level towards technology and market. The innovation performance is high when a firm is able to pursue both an increasing of technological innovation and an enlargement of the market. Each group of resources characterizing the organizational pattern is made up by a set of indicators as showed in tab.1.

<i>Variables influencing the degree of market innovation (DMI)</i>	<i>Variables influencing the degree of technological innovation (DTI)</i>
<b>C1:entrepreneurials resources</b>	<b>C1:entrepreneurials resources</b>
C1.1: Number of persons forming the entrepreneurial group	C1.1: Number of persons forming the entrepreneurial group
C1.2: Entrepreneurs' know-how	C1.2: Entrepreneurs' know-how
C1.2.2: Percentage of entrepreneurs with market	C1.2.1: Percentage of entrepreneurs with technical

knowledge	knowledge
C1.3: Percentage of entrepreneurs with business and management experience	C1.4: involvement of entrepreneurs in software design and development
C1.4: involvement of entrepreneurs in software design and development	C1.5: intensity of group relationships with R&D centers, other software firms
<b>C2: resources linked to human resources</b>	<b>C2: resources linked to human resources</b>
C2.1: total number of employees	C2.1: total number of employees
C2.2: Percentage of software developers	C2.2: Percentage of software developers
C 2.5: training	C2.3: Percentage of internal software developers having a graduate degree
C 2.5.1: marketing and management training	C 2.4: job rotation
C 2.6: marketing aspects	C 2.5: technical training
C 2.6.1: Percentage of entrepreneurs involved in marketing activities	C 2.5.2: technical training
C 2.6.2: Percentage of internal persons involved in marketing activities	
C 2.6.3: Percentage of external persons involved in marketing activities	
<b>C3: resources linked to external environment</b>	<b>C3: resources linked to external environment</b>
C 3.3: Intensity of commercial collaboration with other firms	C 3: use of non proprietary tool or external methodology of software development
	C 3.2: Intensity of technical collaboration with other firms
<b>C4: economical indicators</b>	<b>C4: economical indicators</b>
C 4.1: total profit deriving from firm's software	C 4.2: total profit due to non proprietary hardware and software
C 4.3: total profit coming from extra-regional market	

Table 1: analytical indicators related to firm's resources influencing the degree of technological innovation

Previous studies carried out by some of the authors (Raffa and Zollo, 1998) showed that each of the variables can influence the DTI or the DMI or both.

As showed in tab. 1, the variables are arranged in a hierarchical classification, thus the values of the variables belonging to the higher levels of the hierarchy can be determined only if the values of the lower levels are known. It is interesting to note that some indicators can affect the DTI and the DMI in opposite way. For example a high involvement of the entrepreneurs in software development activity is usually showed by firms which are strongly oriented toward the technological innovation rather than to market expansion.

The impact of human resources in influencing the DTI depends on the total number of people working for the firm, by the number of software developers, by their qualification and competencies, by the intensity of technical training and by the presence of an intense job-rotation policy that asks for highly qualified resources and that allows employees to continually upgrade their technical know-how. The human resources' influence in determining a high DMI is strongly determined by the presence of internal employees or external collaborators taking care of marketing and by the intensity of marketing and management training activity. Firms having a large percentage of software developers usually show a stronger attention toward technology than to market development.

Resources linked to external environment can influence both the DTI and the DMI. Frequent relationships with other firms centered on technical collaboration and an intense use of external software development methodology can imply a meaningful increase of the technological know-how, while significant relationships with other firms deriving from commercial collaboration are an obvious indicator of a certain attention to the market.

Economical indicators are simple measures evaluating the scope and the width of firm's market. An intense activity of commercialization of non proprietary hardware and software usually means that the firm has a limited market for its own products; profits deriving from commercial activities are often used to sustain the innovation efforts and the development of new products.

### **The calculation of DTI and DMI**

In this section a mathematical model aimed at evaluating the DTI and the DMI on the base of the variables contained in tab.1 is briefly described with respect to the following salient aspects: a) representation of the relationships between variables; b) variables assessment; c) data elaboration.

#### *a) Representation of the relationships between variables.*

In order to represent the relationships between the indicators related to resources and the innovation indexes DTI and DMI, a model developed by Zollo *et al.* (1999) is proposed. According to this model the links between indicators and innovation performances are represented through a hierarchical structure called *explanation tree*. As showed in fig.1, the DTI can be *explained* on the base of the amount of resources *C1*, *C2* and *C3* possessed by a

given firm. The score on C1 can be justified by the values of C11, C12, C14 and C15. Fig. 1 shows the explanation trees of the DTI and DMI.

*b) Variables representation and assessment*

A second issue in the construction of the model is to define a reliable procedure aimed at assessing the values of the variables. It is easy to verify that, among the ones contained in tab. 1, there are both quantitative and qualitative variables. While, for example, it is easy to determine values such as the number of software developers or the amount of profit due to extra-regional market, it is difficult to assess the *intensity of the collaboration with other firms* or the *degree of involvement of the entrepreneurs in software development*. Moreover, because of a lack of information, a certain amount of imprecision could affect also crisp data.

In order to cope with qualitative or imprecise information, the elicited variables are represented as linguistic or fuzzy variables, that is variables assuming as their values fuzzy sets (Zadeh, 1973).

A fuzzy set is a set to which elements can belong with a certain degree represented by a real number belonging to the interval  $[0,1]$ , with 1 and 0 representing, respectively, the full membership and the absence of membership. A fuzzy set  $A$  is represented through a membership function  $\mu_A(x)$  mapping the elements  $x$ 's of a universe  $X$  to the interval  $[0,1]$  and assigning to each  $x$  its degree of membership  $\mu_A(x)$  to the set  $A$ . Since elements of  $X$  can belong to  $A$  with different degree ranging from full to absence of membership, it is not possible to identify a precise border that separates elements belonging to  $A$  from elements not belonging to  $A$ . Fuzzy representation helps to keep into account of the ambiguity and vagueness embodied in qualitative assessments. For example, if we consider the variable *intensity of technical collaboration with other firms* one could say that it is *low* or *average* or *more or less high*. Because of their ambiguity, linguistic judgements can be represented in a more meaningful way through fuzzy sets rather than through numerical scales. Also the imprecision contained in statements such as *about five or six software developers* or *a high amount of my time was devoted to software design* can be kept into account by a fuzzy representation.

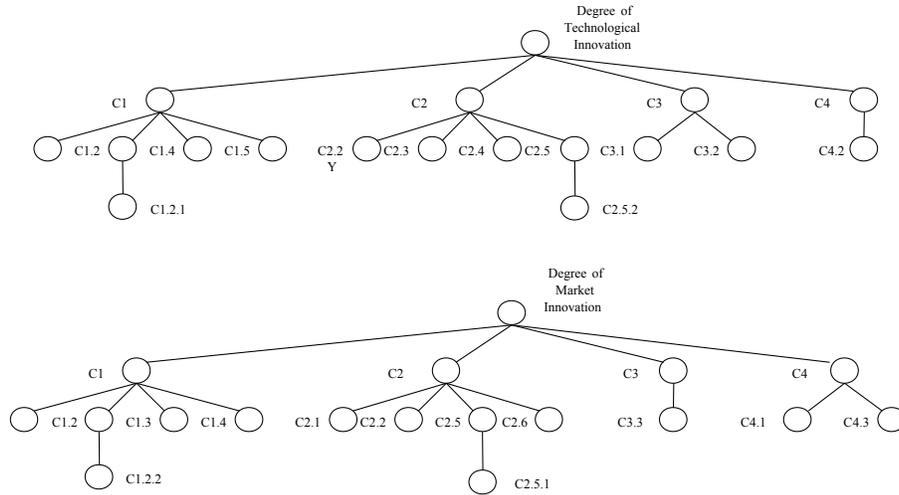


Figure 1: Representation of the relationship between innovation and resources

The rationale behind the fuzzy approach is that the transition between *low involvement* and *average involvement* is not sharply defined but it is a matter of degree. This approach is much more valid than a binary point of view in many real-life situation in which it is often impossible to determine what is the exact value marking the boundary between two categories by fixing an arbitrary threshold.

c) *Data elaboration.*

In this model, the issue of determining values for the DTI and the DMI is resolved through a fuzzy multi-criteria decision making approach. This representation of the problem can be synthesized as follows: given an alternative  $A$  to be evaluated with reference to a set of  $n$  attributes or criteria  $\{C_1, C_2, \dots, C_n\}$ , the overall evaluation  $g$  of  $A$  with respect to the  $C_i$ 's can be determined in the following way:

$$g(A) = F[c_1(A), c_2(A), \dots, c_n(A)]$$

where  $c_i(A)$  is the score obtained by  $A$  with respect to the criterion  $C_i$  and  $F$  is a monotonically non-decreasing aggregation function satisfying some intuitive criteria. In our representation  $A$  is the firm to be evaluated with respect to the DTI or the DMI,  $C_i(A)$  is the amount of a given resources managed by the firm in a certain instant of time,  $c_i(A)$  are fuzzy scores expressing the values assumed by each resource. The aggregation of the scores is performed at each level of the explanation tree structure according to a bottom-up approach. Several fuzzy multi-criteria aggregation operators  $F$  have been proposed in literature (Chen and Hwang, 1996). In our study we used a family of aggregation operators called OWA - Ordered Weighted Average - operators (Yager, 1988). It is possible to demonstrate that an OWA operator can be associated to a fuzzy quantifier, i.e. a fuzzy set representing vague linguistic quantifiers such as, for example, *few*, *many*, *most*, *almost all*. In the DTI and DMI calculations we used the quantifier *most*. By aggregating single scores through the quantifier *most*, the evaluation of the DTI or the DMI is high if a firm is able to manage a high amount

of *most* of the critical resources. A final aggregation of the DTI and the DMI is performed in order to calculate the innovation index I as a combination of market and technological innovation.

### SOME CASE STUDIES

In this section, three case-studies of software small firms belonging to a large sample of firms analyzed during the filed research are synthetically described according to the set of characteristics contained in tab.2; each case corresponds to one of the innovation patterns previously described, that is rapid decline, slow decline and discontinuous pattern.

Case 1 represents a typical example of slow decline innovation pattern. Like the majority of small software firms, the firm described in this case shows a very rapid growth due to the high innovative content of its early products followed by a period of decline. In this case, the attention of the entrepreneurs to market aspects allowed firm to survive for a long period of time ('83-'93) with good economical results, also in absence of substantial technological innovation efforts. Nevertheless, the strong market orientation not accompanied by a real technological innovation policy was able to slow down but not to prevent firm's decline.

Case 2 represents a typical example of rapid decline pattern; in this kind of pattern small firms present an initial strong orientation toward technology followed by a rapid decline of firm's innovative capability. The substantial difference with previous case-study lies in the fact that in the rapid decline pattern firms are usually not able to react to the decrease of innovative capability developing an effective policy of market expansion. A small firm following this pattern could die or could survive in a very limited market niche (local or linked to a very specialized product), as it happens in this case. The case also shows that innovation in organizational structures and in design methodologies not followed by an adequate innovation transfer to new products are not sufficient to produce an increase of innovation firm's capability.

	<i>Case 1</i>	<i>Case 2</i>	<i>Case 3</i>
<i>Birth</i>	1980	1979	1978
<i>Entrepreneur's cultural background</i>	High knowledge of the market; past management experience in large companies	High level of technical knowledge	High level of technical knowledge
<i>Main activity</i>	Development of software for warehouse and stock management	Development of software for structural engineering; software package for accounting	Software for telecommunications
<i>Other</i>	None	Software commercialization	Hardware and software commercialization

*The evolution of market and technological innovation capabilities in small firm's life*

<i>activities</i>			Training services
<i>Main customers</i>	Large supermarkets	Banks, engineering societies	Very innovative customers (large Italian firms)
<i>Market scope</i>	Regional	Regional	National
<i>Number of employees</i>	From 3 to 9	From 7 to 15	From 4 to 35
<i>Organizational structure</i>	Very flat: entrepreneurs as project managers and involved in software development	Two project groups in engineering support sw and managerial sw coordinated by entrepreneurs	Project teams; entrepreneurs are not project managers; presence of a R&D unit
<i>Professional competencies</i>	Technical, marketing expert support	Technical	Technical and marketing
<i>Competencies management</i>	Internal and external market and technical training activities	Internal technical training	Internal and external market and technical training; job rotation
<i>Software development methodologies</i>	Internal	CASE, methodologies of project management	Advanced methodologies of software engineering
<i>Innovation pattern</i>	<b>Slow decline</b>	<b>Rapid decline</b>	<b>Discontinuous pattern</b>

Table 2: case-studies synthetic description

Case 3 is an example of discontinuous pattern: the firm is able to alternate phases in which there is a strong attention to technological innovation with phases in which market aspects are enhanced. In the rapid decline, the initial growth ends because of firm's inability in exploiting the market potentialities of its products; in the slow decline the firm is able to expand the market but it does not manage to maintain a satisfying level of technological innovation. In both cases, small software firms die or are confined in very limited market niche. The main difference with respect to slow and rapid decline patterns lies in the fact that, in the market phases, the firm does not neglect the technological focus but it is able to achieve a certain balance between market and technology.

**Results**

The three case-studies illustrated here represent emblematic examples of the possible three evolution patterns. Almost all the firms contained in the considered sample show some common features. All were founded by technical entrepreneurs and were born around a product idea developed for a specific market, often limited to a regional market. The acquisition and the updating of initial know-how takes place in several ways: through relationships with large firms or by means of close relationships with technical groups or research centers which allow the firm to experiment with high levels of technological innovation and specialize in a well defined market segment.

The field analysis showed that almost all firms, thanks to the high degree of technical expertise of the founders and to their network of relationships with other technical centers, reach a high level of innovative skill in the first years of their life. Nevertheless, the strong focus of the group on the technological ground usually implies neglecting market vision and development (customer fidelity, marketing and commercialization, services and assistance, connections with other firms). For this reason the majority of small software firms live more or less dramatic market crisis here essentially intended as inability to enlarge the market beyond the local area and a difficulty in maintaining growth. This crisis is particularly evident in the first two cases presented and it revealed to be a common trait of all firms contained in our sample.

The crisis on the market causes a reorganization of firms' activities, involving both the original group of entrepreneurs and the internal professional skills. In general, one or more entrepreneurs move from product development activities towards market development or managerial roles.

The reorganization of the firm following the market crisis signals the beginning of the decline in a firm's innovative ability. Most of the firms reduce their engagement in product development and progressively concentrate on the supply of IT services or limit themselves to update the initial product, like in case 1 and 2. In case 3, the firm managed to interrupt the decline with a reorganization of activities to take advantage of occasions arising from a new relationship with the market. This firm shows a continuous progress in innovative activities. As it is possible to observe, each organizational pattern tried out by the small firms can be considered an attempt to respond to the dilemma of how many resources to use on the technological front and how many for the market. In this perspective, small firms behavior appears to be always reactive with respect to external events that firms are not able to control or monitor.

What emerges clearly from the field analysis is that the efficiency of the organizational pattern is never fixed, but is always temporary. Each pattern has its own life cycle. Sooner or later performances of any pattern begin to diminish and firms are forced to change. Since there is no rule which guarantees *a priori* what is the right balance between technological resources and market resources, the small firm will experiment with patterns oriented both at technology and at the market throughout its life-span. Transition from one to the other may take place in a period of crisis, and the result can be moving toward innovation or moving toward the market.

The field analysis results allow us to hypothesize a general model of the relationship between organizational models and technological innovation.

If we call *T* the patterns oriented towards technology and *M* those oriented towards the market, *ic* the innovation crisis and *mc* the market crisis, it is possible to identify the following typology of evolution patterns:

- a) *T-mc-M-ic-T (discontinuous pattern)*: firms with the best performance (discontinuous progress of innovative activity, case 3) shows a development path of this type. In presence of a market crisis, firms slow down their efforts directed toward technological innovation and take charge of market aspects. When products begin to become obsolete, firms react by increasing again the technological innovation efforts.
- b) *T-mc-M-ic-M (slow decline)*: firms with a path like this (case 1) do not manage to renew their own technological know-how and are strictly linked to their early products. These firms, in order to survive to a conjoint effect of both a market and technological crisis, gradually diversify their activities towards services. Market ability and diversification usually helps firms following this pattern in surviving for quite long period notwithstanding the low innovative content of their products.
- c) *M-ic-T-mc-T (rapid decline)*: the firm with such a pattern (case 2) is essentially unable to develop activities related to market development; this incapacity usually brings firms to a rapid decline. Firms following this pattern are able to develop high technological innovation efforts but their growth is strongly limited by their substantial lack of market vision.

Fig. 2 shows the firm's innovation performance of the three cases through time together with their profits. These figures have been obtained by calculating the parameters DTI, DMI and I at several years by means of the evaluation model. It is easy to recognize the three typical evolution pattern.

Example of events characterizing a market crisis are rapid market saturation due to a very small market usually limited to a regional or local area, failure of collaboration with other firms (joint venture, supply relationship), failure of relationships with important and critical customers, loss of marketing professionals due to high human resource turn-over. Example of events associated to innovation crisis are a decrease of software production together with development of professional services, inability in developing new products, absence of innovative customers, inability to shift towards new software and hardware platforms.

Among the firms contained in the sample object of the field analysis, it is possible to find five firms belonging to rapid decline pattern, seven to slow decline pattern and six to discontinuous pattern. According to the model emerged from this study, the following sequence may be observed for each firm observed:

- a) the firm begins with a technology oriented pattern (*T*) based on the entrepreneurial resources employed in product development,
- b) a market crisis (*mc*), felt as a difficulty in widening the market beyond its initial scope, usually follows;
- c) firms develop a market oriented pattern (*M*) when the attention of the entrepreneur shifts from product development activity to market development activities;
- d) an innovation crisis occurs (*ic*) when a firm cannot manage to develop an innovation activity capable of using the new opportunities which market expansion can offer;
- e) in some cases, the firm manages to give rise to a new configuration oriented towards technology (*T*), reorganizing resources and technical skills. Most of these firms are not able to resolve innovation or market crises.

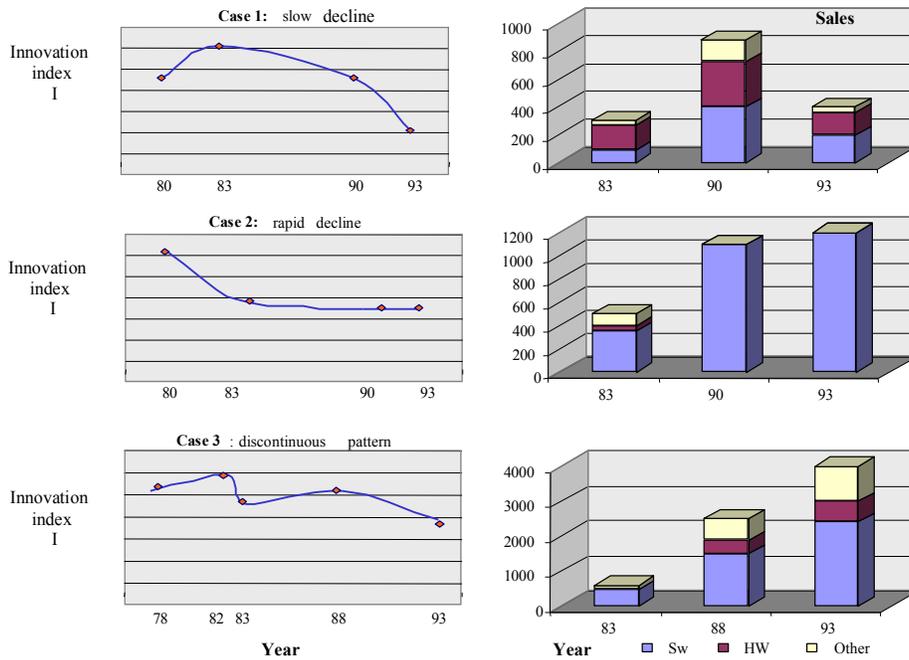


Figure 2: Case-studies analysis results

The cases studied suggest that a small firm can sustain higher innovative capabilities if in the course of its development, it alternates patterns oriented towards technology with others oriented towards the market. Therefore a hypothesis which tries to link the innovative skill of a firm with a given type of organizational pattern does not seem acceptable. Basically, even if the data in support of the argument are limited and qualitative, it seems that we can conclude that the relationship between technological innovation and organization are of the dynamic rather than static type.

**CONCLUSIONS**

The hypothesis this paper is based on, i.e. the existence of a dynamic relationship between innovative skill shown by firms and their organizational characteristics has a double source: the literature on the development of firms as a succession of phases of stability alternating with critical moments; the empirical observation of the variety of resources and skills present in small innovative firms and the relative transience of their innovative capabilities. Putting these empirical observations with the models proposed in the literature has proven to be a difficult task from the methodological point of view because of problems arising from a clear identification of organizational characteristics of small firms and from their evaluation on a technical level. These difficulties have convinced us of the need to restrict the analysis to a small group of firms operating in the same sector, to be studied as case-studies. In this way we have been able to concentrate our attention on methodological aspects, i.e. the

definition of the technological levels, resources and organizational skills, on identifying the critical moments and innovation patterns.

The field analysis here presented does not allow us to propose conclusive statements. Nevertheless, we have been able to highlight two aspects which are apt for further study:

- the resource-based theory can be applied to show the organizational features of small firms that are difficult to analyze using traditional organizational approaches;
- the ability to sustain technological skill over time for small firms through the variation of the organizational features or a specific set of resources and skills is a plausible hypothesis which deserves further examination, developing analytical instruments which can overcome the typical limits of case studies.

## REFERENCES

- Amit R., Schoemaker P.J.H., (1993), "Strategic assets and organizational rent", *Strategic Management Journal*, Vol. 14, pp. 33-46.
- Barney J.B., (1991), "Firm resources and sustained competitive advantage", *Journal of Management*, Vol. 17, pp. 99-120.
- Beck L.L., Perkins T.E., (1983), "A survey of Software Engineering Practice: Tools, Methods, and Results", *IEEE Trans. Software Eng.*, Vol. SE-9, n. 5.
- Bolognani M., (1991), *Da software house a impresa di servizi*, Milano, Mondadori.
- Bolognani M., Corti E., (1988), *Macchine astratte*, Milano, F. Angeli.
- Burns T., Stalker G.M., (1961), *The Management of Innovations*, London, Tavistock.
- Conner K.R., (1991), "A historical comparison of resource-based theory and five schools of thought within industrial organization economics: Do we have a new theory of the firms?", *Journal of Management*, Vol. 17, pp. 121-154.
- Chen S.J. and Hwang, C., (1991), *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making*, Berlin, Springer Verlag.
- Cusumano, M.A., Selby R.W., (1994), *Microsoft Secrets*, New York, Free Press.
- Floyd R.W., (1979), *The Paradigms of Programming*, Communication of the ACM, August.
- Garden A.M., (1992), "Potential Reasons for Software Employees in Small Companies to Leave Their Present Company", *IEEE Trans. Eng. Management*, Vol. 39, n. 3, pp. 246-253.
- Grant R.M., (1991), "The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation", *California Management Review*, Spring.
- Greiner L.E., (1972), "Evolution and revolution as organizations growth", *Harvard Business Review*, n. 4.
- Kelley M.R., Brooks H., (1991), "External Learning Opportunities and the Diffusion of Process Innovations to Small Firm", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 39.
- Lado A.A., Wilson M.C., (1994), "Human Resource Systems and Sustained Competitive Advantage: A Competency-Based Perspective", *AMR*, Vol. 19, n. 4, pp. 699-727.

- Lorenzoni G., (1987), "Costellazione di imprese e processi di sviluppo", *Sviluppo e Organizzazione*, n. 102.
- Marchini I., (1995), *Il governo della piccola impresa*, Voll. I e II, Aspi/InsEdit, Urbino.
- Meyer A.D., Tsui A.S., Hinings C.R., (1993), "Configurational Approaches to Organizational Analysis", *Academy of Management Journal*, Vol. 36, n. 6, pp. 1175-1195.
- Meyer, M.H. and Roberts, E.B. (1986), "New product strategy in small technology-based firms: a pilot study", *Management Science*, Vol. 32, n. 7.
- Miller D., Friesen P.H., (1984), "A longitudinal study of the corporate life cycle", *Management Science*, Vol. 30, pp. 1161-1183.
- Mussati G., (1990), *Alle origini dell'imprenditorialità. La nascita di nuove imprese: analisi teorica e verifiche empiriche*, EtasLibri, Milano.
- Quinn J.B., (1979), "Technological Innovation, Entrepreneurship and Strategy", *Sloan Management Review*, Vol. 20, n. 3.
- Raffa M., Zollo G., (1994), "Sources of innovations and professionals in small innovative firms", *International Journal of Technology Management*, Vol. 9, n. 3-4.
- Raffa M., Zollo G., (1998), *Economia del software*, Napoli, ESI.
- Reid G.C., Jacobsen L.R. Jr., (1988), *The Small Entrepreneurial Firm*, Aberdeen University Press.
- Reifer D.J., (1981), *Tutorial: Software Management*, Los Angeles, IEEE Computer Society Press.
- Rumelt R.P., (1987), "Theory, strategy, and entrepreneurship", in Teece D.J. (ed. by), *The Competitive Challenge*, Cambridge (MA), Ballinger, pp. 137-158.
- Snuif H.R., Zwart P., (1994), *Modeling new venture development as a path of configurations*, 39th ICSB World Conference, Strasbourg, 27-28-29 June.
- Yager, R.R. (1988), "On Ordered Weighted Averaging Aggregation Operators in Multicriteria Decision-making", *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, vol. 18, n° 1, pp. 183-191.
- Zadeh, L. (1973), "Outline of a New Approach to the Analysis of Complex Systems and Decision Processes", *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, vol. SMC-3, n°1.
- Zollo, G., Iandoli, L., Cannavacciuolo, A. (1999), "The performance Requirements Analysis with Fuzzy Logic", *Fuzzy Economic Review*, vol.4, n.1, pp. 35-73.

**LA GESTIÓN DE RIESGOS EN MÉXICO: UTILIZACIÓN DE INSTRUMENTOS DERIVADOS POR PARTE DE LAS TESORERÍAS PARA FINES DE COBERTURA.**

**Jorge Víctor Alcaraz Vera (DEPFCA-UMSNH)**

**RESUMEN:**

En este artículo se proporciona un análisis acerca de un mecanismo por medio del cual, las empresas e instituciones financieras en México pueden cubrirse eficientemente (hablando exclusivamente de riesgos de mercado), contra ellos; a través de los instrumentos financieros derivados, mostrándose que, aun y cuando no son la única herramienta disponible, sí es similar a la adquisición de un seguro y proporcionan protección contra los efectos adversos de las variables sobre las cuales no tienen control las empresas ni los países.

**PALABRAS CLAVE:** Riesgo, cobertura, derivados, futuros, opciones, swaps, MexDer, techos, pisos, bandas.

**INTRODUCCIÓN:**

Las exposiciones a riesgos financieros son inherentes dentro del negocio principal de una empresa, aún cuando los administre o no de manera activa. Nadie está más consciente de esto que los mercados emergentes, particularmente México, cuya crisis de la deuda en los años 1980 fue el origen de una crisis en la liquidez para América Latina que duró una década, hasta el Plan Brady restaura la posición crediticia y de liquidez de estos mercados emergentes.

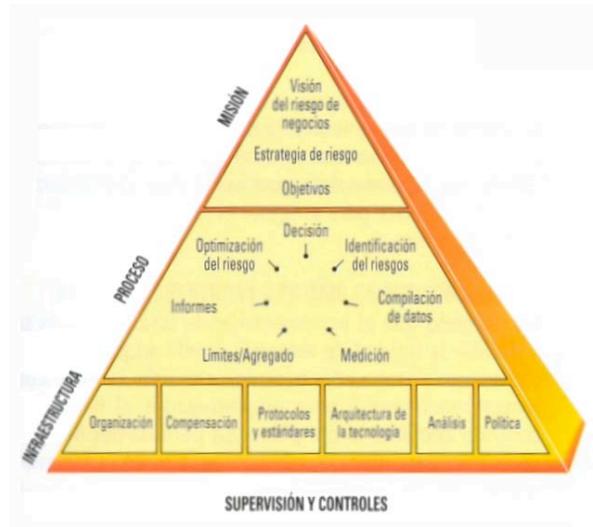
El Plan Brady proporcionó al mercado emergente el incentivo necesario para la inversión extranjera, iniciando así el tremendo desarrollo de América Latina durante la última década. Tanto es así que muchos de los productos derivados que se desarrollaron para los mercados más avanzados estaban siendo aplicados a los mercados emergentes, tales como el intercambio de tasas de interés, los EURO BONOS, los documentos canjeables, las opciones sobre monedas extranjeras, y la “bursatilización” de instrumentos. Sin embargo, junto con el advenimiento y uso de dichos vehículos derivados, viene la tarea de administrarlos.

Sin importar cual sea el tipo de mercado – desarrollado o en vías de desarrollo – los principios de la administración de riesgos continúan siendo esencialmente los mismos. La teoría clásica de administración de riesgos señala que las compañías que experimentan grandes riesgos por los cambios en las tasas de interés y la moneda pueden aumentar su valor de mercado al reducir la variabilidad de los flujos de efectivo y los costos asociados con la pérdida financiera. Los instrumentos derivados a futuro, swaps y opciones se han convertido en herramientas para la administración de riesgos que permiten compartir el riesgo, y por lo tanto, facilitan la distribución eficiente de capital hacia oportunidades de inversión productiva. Además de servir de cobertura, estas herramientas a menudo son

utilizadas por instituciones que especulan sobre movimientos de tasa por anticipado, con la intención de generar ingresos.

Una cobertura que usa instrumentos financieros derivados (IFD) debe ser considerado sólo su componente de un proceso más amplio de la administración de riesgos.

Otros componentes clave incluyen la política de riesgos, la organización y la tecnología. A continuación se muestran los componentes que deben considerarse como parte de la función de una organización en la administración de riesgos.



### COMO CUBRIR LA BRECHA ENTRE ACTIVOS Y PASIVOS (ASSET/LIABILITY MANAGEMENT)

Una meta típica de la función de tesorería es la de proteger el valor patrimonial de todo el balance general o portafolio de activos y pasivos, de acuerdo con la aversión al riesgo. El reto estriba en medir con exactitud la exposición a riesgo del balance general dado que los estados de situación financiera contienen muchos diferentes tipos de riesgo, incluyendo el riesgo de tasa de interés, el riesgo de divisas, el riesgo de base y el riesgo de opciones inmersas en "contratos marco". Otro reto se encuentra en el hecho de que los bancos originan activos y pasivos tanto en los mercados financieros abiertos como en las relaciones relativamente cerradas con clientes. Considerando que los comportamientos de los precios varían en estos dos tipos de mercados, podría diferir la sensibilidad a precios,

originando dudas acerca de mediciones comunes tales como la duración.<sup>1</sup> en el caso de las opciones implícitas (alojadas en un “contrato marco”) surge cuando, por ejemplo, los bancos otorgan a los clientes el derecho a pagar por anticipado los préstamos cuando caen a cierto nivel las tasas.

Podemos medir el riesgo de exposición de patrimonio a movimientos en las tasas de interés usando el concepto de duración. La brecha de duración es una manera rápida para estimar la duración del patrimonio al aplicar un análisis de duración a la tabla de brecha de un banco (la revalorización de activos antes de pasivos).

Un banco puede calcular la duración del patrimonio como una medida del cambio en el valor del patrimonio en caso de una modificación en las tasas de interés.

El riesgo de tasas de interés asociado con una brecha de vencimientos o duración desigual entre activos y pasivos, puede ser controlado de diversas maneras. Al cambiar las características contractuales de los activos y pasivos para lograr una brecha o duración determinada en el vencimiento, puede reestructurar directamente el estado de situación financiera. Por otro lado, se pueden usar instrumentos derivados para alterar de manera sintética o cubrir la exposición a riesgo en tasas en el balance general.

La mayoría de las instituciones financieras emplean derivados como un medio para cubrir los riesgos de tasas de interés y de fluctuaciones de la moneda extranjera. Una vez que se ha determinado el efecto de volatilidad en las tasas de interés sobre el valor de mercado del patrimonio o capital contable de la institución, el siguiente paso es seleccionar un instrumento de cobertura apropiado y la relación de cobertura. En una cobertura perfecta, el valor de mercado del patrimonio será constante y no variará ante los cambios en las tasas de interés (inmunización).

Dicha cobertura puede llevarse a cabo en dos niveles: micro y macro. Una cobertura macro de proveer protección a los precios en general a todo el balance general, desde los movimientos en las tasas de interés, sin enfocarse a los movimientos de precios de los valores individuales.

Por otro lado, la cobertura micro refiere subdividir la cartera de activos y pasivos del balance que deban ser cubiertos en subgrupos sobre la base de su duración, crédito u otras características seleccionadas. Las ventajas de una cobertura micro comparada con la cobertura macro son que todo el riesgo de la curva de rendimiento puede ser reducido al cubrir cada vencimiento o duración del activo con un instrumento, cuyo precio es compensado en un punto similar en la curva de rendimiento.

Una institución financiera también puede cubrirse, ya sea de manera rutinaria o selectiva. La cobertura de rutina trata de inmunizar totalmente la exposición al riesgo de la

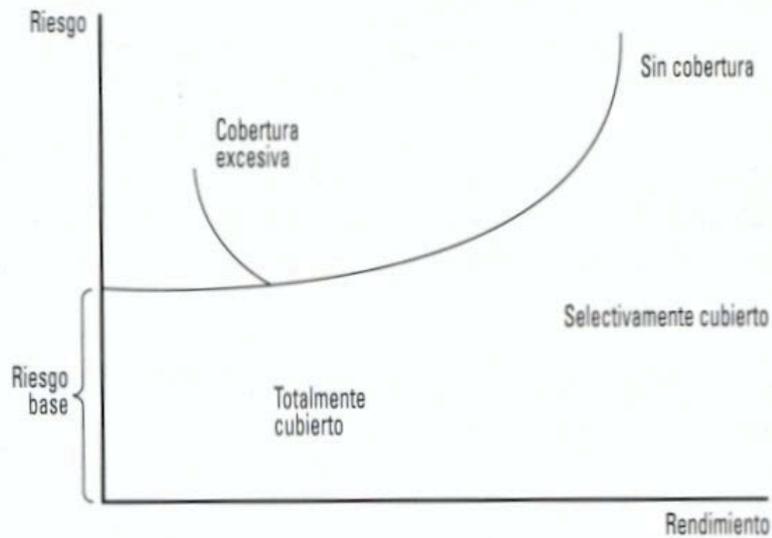
---

<sup>1</sup> La duración es una medida de sensibilidad del valor que posee un activo o portafolio a cambios en las tasas de interés, para un bono, las duraciones una medida de la vida promedio del mismo. Para el caso de un CETE (bono sin cupón), su duración es la misma que su vigencia o madurez.

brecha de duración. Dado que este enfoque reduce inherentemente el rendimiento, muchos departamentos de tesorería posiblemente decidan enfrentar riesgos específicos o hacer una cobertura de manera selectiva.

Cada uno de los instrumentos derivados, aquí señalados, puede ser usado sobre una base selectiva para equipar la aversión al riesgo de la función de la tesorería contra el estado de situación financiera, dejando, así, lugar para la especulación y un mayor rendimiento que un portafolio en riesgo totalmente inmunizada. El siguiente cuadro muestra el balance entre el riesgo y la gratificación, dependiendo de cómo decide el banco cubrir sus posiciones.

La posición totalmente cubierta incurre en cierto riesgo, conocido como riesgo base (ver contratos a futuro y adelantados (futures forwards)).



### CONTRATO A FUTURO Y ADELANTADOS (FUTURES Y FORWARDS)

Los contratos a futuro y a plazo son muy similares en naturaleza dado que son contratos celebrados entre dos partes para intercambiar algún activo por efectivo en una fecha futura previamente acordada. La principal diferencia es que los contratos a futuro (futures) son manejados por medio de un intercambio establecido, mientras que dos participantes interesados pueden formar parte de un contrato a plazo (forward). Además, los contratos a futuro son revaluados diariamente, por lo que requieren intercambios de efectivo diarios entre ambas partes.

Tanto los contratos a futuro como a plazo se utilizan para mitigar los riesgos de tasas de interés en el mercado. Por lo tanto, la cobertura con futuros de tasas de interés protege contra los efectos adversos de los movimientos en las tasas de interés en el valor de mercado de los activos o pasivos o los efectos sobre los productos financieros netos. Al aplicarlo de esta manera, la institución se queda sin ninguna exposición fuera del riesgo de base, el cual es el riesgo asociado con la correlación imperfecta que se presenta entre un contrato a futuro (o a plazo) y el activo señalado como objeto de la cobertura. Similarmente, el uso de futuros denominados en moneda extranjera puede ser útil para cubrir o especular sobre las fluctuaciones en la moneda.

### **CONTRATOS ADELANTADOS O A PLAZO SOBRE TASAS DE INTERÉS**

A continuación se muestra un ejemplo de cómo un departamento de tesorería puede hacer uso de contratos a plazo para protegerse contra los movimientos en las tasas de interés.

Supongamos que este banco tuvo un portafolios de IFD con fines de negociación, y se inclina por un pronóstico de aumento en las tasas de interés, esperando que suban dos puntos porcentuales durante el siguiente año. Por lo tanto, desea cubrir la pérdida respectiva en el valor de este portafolio:

#### **❖ El día de hoy**

Departamento de tesorería calcula la pérdida esperada del valor, basándose en la duración de la cartera y vende los documentos apropiados con vencimientos similares a plazo, para asegurar el reflejo de las tasas de interés actuales.

#### **❖ En un año**

Suponiendo que el incremento en la tasa de interés se presento, la unidad de tesorería puede adquirir obligaciones en el mercado a un precio más barato (con mayor rendimiento) para ser entregados al titular del contrato adelantado o a plazo. La pérdida del balance general en la cartera de obligaciones se ve compensada por esta ganancia.

### **CONTRATOS A FUTURO SOBRE LAS DIVISAS**

Se puede aplicar el mismo concepto a las fluctuaciones en moneda extranjera como se muestra en el siguiente ejemplo: supongamos que el departamento de tesorería de un banco ha otorgado un préstamo a una tasa de interés X. El banco desea cubrir totalmente el valor en pesos de su ingreso esperado por el préstamo contra el dólar norteamericano, el cual se esta depreciando. Dado los supuestos acerca de la dirección de tipo de cambio, el departamento de tesorería puede cubrir su posición totalmente al vender futuros de dólar a corto plazo. La determinación de un monto exacto para tomar una posición corta en futuros de dólar, requiere establecer premisas específicas sobre los tipos de cambio actuales y futuros en el periodo. La relación del valor del contrato a futuro con el tamaño del riesgo, se conoce como la relación de cobertura (Hedge-Ratio).

Aunque la liquidación – en el caso de MexDer – es en moneda nacional, durante los últimos años los principales bancos de inversión han comenzado a vender contratos adelantados (Forwards) de divisas – sin entrega física – vía paraísos fiscales (offshores) a inversionistas en mercados emergentes. Por ejemplo, un inversionista en México preocupado sobre la actuación a corto plazo del peso, podría llamar a un banco con sede en Nueva York o Londres y comprar dólares a futuro. La única diferencia es que la liquidación de la diferencia entre lo pactado y el tipo de cambio en la fecha de vencimiento sería en dólares en vez de pesos.

Efectivamente, el surgimiento de dichos instrumentos servirá para llenar un vacío en cuanto a lograr coberturas efectivas en costo para inversionistas radicados en países que tiene mercados financieros menos desarrollados.

Como se muestra en la tabla siguiente, para extender el vencimiento de los activos, los inversionistas adquieren futuros (toman una posición larga); y para reducir el vencimiento de los activos, los inversionistas venden futuros (toman una posición corta).

**TABLA 1.1. COBERTURAS A FUTURO DE ACTIVOS O PASIVOS**

	Compra de futuros (larga)	Venta de futuros (corta)
Alargar activo	X	
Acortar activo		X
Alargar pasivo		X
Acortar pasivo	X	

Quienes adquieren cobertura comprando contratos a futuro (coberturas largas) se beneficia por las tasas de interés en declive y el alza correspondiente en el precio del contrato.

## **OPCIONES**

Las opciones son otro IFD que puede ser usado por el departamento de tesorería para cubrir los riesgos de tasas de interés, fluctuaciones en el tipo de cambio, e inclusive riesgos crediticios. Se han expandido ampliamente desde el punto de vista de complejidad y liquidez desde una opción de compra o acuerdo de venta básica sobre un valor o título individual. Los mecanismos fundamentales de una opción proporciona al departamento de tesorería el derecho a comprar (Call option) o el derecho a vender (Put option) un activo a un precio predeterminado, proporcionando así un seguro contra movimientos adversos en precios o en tasas de interés.

Como en el caso de los contratos a futuro y a plazo (futures y forwards), las opciones pueden utilizarse sobre una base de cobertura micro o macro, dependiendo de lo que desee el departamento de tesorería. Las opciones también pueden ser adquiridas por razones especulativas, permitiendo al tesorero fijar (a cambio de una prima) un precio,

utilizando menos efectivo que alguna compra o venta de un activo directamente (apalancamiento). Las opciones estilo americano, dan a su titular el derecho de ejercerlas en cualquier fecha y hasta, inclusive, la fecha de operación o vencimiento, mientras que las opciones estilo europeo pueden ser ejercidas solamente en su fecha efectiva de su vencimiento/liquidación.

Con frecuencia son estrategias comunes fijar “techos”, “pisos” y mínimos “rangos tipos collars” (caps, floors y collars), que desempeñan un papel importante al compensar el riesgo de tasas de interés para el tesorero de un banco.

### **PONERLE “TECHOS” (CAPS) A LAS TASAS DE INTERÉS O AL TIPO DE CAMBIO**

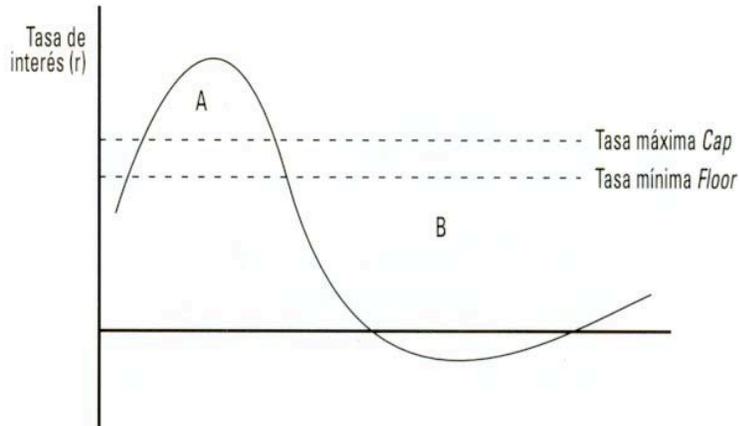
Básicamente, un tope o “techo” (cap) es una opción de compra en las tasas de interés (u otro valor subyacente) para enfrentar el riesgo de alzas en las tasas de interés, que pueden incluir una serie de fechas efectivas para ejercerla. Esto protege al comprador contra aumentos en las tasas de interés. Mecánicamente hablando, el vendedor del cap compensa al comprador, si las tasas de interés se elevan más de un nivel especificado, cambio de una prima. El tesorero usaría esto en caso de que se estén fondeando activos con tasa fija y pasivos contratados a tasa flotante, requiriendo así la protección contra incrementos en las tasas de interés. Esta compensación al comprador se muestra como área A, en el siguiente cuadro.

### **PONERLE “PISOS” (FLOORS) A LAS TASAS DE INTERÉS O AL TIPO DE CAMBIO**

Un “piso mínimo” (floor) es una alternativa, la cual básicamente es una opción put o acuerdo de venta sobre tasas de interés con una serie de fechas efectivas para ejercerla (opciones seriales). Esto proporciona al comprador del floor una protección contra la baja de tasas de interés, como se muestra gráficamente a continuación en el área B. Los usuarios comunes de los floors son las tesorerías que contratan deuda a tasa fija y generan rendimientos variables sobre activos financieros invertidos.

### **FIJAR “RANGOS” O “BANDAS” (COLLARS) A LAS TASAS DE INTERÉS O AL TIPO DE CAMBIO**

Fijar un collar “banda”, se refiere a tomar una posición simultánea en un “techo” (cap) y un “piso” (floor), encerrándose así dentro de un rango. Esto proporciona al comprador una protección contra la volatilidad en las tasas de interés y al comprador la compensación designada tanto por el área A como el área B.



Algunas opciones utilizadas frecuentemente incluyen: opciones en mercados listados, las opciones negociadas fuera de mercado (over-the-counter), que incluyen caps, floors, collars) y las opciones inmersas en otros contratos. Las opciones sobre futuros de tasas de interés sobre bonos (las cuales entregan un contrato a futuro cuando son ejercidas), son utilizadas con mayor frecuencia para cubrir títulos de deuda, del tipo "bonos" tales como CETES, ya que estas opciones presentan mayor liquidez y menor riesgo crediticio. Se usan varios modelos para valuación de estos instrumentos, algunos de ellos solamente de modo interno para algún producto específico.

El modelo Black-Scholes que se utiliza comúnmente para valuación, proporciona a su usuario una solución de forma cerrada. Este modelo, el cual funciona adecuadamente para títulos accionarios, contiene supuestos errores cuando se aplica a opciones sobre títulos tipo bonos. Estos dos supuestos incorrectos de las tasas de interés a corto plazo se mantienen constantes, y con una variación constante de los rendimientos sobre "El Título Bono" respectivo. Sin embargo, existen algunas variaciones sobre Black-Scholes para explicar este último supuesto. El modelo de binomios para la valuación de opciones captura más explícitamente el comportamiento de un tipo bono, aunque resulta un tanto más complicado.

## SWAPS O INTERCAMBIO DE FLUJOS A FUTURO

Los swaps son la última categoría de los IFD a los que se enfocan los departamentos de tesorería. Los swaps son acuerdos contractuales entre dos partes para intercambiar una serie de flujos de efectivo durante un lapso específico.

Estos flujos de efectivo están basados en los precios acordados, las tasas, los índices, etc. También es posible simultáneamente, usar híbridos para inmunizar portafolios contra cambios en las tasas de interés y las fluctuaciones en el tipo de cambio.

**LA SEGMENTATION : MYTHES ET RÉALITÉS**

Jacques-Marie Aurifeille  
Université de La Réunion  
aurifeil@univ-reunion.fr

**Résumé:**

On analyse, sur les plans qualitatif et quantitatif, les principales difficultés que pose la segmentation et le bien fondé des critiques adressées à cette démarche fondamentale du marketing.

Mots clés: segmentation, typologie, classification, régression typologique, typologie prédictive.

**INTRODUCTION:**

Par définition, la démarche marketing consiste à subordonner la production de biens à la satisfaction des besoins des consommateurs. Il s'agit, comme l'a écrit Drucker (1975), de " connaître si bien le client que le produit sera parfaitement adapté à ses besoins et se vendra de lui-même. "

La complexité et la variété des comportements humains ne permettent généralement pas de s'adapter parfaitement aux besoins de chaque consommateur. Les hommes de marketing s'efforcent donc de définir des sous-groupes de consommateurs qui partagent grosso modo les mêmes besoins. Cette définition doit avoir une pérennité suffisante pour permettre d'instaurer à moyen terme une relation satisfaisante avec le marché. La segmentation est donc une activité stratégique qui conditionne des investissements importants et faiblement réversibles.

Elle est aujourd'hui remise en question sur deux plans, celui de la stabilité des besoins et celui de leur définition. Dans cet article, on défend la thèse que les problèmes rencontrés tiennent principalement au déficit des méthodes d'analyse des données et ne sauraient justifier qu'on renonce à définir une segmentation durable de la demande.

Dans la première partie du texte, on analyse les problèmes théoriques que pose la segmentation : d'abord la définition des besoins puis leur stabilité. Dans la seconde partie, on examine les problèmes quantitatifs de la segmentation et on propose une démarche palliative.

**1. Problèmes théoriques de la segmentation**

On commencera par étudier la façon dont les besoins des consommateurs sont conceptualisés et opérationnalisés en marketing. On analysera ensuite le problème de la stabilité de ces besoins, c'est-à-dire leur capacité à étayer, par le biais de la segmentation, la stratégie de l'entreprise.

### 1.1. Conceptualisation et opérationnalisation des besoins en marketing.

Les besoins des consommateurs ne sont pas uniquement fonctionnels. Ils forment une chaîne qui relie les motivations les plus fondamentales de l'individu aux caractéristiques précises d'un produit. Cette chaîne, dite "chaîne moyens-fins" ou "CMF" (Reynolds et Gutman, 1988 ; Aurifeille, 1998), se présente comme une succession de relations instrumentales dans laquelle chaque besoin ("fin") trouve son exutoire dans un besoin plus concret ("moyens"). Le tableau 1 donne un exemple d'une CMF, obtenue selon la technique du "laddering" (Reynolds et al., 1988) : partant de la marque de shampoing préférée du consommateur, l'interviewer est descendu jusqu'à ses besoins fondamentaux en réitérant après chaque réponse la question suivante : "Qu'est-ce que cela vous apporte de plus important ?".

Tableau 1 : exemple de chaîne moyens-fins

Marque préférée : Timotée
Attribut concret : contient de la camomille
Attribut abstrait : shampoing doux
Conséquence fonctionnelle : on peut se laver souvent les cheveux
Conséquence psychosociale : on se sent propre, élégant
Valeur instrumentale : on a confiance en soi
Valeur terminale : sécurité (pas d'erreurs, de conflits, etc...)

Le premier problème conceptuel que pose la segmentation est donc celui du niveau où doit se situer la connaissance et la satisfaction des besoins. S'agit-il simplement de déterminer les caractéristiques des produits que les consommateurs souhaitent, ou bien de "remonter" la chaîne des besoins qui motivent la recherche de ces caractéristiques. Par exemple, pour un camescope, doit-on considérer, le poids, la qualité du son et de l'image, le prix, la robustesse ... ou bien le fait que l'utilisateur souhaite créer des œuvres, faire plaisir à ses proches en enregistrant des événements communs, ressembler à d'autres personnes. Dans le premier cas, on effectue ce que l'on appelle une "segmentation par les attributs des produits" ; dans le second cas, on effectue une "segmentation par les bénéfices".

Trois phénomènes limitent l'intérêt de la segmentation par les attributs :

- Les consommateurs n'ont, souvent, qu'une vague idée de la capacité d'une caractéristique technique à satisfaire leurs besoins. Par exemple, même si la formule chimique d'une lessive ou la formule optique d'un objectif photo leur était communiquée, ils pourraient rarement en tirer des conclusions utiles.
- Les consommateurs ne peuvent, ou ne veulent, généralement pas comparer tous les produits concurrents. Il s'ensuit des comportements de "fixation", par adoption de la première marque acceptable rencontrée.

- Les caractéristiques des produits changent parfois souvent, soit en raison du progrès technique, soit en raison de la courte durée de vie des produits (ex. films, mode, produits frais ...). En outre, ils sont souvent faciles à imiter. Les attributs ne permettent donc pas de se différencier durablement de la concurrence.

Des critères plus subjectifs, souvent affectifs, comme le sentiment d'une proximité plus grande avec telle marque, peuvent alors jouer un rôle fondamental. Pour créer et pérenniser une relation de proximité, la firme est amenée à approfondir sa connaissance des consommateurs et, en particulier, celle des besoins qui guident leurs choix. Ceci l'amène à envisager une segmentation " par les bénéfiques ".

La nécessité d'une connaissance plus approfondie des besoins est double. D'une part, il s'agit d'accroître l'attractivité de l'offre, en mettant l'individu au cœur de la démarche plutôt que la technologie. D'autre part, il s'agit d'augmenter la pérennité de la relation entre le consommateur et l'entreprise ; plus on " remonte " dans la chaîne des besoins plus on accède à des caractéristiques durables de l'individu.

Au cours des deux dernières décennies, le second point a suscité un intérêt particulier pour le concept de " valeurs personnelles " (Rokeach, 1973). Par ce terme, on entend les grands buts qui guident le comportement d'une personne dans l'existence, par exemple : la sécurité, le confort, le fait d'être respecté, la réalisation de soi, la connaissance, etc. Ces ultima-ratios, largement déterminées par la culture et l'expérience de l'individu, correspondent à des normes sociales. Elles sont donc préconscientes ou conscientes et avouables sans réticence. Elles sont ainsi une alternative commode à d'autres façons de conceptualiser les motivations d'un individu (études qualitatives, psychanalyse).

Les études empiriques réalisées dans de nombreux pays indiquent que le nombre des valeurs est limité <sup>1</sup>. C'est un avantage dans la mesure où, comme pour les attributs des produits, cette simplicité facilite la segmentation. Mais c'est aussi un inconvénient majeur. En effet, à chaque profil de valeurs correspondent des centaines de milliers de consommateurs qui, évidemment, ne consomment pas exactement les mêmes produits. L'opérationnalité de la segmentation par les valeurs est donc limitée. C'est pourquoi la segmentation par les bénéfiques doit tenir compte aussi de besoins moins fondamentaux, situés entre les attributs spécifiques du produit et les valeurs spécifiques de l'individu. Dans la mesure où ces besoins transitoires ne relèvent pas directement des attributs du produit, ils englobent un ensemble de variables culturelles et symboliques si vaste qu'une infinité de segmentations pourrait être imaginée. Pour réduire cette indétermination, il est vital de connaître la structure des CMF qui lient le consommateur à un produit. Depuis quinze ans, cet enjeu mobilise à travers le monde de nombreux chercheurs, entreprises multinationales et

---

<sup>1</sup> Il s'agit, bien sûr, de catalogues " moyens ", qui font abstraction des valeurs que de petits groupes d'individus seraient seuls à partager. Par exemple, on n'y trouve jamais la valeur de la " connaissance " parce qu'elle est minoritaire dans les échantillons étudiés. On peut penser qu'elle joue pourtant un rôle fondamentale dans des populations spécifiques comme, par exemple, celle des chercheurs, des enseignants et des enseignés.

institutions. Il pose d'importants problèmes techniques dont on traitera dans la section suivante.

En attendant que soient mieux connus les processus moyens-fins des consommateurs, la prise en compte des besoins s'effectue de façon statique, par le biais du positionnement. La firme s'efforce de créer la proximité avec les consommateurs en se dotant de ce qu'on pourrait appeler un " style " ; c'est-à-dire en affichant un attachement particulier à certains besoins psycho-sociologiques. Elle met en scène le style de consommateur auquel elle veut s'associer. La jeune "cadre dynamique" qui fume Peter Stuyvesant, le groupe de jeunes chaleureux qui portent des jeans Lee Cooper, le tennisman dans la force de l'âge qui boit Schweppes, sont autant des publicités pour un style de consommateur que pour un produit. Les deux convergent en principe pour conférer à la firme une personnalité envers laquelle le consommateur ciblé peut ressentir une affinité forte et durable. Le style adopté n'ayant pas de rapport concret avec les caractéristiques du produit, la firme dispose d'une assez large latitude dans le choix de sa personnalité, limitée surtout par les positionnements déjà occupés par la concurrence et par le nombre de consommateurs susceptibles de se reconnaître dans ce style.

Ainsi, de nombreuses firmes gèrent les besoins des consommateurs sur deux plans. Sur le plan concret elles améliorent les caractéristiques des produits ; sur le plan symbolique, elles revendiquent un attachement particulier à des besoins psycho-sociologiques sans rapport direct avec leurs produits. Cette double segmentation constitue une réponse imparfaite au problème sous-jacent des processus moyens-fins. Son unification permettrait d'optimiser à la fois la performance de l'entreprise et la satisfaction des consommateurs.

## **1.2. La stabilité des besoins**

La dualité de la segmentation, divisée entre la prise en compte des attributs et la mise en scène des besoins au travers du positionnement, est encore aggravée par ce qu'il est convenu de nommer les facteurs situationnels. La prise en compte de ces facteurs (Belk, 1975 ; Kapferer et Laurent, 1982; Aurifeille et al., 2001) correspond à une réalité couramment observée : un même consommateur n'a pas toujours le même comportement vis-à-vis d'un produit. Par exemple, un consommateur de vin n'aura pas le même comportement d'achat selon qu'il souhaite du vin pour son déjeuner habituel, pour fêter un événement en famille ou pour honorer un invité important. Suivant la situation, son attention aux prix, aux marques, aux appellations, pourra être profondément modifiée, de même que le choix du magasin et le besoin de conseils.

Si l'on souscrit à l'analyse situationnelle, on ne peut plus parler de segments de consommateurs mais, plutôt, de segments de situations. La firme visera non pas Monsieur X ou Madame Y, mais tous les consommateurs qui se trouvent dans une situation donnée. Ainsi, la déréalisation du consommateur, déjà opérée au plan du positionnement, se double d'une déréalisation au plan des besoins fonctionnels. C'est l'idée même de cibler un consommateur précis qui disparaît.

Poussant plus loin dans cette voie, des chercheurs ont voulu voir, dans les années 90, une instabilité fondamentale du consommateur. Ce n'est même plus la situation qui détermine le

comportement, mais un ensemble de stimuli plus ou moins conscients qui, au gré des humeurs et des émotions du consommateur, agissent sur son comportement d'achat. Bien que les travaux en cours ne permettent pas encore de dire si ces phénomènes correspondent à des prédispositions stables des consommateurs - par exemple génétiques ou caractérologiques - ils illustrent l'instabilité potentielle des consommateurs et la nécessité d'en tenir compte (Gardner, 1985).

Au total, ce sont donc quatre segmentations différentes qu'il faudrait envisager et, éventuellement, coordonner. Elles concernent respectivement : les attributs recherchés, les besoins abstraits qui motivent leur recherche, les situations et le contexte de l'achat. La tâche est ardue, tant sur le plan conceptuel que sur le plan de l'analyse statistique, elle fait l'objet de la section suivante.

## **2. Problèmes quantitatifs posés par la segmentation**

### **2.1. Quelques définitions**

On confond souvent, et on emploie différemment selon les pays, les termes de segmentation, typologie et classification. Dans ce qui suit, il est important que ces termes soient définis précisément. On propose d'utiliser les définitions suivantes :

- Typologie : regroupement d'objets en classes, tel que deux objets d'une même classe se ressemblent le plus possible. On appelle exogènes les variables qui caractérisent les objets et servent à estimer leur ressemblance.
- Classification : affectation d'objets à des classes préalablement définies à partir d'autres objets.
- Segmentation : typologie conditionnée par la prédiction d'une variable autre que les variables exogènes. Par exemple, on segmente la population des fumeurs de cigarettes en gros, moyens et petits consommateurs (variable dite "dépendante"), en fonction de trois variables exogènes : l'âge, le sexe et le revenu.

La segmentation est donc une démarche constructiviste. Il ne s'agit pas de décrire des types ontologiques de consommateurs mais d'adopter une attitude managériale, utilitariste : le choix de la typologie dépend de l'objectif économique visé. Par suite, on doit pouvoir associer à chaque segment un volume d'achat bien précis ou une marque préférée. Si les consommateurs de chaque segment avaient des comportements d'achats très variés, par exemple de gros et de petits consommateurs, le choix du manager ne serait guère éclairé. C'est cet impératif économique qui fonde la différence entre segmentation et typologie, on pourrait même dire la différence entre les sciences de gestion et les sciences naturelles. Pourtant, les sciences de gestion ont longtemps donné la priorité aux typologies descriptives (hiérarchiques, k-means) et jugé de leur validité en fonction d'une multitude de critères internes (généralité, robustesse, discriminance ...), plutôt que d'après leur capacité à remplir la fonction économique à laquelle on les destinait. Le souci de prédiction n'exclut pas la prise en compte d'autres critères de validité mais, dès lors que l'on poursuit un objectif économique précis, il importe de lui accorder une place majeure.

Le souci global de prédictivité peut se traduire de deux façons : constructionniste ou associationniste. Selon la démarche constructionniste, chaque segment est caractérisé par un

modèle, c'est-à-dire par les coefficients qui pondèrent les variables exogènes d'un modèle préalablement formulé (ex. modèle linéaire); le consommateur appartient au segment dont le modèle prédit le mieux son score sur la variable dépendante. En revanche, dans l'approche associationniste, chaque segment est caractérisé par un barycentre, c'est-à-dire par un profil-type de variables exogènes non pondérées ; le consommateur appartient au segment dont le barycentre est le plus proche de son profil.

Il y a donc une différence fondamentale entre les deux méthodes : la première minimise un écart prédiction, la seconde minimise une distance entre l'individu et le barycentre du segment. Quand la démarche adoptée est constructionniste, on effectue une analyse de "régression typologique" ("clusterwise regression"). Lorsqu'elle est associationniste, on effectue une analyse de "typologie prédictive". Dans cette section, on analyse les raisons de choisir l'une ou l'autre démarche, ainsi que les avantages et inconvénients de chacune.

## **2.2. Les démarches constructionnistes ("régression typologique")**

Depuis les algorithmes proposés par Späth dans les années 1970 (Späth, 1979, 1981, 1982), la régression typologique a fait l'objet de nombreuses améliorations. Ses développements récents utilisent des méthodes d'optimisation élaborées, comme le recuit simulé (DeSarbo, Oliver et Rangaswamy, 1989), l'algorithme EM de Dempster, Laird et Rubin (1977) couplé à une régression par modèle de mélange (Wedel et DeSarbo, 1995) ou un algorithme génétique (Aurifeille et al., 2000).

La régression typologique présente un double intérêt. D'abord, sur le plan opérationnel, celui de cibler non plus des individus au sens démographique du terme mais des "modèles de comportement". Cette position est déjà celle adoptée dans la segmentation situationnelle (cf. supra 1.2). Elle se justifierait sans doute aussi, vis-à-vis des variables d'humeur : on ciblerait le modèle relatif à telle ou telle humeur, plutôt que le consommateur soumis à cette humeur. Dans la mesure où le consommateur est changeant (situations, humeurs, projection de soi dans tel ou tel style social), il devient rationnel de cibler des schémas comportementaux et d'adapter le mix à ces schémas plutôt qu'à des individus précis. L'autre avantage de la régression typologique est de produire des modèles plus prédictifs que les modèles globaux. Elle permet ainsi une validation empirique et donc une progression de la réflexion théorique.

La régression typologique présente cependant plusieurs inconvénients (Aurifeille, 1999). Tout d'abord, elle ne permet pas d'affecter de nouveaux consommateurs à un segment. En effet, l'appartenance aux segments ne dépend pas du profil des consommateurs vis-à-vis des variables exogènes, mais du modèle que suivent les consommateurs. Par suite, deux individus ayant le même profil vis-à-vis des variables exogènes (ex. même perception des attributs d'un produit) peuvent suivre des modèles différents et donc appartenir à des segments différents. Ce cas est réaliste et courant, on l'a évoqué précédemment au sujet des valeurs humaines. Inversement, deux individus ayant des profils différents vis-à-vis des variables exogènes peuvent suivre le même modèle. Supposons qu'on cherche à prédire une variable exogène  $Y$  au moyen de trois variables dépendantes  $V1$ ,  $V2$ ,  $V3$ . Supposons aussi que, dans un segment donné, le modèle identifié soit le suivant :  $Y = 10. V1 - 3. V2 + 0.5. V3 + 8$ . Alors les deux individus A et B du tableau ci-dessous suivent exactement le même modèle et, par conséquent, relèvent du même segment.

Tableau 1 : même modèle, profils différents

Individu	Variables exogènes			Variable dépendante
	V1	V2	V3	
A	5	10	30	43
B	0	5	100	43

La seule connaissance des profils {V1, V2, V3} des individus A et B ne permet donc pas de les affecter au bon segment. En somme, on a identifié des classes de modèles mais on ne sait pas reconnaître et localiser les consommateurs de chaque classe.

L'autre inconvénient majeur de la régression typologique est de ne pas minimiser la variance de la variable dépendante dans chaque segment. Deux consommateurs suivant le même modèle peuvent avoir des scores très différents sur la variable dépendante. Le tableau 2 en donne une illustration, en reprenant le même modèle que pour le tableau 1.

Tableau 2 : même modèle, prédictions différentes

Individu	Variables exogènes			Variable dépendante
	V1	V2	V3	
A	5	10	30	43
B	10	10	2	71

Cet inconvénient est inévitable, dans la mesure où toute régression implique une variance de la variable dépendante, mais il doit être modéré pour que les segments identifiés aient une pertinence économique. Certains algorithmes tentent de limiter la variance intraclasse des prédictions, en utilisant le formalisme des modèles de mélange : un consommateur n'est plus affecté à un seul segment mais à tous les segments, avec une probabilité totale d'appartenance égale à 1 (Wedel et DeSarbo, 1995). Cette solution présente des inconvénients, notamment le "flou" des typologies obtenues. Lorsque, pour des raisons pragmatiques, on durcit ("defuzzyfy") les typologies on observe généralement une chute considérable de la prédictivité. De plus, la régression par modèle de mélange ne permet pas d'éliminer les paramètres non significatifs ; la validité théorique des modèles et leur robustesse est donc très limitée.

Certaines heuristiques bio-mimétiques permettent de viser conjointement l'homogénéité intraclasse des modèles et des prédictions. C'est le cas notamment des algorithmes génétiques (AG). Ces algorithmes ont plusieurs avantages en matière d'optimisation (Aurifeille, 2000b):

- Ils sont stochastiques, ce qui permet de limiter le déterminisme des solutions préalablement explorées et le déterminisme des paramètres réglant le progression du modèle.
- Ils reposent sur un grand nombre d'explorateurs simultanés (les "chromosomes"), qui échangent l'information selon une procédure rapide inspirée de la reproduction génétique.

Cela leur permet d'explorer l'espace des solutions plus systématiquement que les algorithmes à un seul explorateur (ex. descente de gradient classique).

- Ils sont réversibles, c'est-à-dire que - contrairement au simplex - ils peuvent revenir au voisinage de solutions préalablement écartées.

L'algorithme TYPREN (Aurifeille, 2000) repose sur la dualité des opérateurs utilisés dans les AG : la reproduction et la sélection naturelle. D'une part, plus les modèles représentés par un chromosome sont homogènes <sup>2</sup>, plus ce chromosome influe sur l'estimation des paramètres (probabilité de reproduction accrue). D'autre part, plus les prédictions des modèles représentés par un chromosome sont homogènes <sup>3</sup>, plus la possibilité que ce chromosome soit retiré de la population (sélection naturelle Darwinienne) est faible.

L'algorithme Typren est le suivant :

**i. Initialisation :**

fixer le nombre de chromosomes (ex. 20 à 100), le nombre d'allèles (nombre de bits des paramètres), le nombre de reproductions à chaque itération (R). Affecter des valeurs binaires aléatoires aux allèles.

**ii. Reproduction :**

Estimer l'erreur de chaque chromosome. Répéter R/2 fois la procédure suivante : tirer 2 chromosomes (hasard biaisé par l'erreur de prédiction), tirer au hasard un point de coupure, permuter les seconds membres des chromosomes tirés.

**iii. Elimination :**

supprimer R chromosomes parmi ceux qui ne viennent pas d'être engendrés (hasard biaisé par l'homogénéité intraclasse des prédictions).

**iv. Test de fin :**

si le niveau d'erreur du meilleur chromosome est satisfaisant ou ne s'améliore pas depuis un nombre arbitraire d'itérations, la procédure est achevée. Sinon retourner en ii.

Les comparaisons empiriques de TYPREN avec les autres formes de régression typologiques indiquent une bonne convergence de l'algorithme et une amélioration importante de l'homogénéité intraclasse des prédictions. L'homogénéité des modèles se dégrade faiblement, au point de rester supérieure à celle des méthodes probabilistes dont les solutions floues sont durcies (Aurifeille et Pinto, 2000). Le recours aux algorithmes génétiques peut donc s'avérer efficace en matière de régression typologique, toutefois il partage une faiblesse commune aux méthodes constructivistes de segmentation : il ne permet d'affecter à un segment les consommateurs qui ne figurent pas dans l'échantillon traité par l'algorithme.

### **2.3. Les démarches associationnistes ("typologie prédictive")**

Alors que la "régression typologique" privilégie la prédictivité, la "typologie prédictive" privilégie l'identification des individus ("scoring"). Elle vise à minimiser la distance entre les profils des individus d'une classe et le barycentre de cette classe. Pour pouvoir affecter

---

<sup>2</sup> Par exemple, en considérant le R2 global des prédictions.

<sup>3</sup> Par exemple, en considérant la variance intraclasse totale au sens de Fisher.

tout nouvel individu à une classe, il est nécessaire que les variables de profils aient le même poids pour tous les individus. La prédictivité d'une segmentation par "régression typologique" implique donc un choix judicieux des variables de profil et ne permet pas d'envisager le cas de deux consommateurs ayant les mêmes caractéristiques de base (profil non pondéré) mais les combinant différemment pour aboutir à des consommations différentes.

Comme en typologie classique, on peut distinguer deux grandes démarches de typologie prédictive : hiérarchique et nodale.

### 2.3.1. La typologie prédictive hiérarchique

La démarche hiérarchique s'effectue principalement suivant le protocole AID (Automatic Interaction Detection : Assael and Roscoe, 1976). AID consiste à sélectionner l'une après l'autre les variables exogènes qui distinguent le plus nettement les consommateurs ayant un gros ou un petit score sur la variable dépendante. Par exemple, les gros et les petits fumeurs de cigarette sont mieux séparés par la variable sexe que par la variable âge. En règle générale, les séparations sont dichotomiques, les variables exogènes doivent donc être préalablement binarisées ; par exemple, l'âge deviendra "plus ou moins de 35 ans".

Les variables exogènes font chacune l'objet d'une ANOVA, pour identifier celle dont les deux catégories sont les plus différentes vis-à-vis de la variable dépendante. Soit  $Y$  la variable dépendante, et  $N$  le nombre d'individus. Sans segmentation la prédiction relative aux individus serait égale à la moyenne de leurs scores sur la variable dépendante, soit une somme des carrés des erreurs égale à :

$$\sum_{i=1,2} (Y_i - \bar{Y})^2$$

Lorsque la population est séparée en deux classes  $c_1$  et  $c_2$ , d'effectifs  $n_1$  et  $n_2$ , la somme des carrés des erreurs devient :

$$\sum_{j=1,2} \left( \sum_{i \in C_j} Y_{i,j}^2 - n_j \bar{Y}_{i,j}^2 \right) = \sum_{i=1,N} Y^2 - (n_1 \bar{Y}_{i,1}^2 + n_2 \bar{Y}_{i,2}^2)$$

La dichotomie a donc entraîné une réduction d'erreur de :

$$n_1 \bar{Y}_{i,1}^2 + n_2 \bar{Y}_{i,2}^2 - N \bar{Y}^2$$

La variable retenue sera celle qui maximise cette réduction. La procédure est ensuite reconduite indépendamment dans chacun des deux sous-groupes obtenus, en examinant les variables exogènes qui n'ont pas encore été utilisées dans le sous-groupe exploré.

L'analyse AID connaît un succès constant dans les entreprises. Elle présente l'avantage de ne pas imposer un nombre a priori de classes. En outre, elle donne une vision "emboîtée" des segments, ce qui permet de définir une stratégie d'élargissement progressif de la cible. Son

avantage majeur est d'offrir une pondération des variables exogènes. Même si cette pondération n'est que hiérarchique, elle permet en principe d'éliminer des variables qui ne paraissent pas fortement associées à la variable dépendante. Elle limite ainsi le "bruit" qu'auraient introduit dans une typologie classique des variables choisies pour leur opérationnalité mais n'ayant pas de rapport avec la variable à prédire.

AID comporte cependant plusieurs limites. Sur le plan empirique, la précision de l'analyse est considérablement réduite par la dichotomisation des variables exogènes. Celle-ci est non seulement manichéenne mais aussi arbitraire. En effet, rien ne permet d'affirmer que la valeur utilisée pour binariser une variable soit la meilleure, surtout dans toutes les branches de l'arborescence dichotomique. Sur le plan statistique, la dichotomisation peut masquer des interactions significatives. Par exemple, s'il existe deux interactions d'influence décroissante  $a*b$ ,  $a*c$  et pas d'interaction  $b*c$ , l'extraction de  $a$ , puis de  $b$  risque de masquer l'interaction  $a*c$ . Certains algorithmes permettent d'utiliser des variables nominales à plus de 2 modalités (McLachlan et Johansson, 1981), mais le nombre de segments obtenus à chaque étape étant une puissance du nombre de modalités, la décomposition dégénère rapidement en une multitude de petits segments. Pour ces raisons, les auteurs de la méthode conseillent d'utiliser AID seulement comme première approche de l'importance des prédicteurs et d'utiliser ensuite cette information dans une analyse typologique complémentaire (Doyle et Hutchinson, 1976; Doyle et Fenwick, 1975).

### 2.3.2. La typologie prédictive nodale

Les typologies prédictives nodales fonctionnent sur le principe des typologies nodales classiques. On peut distinguer deux grands types de démarches, la quantification vectorielle et les modèles de mélange.

La "quantification vectorielle" ("Learning vector quantization", Kohonen, 1987) suit une démarche proche des typologies nodales dynamiques ("k-means" avec recalcul des barycentres à chaque nouvelle affectation). Chaque individu est affecté à la classe la plus proche, et son affectation entraîne le recentrage de la classe. La différence provient du type de recentrage opéré. Si le score de la variable dépendante de l'individu correspond à celui de la classe, le barycentre de la classe migre vers le profil de l'individu, sinon il s'en écarte.

Voici l'algorithme de base :

- i.** Soit  $N$  individus,  $p$  variables exogènes  $\{v_1 \dots v_p\}$  et une variable nominale à prédire, par exemple la marque la plus consommée d'un segment. Fixer a priori le nombre total de classes. Assigner une marque et une seule à chaque classe; de ce fait une marque peut correspondre à un nombre arbitraire de classes. Fixer au hasard les coordonnées du barycentre de chaque classe  $\{b_{j1} \dots b_{jp}\}$ . Soit  $t$  la capacité d'apprentissage poser  $t = 1$ ,  $r = 1$  et  $k = 0$ . Poser  $k = k+1$ . Fixer le nombre d'itérations souhaité,  $M$ .
- ii.** Poser  $k = k+1$ . Affecter l'individu  $k$ , de profil  $\{c_1 \dots c_p\}$ , à la classe  $j$  dont le barycentre est le plus proche. Si la marque la plus consommée par  $k$  est la même que celle de  $j$ , poser  $a = 1$ , sinon poser  $a = -1$ . Déplacer le barycentre de  $j$  suivant la règle "instar" de Kohonen (1987) :  $b'_{ji} = b_{ji} + t \cdot a \cdot (b_{ji} - c_{ji})$ . Si  $k < N$  aller en ii.
- iii.** Poser  $m = M-1$ . Si  $m > 0$ , poser  $k = 0$  et aller en ii. Sinon la procédure est terminée.

Par rapport à AID, la quantification vectorielle présente l'avantage de ne pas imposer une décomposition dichotomique systématique : le nombre de classes peut varier selon les modalités de la variable dépendante. En contrepartie, cette variable doit être discrète et la répartition des classes entre ses modalités est fixée a priori. Par ailleurs, LVQ présente des difficultés de convergence. Enfin, lorsqu'on augmente le nombre de classes, on constate bien la priorité de l'homogénéité des profils sur la prédictivité : la première s'accroît et la seconde diminue rapidement. Ces caractéristiques ont sérieusement limité l'utilisation de LVQ en sciences sociales.

La méthode des modèles de mélange (Wedel et Kamakura; McLachlan et Basford, 1988) présente plusieurs avantages. D'abord, elle tient compte de la dispersion des prédictions au sein de chaque classe, ce qui la rend plus opérationnelle. Ensuite, elle s'applique aussi bien à des variables continues qu'à des variables latentes. Pour ces raisons, cette méthode rencontre un intérêt soutenu en sciences humaines, notamment en marketing (Wedel et Kamakura, 1997).

En contrepartie, la démarche a l'inconvénient de produire des typologies floues (Aurifeille, 2000). On retrouve ainsi le handicap énoncé au sujet des régressions typologiques par modèle de mélange : un manager ont besoin de "defuzzifier" la solution, en affectant les individus à la classe où leur probabilité d'appartenance est la plus élevée. L'optimalité de la solution durcie est alors très inférieure à celle de la typologie floue et parfois aux partitions produites par des démarches non probabilistes.

## CONCLUSION

Après avoir analysé, dans la première section, les raisons théoriques qui suscitent le doute à propos de la segmentation, nous venons de voir que les méthodes quantitatives de segmentation n'apportent pas de solutions pleinement satisfaisantes aux hommes de marketing. Il leur faut sacrifier, soit l'opérationnalité "amont" (accessibilité des consommateurs et scoring) soit l'opérationnalité "aval" ("output" homogène dans chaque classe). Il leur faut également, à travers la reformulation du problème et des solutions, choisir plus ou moins consciemment entre l'optimalité et l'opérationnalité des solutions.

Tant que les procédures quantitatives resteront insatisfaisantes, l'analyse segmentaire du rôle des attributs et des besoins, ainsi que des facteurs situationnels et contextuels, sera limitée. Une des leçons de cette étude, nous semble donc être la nécessité de disposer de bons outils quantitatifs pour pouvoir valider et enrichir les hypothèses théoriques. Sans eux, on ne peut, aujourd'hui, ni valablement argumenter sur la prépondérance de telle ou telle conception théorique de la segmentation, ni sur les interactions possibles entre ces théories, ni sur les concepts latents dont ces théories ne sont peut-être que des indicateurs très partiels.

Au cours des 10 dernières années, les progrès réalisés sur le plan quantitatif laissent penser qu'on parviendra prochainement à des algorithmes capables de surmonter les difficultés actuelles. Le développement récent d'heuristiques dites "bio-mimétiques", telles que les algorithmes génétiques, traduit l'existence de nombreuses façons d'aborder l'optimisation de problèmes complexes comme celui de la segmentation.

Se fonder sur les difficultés existant encore pour condamner la segmentation est prématuré. C'est aussi une position intenable dans la mesure où la firme a besoin d'une stratégie pour survivre ; stratégie qui repose en grande partie sur l'établissement d'une relation claire et durable avec des segments précis de consommateurs.

## **RÉFÉRENCES :**

- Assael H. et Roscoe A.M. (1976), Approaches to Market Segmentation Analysis, *Journal of Marketing*, 40, 67-76.
- Aurifeille J.M. (1998), A bio-mimetic clusterwise regression algorithm for consumer segmentation, in *Bio-mimetic approaches in Management Science*, J.M. Aurifeille et C. Deissenberg eds., *Advances in Computational Management Science*, Kluwer : Dordrecht, 163-178.
- Aurifeille J.M. (2000), A bio-mimetic approach to marketing segmentation : principles and comparative analysis, *European Journal of Economics and Social Systems*, 14, 1, 93-108.
- Aurifeille J.M. et Pinto (2000), Methodological and empirical issues in market segmentation, *Fuzzy Economic Review*, 5, 1, 43-60.
- Aurifeille J.M., Clerfeuille F. et Quester P.G. (2001), Consumer's attitudinal profile, *Advances in Consumer Research*, vol. 27, à paraître.
- Belk R.W. (1975), Situational Variables and Consumer Behavior, *Journal of Consumer Research*, 2, 157-164.
- Dempster A.P., Laird N.M. et Rubin D.B. (1977), Maximum likelihood Estimation from incomplete data via the EM Algorithm, *Journal of the Royal Statistical Society*, 39, 1-22.
- DeSarbo W., Oliver R.L. et Rangaswamy A.(198), A Simulated Annealing Methodology for Clusterwise Linear Regression. *Psychometrika*. 54, 4, 707-736.
- Dillon W.R., Madden T.J. et Mulani N. (1983), Scaling models for Categorical Variables : An application of latent structure Models, *Journal of Consumer Research*, 10, 209 - 224.
- Drucker P. (1975), *La nouvelle pratique de la direction des entreprises*, Paris : les éditions d'organisation.
- Gardner M.P. (1985), Mood states and consumer behavior : a critical review, *Journal of Consumer Research*, 281-300.
- Kapfere J.N. et Laurent J.N. (1983), *La sensibilité aux marques*, Fondation Jours de France: Paris, 96 - 104.
- Kohonen T. 1987. *Self-Organization and Associative Memory*. Berlin : Springer.
- McLachlan G.J. et Basford K.E. (1988), *Mixture Models*, New York, John Wiley and Sons.
- Reynolds T.J. et Gutman J. (1988), Laddering Theory, Method Analysis and Interpretation, *Journal of Advertising Research*, 28
- Rocheach M. (1973), *The nature of human values*, The free press : New York.
- Späth H. (1979), Algorithm 39 : Clusterwise Linear Regression, *Computing*, 22, 367-373.
- Späth H. (1981), Correction to Algorithm 39 : Clusterwise Linear Regression, *Computing*, 26, 275.
- Späth H. (1982), Algorithm 48 : A Fast Algorithm for Clusterwise Linear Regression, *Computing*, 29, 175-181.
- Wedel M. et DeSarbo W.S. (1995), A mixture likelihood approach for generalized linear models. *Journal of Classification*, 12, 21-55.
- Wedel M. et Kamakura W.A. (1997), *Market Segmentation : Conceptual and Methodological Foundations*, Dordrecht : Kluwer.

**MULTIPLE FUZZY IRR IN THE FINANCIAL DECISION ENVIRONMENT**

González Santoyo F., Flores Romero J., Flores Romero B., Mendoza Ramírez J.

*Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo  
Morelia, Michoacán, México*

*email: fsantoyo@zeus.ccu.umich.mx*

**ABSTRACT:** In this article we present a fuzzy version of the J.T.C. Mao algorithm applied to multiple IRR's. Also, an alternate algorithm to solve the multiple IRR problem shows high efficiency in solving this problem.

**KEY WORDS:** *IRR, Fuzzy.*

**INTRODUCTION**

Terceño Gómez A. et al [Terceño 1999] define that the goal of an investment evaluation is to determine a measure of the investment. That measure can lead to a decision to reject or accept the investment.

The financial evaluation of any company requires [González 1998] the determination of the cash flow, the planning horizon (lifetime), the interest rate, and the behavior of the cash flow with time to efficiently guide the evaluation criteria to be applied.

According to Mendoza [Mendoza 2000], all companies search the efficient assignment of financial resources of the necessary assets to be productive, pursuing the goal a long term, from a financial perspective.

Many investment projects can be justified, but not all of them can be accomplished. That is the main reason to establish a hierarchy and select to most profitable ones. To reach this goal, you need to evaluate each of the multiple investment possibilities present to the company at a given moment.

The traditional criteria are efficient when the information is well-behaved, or it can be analyzed with probabilities. Nevertheless, this perception has taken place in several occasions [Gil 1998], through reasoning based in the concept of precision and have been formalized through the classical mathematical schemes. The result is a set of models that constitute a modified reality that adapts to our mathematical knowledge, instead of the other way around, an adaptation of model to the facts.

That is the reason why the main mathematical tool to handle uncertainty is fuzzy theory, with all of its variants. On the other hand, we treat likelihood with probability theory. Fuzzy theory has not been well known, or even unknown, as much by the applied mathematicians as by the specialists in applied mathematics. Recently, there has been a

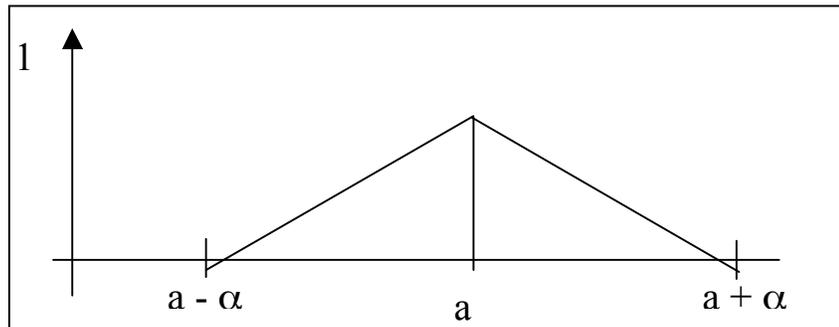
change and we now know better how to separate and associate, when necessary, what is measurable, and what is not.

In this paper, we present the analysis of investment evaluation, in the presence of multiple financial decisions in a fuzzy environment.

#### **FUZZY IRR WITH MULTIPLE CASH FLOW**

In this paper, we will use fuzzy cash flow and interest rates to determine the Internal Revenue Rate (IRR). The analysis uses the fuzzy number criteria in the analysis.

Carlsson and Fuller [Carlsson 2000] define: a fuzzy number  $A$  is a fuzzy set of the Real line with normal  $a$ , a convex membership function, and a "soporte acotado". The set of fuzzy numbers is denoted by  $F$ . A fuzzy number with a single maximal element is called a quasi-triangular fuzzy number.

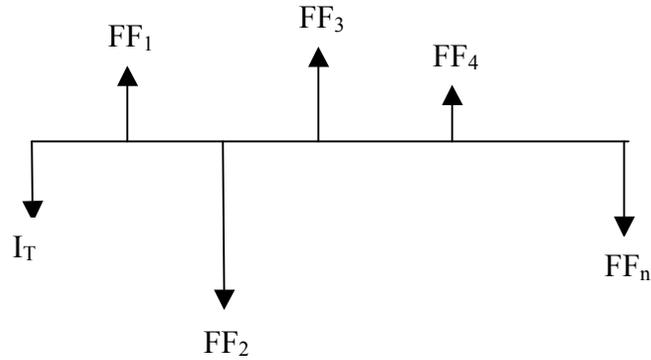


**Figure 1.** Representation of a quasi-triangular fuzzy number

This will be the basic information representation for the fuzzy cash flow. To compute the multiple IRR the projects need to be classified into simple investments (which implies a single IRR), pure not simple investments (a single IRR), and mixed not simple investments (several IRRs).

#### **MULTIPLE FUZZY IRR**

This criteria is used in the evaluation of investment projects where there are two or more interest rates for the same proposal. This happens due to sign changes in the cash flows within the planning horizon, which in turn is due to the fact that cash expenditures are not restricted to the beginning of the investment, but can happen through their lifetimes. Graphically, this can be depicted as shown in Figure 2.



**Figure 2.** A project's cash flow

Investments can be classified in simple and non-simple ones. Simple investments can have only one sign change; this guarantees a single interest rate. Non-simple investments are classified in two sets: pure and mixed. Pure investments also have a single IRR despite the sign changes. Mixed investments can have several IRRs. The complexity of mixed investments lies in the existence of multiple IRRs.

To provide an answer to projects with multiple solutions, we present two alternatives. The first one is an extension of the fuzzy theory for the IRR and the second one is the fuzzyfication of James C. T. Mao's algorithm.

#### FIRST CRITERIA

The first thing that must be done is the application of the equations to find the fuzzy IRR  $r = [\underline{r}(\alpha), \overline{r}(\alpha)]$  such that it yields a zero Net Actual Value (NPV). The equation that represents the fuzzy IRR is:

$$\overline{a}_0 = \sum_{i=1}^n \overline{q}_i (1 + \overline{r})^{-i}$$

For cases where there are sign changes the equation is:

$$\overline{a}_0 = \pm \sum_{i=1}^n \overline{q}_i (1 + \overline{r})^{-i}$$

To determine the upper and lower limits we have:

a) To find the lower bound of the  $\alpha$ -cut:

$$\overline{a_0(\alpha)} = \pm \sum_{i=1}^n q_i(\alpha) [1 + \overline{r(\alpha)}]^{-i}$$

b) To find the upper bound of the alpha cut:

$$\underline{a_0(\alpha)} = \pm \sum_{i=1}^n \underline{q_i(\alpha)} [1 + \underline{r(\alpha)}]^{-i}$$

With the obtained result, that is, the triangular approximation  $r = [\underline{r(\alpha)}, \overline{r(\alpha)}]$ , you evaluate the pending balances of the investment project.

Under this criteria, a pure investment is defined as an investment where the pending balances evaluated with the triangular approximation  $r = [\underline{r(\alpha)}, \overline{r(\alpha)}]$  are negative or zero, through the proposal's lifetime and positive at the end. That way, an investment is pure if and only if  $r = [\underline{r(\alpha)}, \overline{r(\alpha)}] \leq 0$ , for  $t=0, 1, 2, \dots, n-1$ . On the other hand, a mixed investment is a project where  $r = [\underline{r(\alpha)}, \overline{r(\alpha)}] \geq 0$  for some values of  $t$ , and  $r = [\underline{r(\alpha)}, \overline{r(\alpha)}] \leq 0$  for the rest.

The IRR is defined for pure investments; for the mixed ones, the obtained revenue varies with the company's TREMA. The term TREMA comes from Spanish "Taza de Recuperación Mínima Atractiva", and can be translated as Capital Cost. Throughout the paper, it will be treated as TREMA.

In summary, the first criteria can be expressed as in table 1.

**Table 1.** Alternate Algorithm

1.- Apply equations for the multiple fuzzy IRR:

$$a_0 = \pm \sum_{i=1}^n q_i (1 + \bar{r})^{-i}$$

For the lower bound of the  $\alpha$ -cut:

$$a_0(\alpha) = \pm \sum_{i=1}^n q_i(\alpha) [1 + \underline{r}(\alpha)]^{-i}$$

For the upper bound of the  $\alpha$ -cut:

$$a_0(\alpha) = \pm \sum_{i=1}^n q_i(\alpha) [1 + \overline{r}(\alpha)]^{-i}$$

2.- Determine the triangular approximation:

$$r = [ \underline{r}(\alpha), \overline{r}(\alpha) ]$$

3.- If  $r = [ \underline{r}(\alpha), \overline{r}(\alpha) ] \leq 0$  for  $t = 0, 1, 2, \dots, n-1$ ; the investment is pure.

4.- If  $r = [ \underline{r}(\alpha), \overline{r}(\alpha) ] \leq 0$  for some values of  $t$  and  $r = [ \underline{r}(\alpha), \overline{r}(\alpha) ] \geq 0$  for the rest, then the investment is mixed.

#### **FUZZIFICATION OF JAMES C.T. MAO'S ALGORITHM**

Since the initial investment is a withdraw, any investment can satisfy the condition  $F_t(i) < 0$  for  $t = 0, 1, 2, \dots, n-1$ , when  $i$  increases to a critical value known as  $r_{\min}$ . To achieve the fuzzification of this second criteria,  $\overline{r}_{\min}$  must be determined for each of the components of a fuzzy triangular number. The obtained result can be used to evaluate the pending balances of the project, such that:

$$\overline{r}_{\min} = ( \overline{r}_{\min 1}, \overline{r}_{\min 2}, \overline{r}_{\min 3} )$$

The pending balances must always satisfy the condition:

$$F_t( \overline{r}_{\min 1}, \overline{r}_{\min 2}, \overline{r}_{\min 3} ) \leq 0 \text{ para } t = 0, 1, 2, \dots, n-1$$

Once evaluated the pending balances and the condition given above is satisfied, you need to determine if the investment is pure or mixed. You use the obtained value for  $\overline{r}_{\min}$

to evaluate the final result of the project's planning horizon. If  $F_n(\overline{r_{\min}}) > 0$ , then the investment is pure. If we determine that  $F_n(\overline{r_{\min}}) < 0$ , the investment is mixed. In the case of a pure investment no multiple IRRs exist; we determine  $r^*$ , the revenue of the invested assets, such that  $F_n(r^*, \text{TREMA}) = 0$ . If the  $r^* > \text{TREMA}$ , the project can be accepted.

We need to represent  $r^*$  as a fuzzy triangular number,

$$\overline{r^*} = (\overline{r_1^*}, \overline{r_2^*}, \overline{r_3^*})$$

To determine  $r^*$ , we start the computation with TREMA, so we can determine whether to accept or reject the project. Besides, for mixed investments, the revenue varies with TREMA.

**Table 2.** J.T.C. Mao's Algorithm

<p>1.- Iteratively determine <math>\overline{r_{\min}}</math>.</p> $\overline{r_{\min}} = (\overline{r_{\min 1}}, \overline{r_{\min 2}}, \overline{r_{\min 3}})$ <p>2.- <math>\overline{r_{\min}}</math> must satisfy <math>F_t(\overline{r_{\min}}) \leq 0</math> for <math>t = 0, 1, 2, \dots, n-1</math></p> <p>3.- If <math>F_n(\overline{r_{\min}}) &gt; 0</math>, then the investment is pure, so there exists a single IRR, and must be compared with the TREMA.</p> <p>4.- If <math>F_n(\overline{r_{\min}}) &lt; 0</math>, then the investment is mixed</p> <p>5.- Determine <math>\overline{r^*}</math>, such that:</p> $F_n(\overline{r^*}, \text{TREMA}) = 0$ $\overline{r^*} = (\overline{r_1^*}, \overline{r_2^*}, \overline{r_3^*})$ <p>6.- If <math>\overline{r^*} &gt; \text{TREMA}</math>, the project must be accepted.</p>
--

**APPLICATION CASES OF FUZZY THEORY IN MULTIPLE INVESTMENTS**

To illustrate both algorithms, in this section, we present a few cases with multiple investments.

**Case 1.**

Company “W” is analyzing an investment proposal. The case is being handled by a consulting group of experts. The cash flow investment analysis have been defined, for a planning horizon of 2 years, as fuzzy triangular numbers, as shown in Table 3.

**Table 3.** Cash Flow (case 1)

Year	Cash Flow
0	(-4 000, -4 000, -4 000)
1	(24 500, 25 000, 25 300)
2	(-24 000, -25 000, -26 000)

The company has a minimum reference rate (TREMA) of 20% and wants to know whether it is convenient or not to accept the project, using the IRR criteria.

The first thing to be done in the analysis of an investment proposal, is to verify if there exist sign changes in cash flows. In this case sign changes do occur, since we have withdraws at the beginning and at the end of the project; we also have incomes in the first year. There is a cash flow behavior with a pattern (-, +, -), so it is possible to find multiple IRRs.

According to the first criteria, we have the equation for multiple fuzzy IRRs:

$$\bar{a}_0 = \pm \sum_{i=1}^n q_i \bar{r}^{-i}$$

Also, to determine the lower and upper bounds, we have,

a) For the lower bound of the  $\alpha$ -cut

$$\underline{a}_0(\alpha) = \pm \sum_{i=1}^n q_i(\alpha) [1 + \underline{r}(\alpha)]^{-i}$$

b) For the upper bound of the  $\alpha$ -cut

$$\overline{a}_0(\alpha) = \pm \sum_{i=1}^n q_i(\alpha) [1 + \overline{r}(\alpha)]^{-i}$$

Substituting the values for each of the cases, we have:

For  $\underline{r}(\alpha)$ :

$$4000 = \frac{[24500 + 500(\alpha)]}{[1 + \underline{r}(\alpha)]} - \frac{[24000 + 1000(\alpha)]}{[1 + \underline{r}(\alpha)]^2}$$

and also for  $\overline{r}(\alpha)$ :

$$4000 = \frac{[25300 - 300(\alpha)]}{[1 + \overline{r(\alpha)}]} - \frac{[26000 - 1000(\alpha)]}{[1 + \overline{r(\alpha)}]^2}$$

Doing the corresponding computations by an iterative process, we obtain the following results, for each of the alpha-cuts

**Table 4.** Results for each alpha-cut

$\alpha$	$\underline{r(\alpha)}$	$\overline{r(\alpha)}$
1	25.00 %	25.00 %
0.9	24.75 %	25.42 %
0.8	24.50 %	25.83 %
0.7	24.24 %	26.25 %
0.6	23.99 %	26.66 %
0.5	23.73 %	27.07 %
0.4	23.47 %	27.49 %
0.3	23.22 %	27.90 %
0.2	22.95 %	28.31 %
0.1	22.69 %	28.72 %
0	22.43 %	29.13 %

The triangular approximation we get is

$$r = [\underline{r(\alpha)}, \overline{r(\alpha)}] = (22.43\%, 25\%, 29.13\%).$$

Due to the sign change, the system also exhibits the results shown in Table 5.

**Table 5:** Results

$\alpha$	$\underline{r(\alpha)}$	$\overline{r(\alpha)}$
1	400.00 %	400.00 %
0.9	398.99 %	400.34 %
0.8	397.89 %	400.67 %
0.7	397.00 %	401.02 %
0.6	396.01 %	401.34 %
0.5	395.01 %	401.68 %
0.4	393.85 %	402.00 %
0.3	393.02 %	402.34 %
0.2	392.04 %	402.69 %
0.1	391.05 %	403.03 %
0	390.06 %	403.37 %

Having the triangular approximation

$$r = [\underline{r(\alpha)}, \overline{r(\alpha)}] = (390.06\%, 400\%, 403.37\%).$$

As you can see, this is a mixed investment, since there exist results to solve these equations.

To complete our analysis, and to verify the first criteria, let us assume the first result be the triangular approximation  $r = [22.43\%, 25.00\%, 29.13\%]$ . With this result, we evaluate the pending balances of the investment project.

$$\begin{aligned} f_0(0.2243, 0.25, 0.2913) &= (-4\ 000, -4\ 000, 4\ 000) \\ f_1(0.2243, 0.25, 0.2913) &= (19\ 602.80, 20\ 000, 20\ 134.80) \\ f_2(0.2243, 0.25, 0.2913) &= (0, 0, 0) \end{aligned}$$

There exist some values for  $\overline{F}_m$  (pending balances)  $\leq 0$  for years 0 and 2, and  $\overline{F}_m \geq 0$  for year 1, so the investment is mixed.

To demonstrate the method's consistency, we verify the results with the other triangular approximation we got

$$r = [\underline{r(\alpha)}, \overline{r(\alpha)}] = (390.06\%, 400\%, 403.37\%).$$

The pending balances for each year can be computed as follows:

$$\begin{aligned} f_0(3.9006, 4, 4.0337) &= (-4\ 000, -4\ 000, -4\ 000) \\ f_1(3.9006, 4, 4.0337) &= (4\ 897.60, 5\ 000, 5\ 165.20) \\ f_2(3.9006, 4, 4.0337) &= (0, 0, 0) \end{aligned}$$

There exist some values that verify  $\overline{F}_m \leq 0$  and others for  $\overline{F}_m \geq 0$ , so the investment is mixed.

No matter what result we used, we have come to determine we are dealing with a mixed investment. The analyst has now to determine whether to accept or reject the project. When there are multiple IRRs, that decision must agree with the value of the TREMA.

$$r = [\underline{r(\alpha)}, \overline{r(\alpha)}] > \text{TREMA}$$

For our case:

$$r = (22.43\%, 25\%, 29.13\%) > \text{TREMA} = (20\%)$$

So the project must be accepted.

According to the second criteria, the results we get must be the same as with the first criteria. First, we need to determine the value of  $\overline{r_{min}}$  for year 0 and 1.

$$\overline{r_{min}} = ( \overline{r_{min1}}, \overline{r_{min2}}, \overline{r_{min3}} )$$

For  $\overline{r_{min1}}$  :

$$\begin{aligned} -4\ 000 (1 + \overline{r_{min1}}) + 24\ 500 &= 0 \\ (1 + \overline{r_{min1}}) &= 6.125 \\ \overline{r_{min1}} &= 5.125 \end{aligned}$$

For  $\overline{r_{min2}}$  :

$$\begin{aligned} -4\ 000 (1 + \overline{r_{min2}}) + 25\ 000 &= 0 \\ (1 + \overline{r_{min2}}) &= 6.25 \\ \overline{r_{min2}} &= 5.25 \end{aligned}$$

For  $\overline{r_{min3}}$  :

$$\begin{aligned} -4\ 000 (1 + \overline{r_{min3}}) + 25\ 300 &= 0 \\ (1 + \overline{r_{min3}}) &= 6.325 \\ \overline{r_{min3}} &= 5.325 \end{aligned}$$

So we have  $\overline{r_{min}} = ( 5.125, 5.25, 5.325 )$ . We use this value to determine the pending balances to fulfill the condition  $F_t(\overline{r_{min}}) \leq 0$  for  $t = 0, 1, 2, \dots, n-1$ .

$$\begin{aligned} f_0(5.125, 5.25, 5.325) &= (-4\ 000, -4\ 000, -4\ 000) \\ f_1(5.125, 5.25, 5.325) &= (0, 0, 0) \\ f_2(5.125, 5.25, 5.325) &= (-24\ 000, -25\ 000, -26\ 000) \end{aligned}$$

The condition has been satisfied, and we can continue with our example.

The balance at the end of the project is negative (we determined the values -24 000, -25 000, -26 000). We can say the investment is mixed, since  $F_n(\overline{r_{min}}) < 0$ .

In the last step we determine the value of  $\overline{r^*}$ . We start with the TREMA, so

$$\overline{r}^* = \text{TREMA} = (20\%, 20\%, 20\%)$$

$$f_0(0.20, 0.20, 0.20) = (-4\ 000, -4\ 000, -4\ 000)$$

$$f_1(0.20, 0.20, 0.20) = (19\ 700, 20\ 200, 20\ 500)$$

$$f_2(0.20, 0.20, 0.20) = (-360, -760, -1\ 400)$$

Since the obtained values are negative, we need to increase the TREMA to get to know the triangular approximation. If  $\overline{r}^* = 30\%$

$$f_0(0.30, 0.30, 0.30) = (-4\ 000, -4\ 000, -4\ 000)$$

$$f_1(0.30, 0.30, 0.30) = (19\ 300, 19\ 800, 20\ 100)$$

$$f_2(0.30, 0.30, 0.30) = (1\ 090, 740, 130)$$

Since we have gotten negative and positive results, we can now interpolate to obtain:

$$\overline{r}^* = (22.43\%, 25\%, 29.13\%)$$

The results are similar to those determined using the first criteria, so we can use either method. It is obvious that the company's decision must be to accept the project, since  $\overline{r}^* > \text{TREMA}$ .

**Case 2:**

Company "X" is analyzing the following investment proposal, provided by the expert group of the corporation.

Table 6: Cash Flow (case 2)

Year	Cash Flow
0	(-600, -600, -600)
1	(750, 800, 830)
2	(-590, -600, -650)
3	(680, 700, 710)
4	(100, 200, 285)

The company is interested to know if the investment is classified as pure or mixed, and to obtain the triangular approximation to decide whether it is convenient or not to accept the project. The company uses a TREMA of 25% to take decisions. As you can see in Table 6, the cash flow pattern is of the form (-, +, -, +, +), so there may exist multiple IRRs.

Applying the formulas for the lower bound of the  $\alpha$ -cut we get

$$\overline{a_0(\alpha)} = \pm \sum_{i=1}^n q_i(\alpha)[1 + r(\alpha)]^{-i}$$

Substituting values

$$600 = \frac{[750 + 50(\alpha)]}{[1 + r(\alpha)]} - \frac{[590 + 10(\alpha)]}{[1 + r(\alpha)]^2} + \frac{[680 + 20(\alpha)]}{[1 + r(\alpha)]^3} + \frac{[100 + 100(\alpha)]}{[1 + r(\alpha)]^4}$$

For the lower bound of the alpha-cur we get

$$\overline{a_0(\alpha)} = \pm \sum_{i=1}^n q_i(\alpha)[1 + \overline{r(\alpha)}]^{-i}$$

Substituting values

$$600 = \frac{[830 - 30(\alpha)]}{[1 + \overline{r(\alpha)}]} - \frac{[650 - 50(\alpha)]}{[1 + \overline{r(\alpha)}]^2} + \frac{[710 - 10(\alpha)]}{[1 + \overline{r(\alpha)}]^3} + \frac{[285 - 85(\alpha)]}{[1 + \overline{r(\alpha)}]^4}$$

The obtained results are shown in Table 7.

**Table 7.** Results of the alpha-cuts

$\alpha$	$r(\alpha)$	$\overline{r(\alpha)}$
1	36.08 %	36.08 %
0.9	35.14 %	36.40 %
0.8	34.21 %	36.72 %
0.7	33.26 %	37.03 %
0.6	32.32 %	37.35 %
0.5	31.35 %	37.66 %
0.4	30.38 %	37.97 %
0.3	29.40 %	38.28 %
0.2	28.41 %	38.58 %
0.1	27.41 %	38.89 %
0	26.39 %	39.19 %

Consequently, the triangular approximation is:

$$r = [\underline{r(\alpha)}, \overline{r(\alpha)}] = (26.39\%, 36.08\%, 39.19\%)$$

Comparing this result with the TREMA, we conclude that the project must be accepted, since  $r = [\underline{r(\alpha)}, \overline{r(\alpha)}] > \text{TREMA}$ .

$$(26.39\%, 36.08\%, 39.19\%) > 25 \%$$

The second criteria to solve cases with multiple IRRs indicates we need to compute  $\overline{r}_{\min}$ . So for years 0 and 1,

$$\begin{aligned} \text{For } \overline{r}_{\min 1} : \\ -600 (1 + \overline{r}_{\min 1}) + 750 &= 0 \\ (1 + \overline{r}_{\min 1}) &= 1.25 \\ \overline{r}_{\min 1} &= 0.25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{For } \overline{r}_{\min 2} : \\ -600 (1 + \overline{r}_{\min 2}) + 800 &= 0 \\ (1 + \overline{r}_{\min 2}) &= 1.3333 \\ \overline{r}_{\min 2} &= 0.3333 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{For } \overline{r}_{\min 3} : \\ -600 (1 + \overline{r}_{\min 3}) + 830 &= 0 \\ (1 + \overline{r}_{\min 3}) &= 1.3833 \\ \overline{r}_{\min 3} &= 0.3833 \end{aligned}$$

So we have:

$$\overline{r}_{\min} = (\overline{r}_{\min 1}, \overline{r}_{\min 2}, \overline{r}_{\min 3})$$

$$\overline{r}_{\min} = (0.25, 0.3333, 0.3833)$$

With the obtained value we need to determine to pending balances to satisfy the condition  $f_t(\overline{r}_{\min}) = 0$  for  $t = 0, 1, 2, \dots, n-1$

$$f_0(0.25, 0.3333, 0.3833) = (-600, -600, -600)$$

$$f_1(0.25, 0.3333, 0.3833) = (0, 0, 0)$$

$$f_2(0.25, 0.3333, 0.3833) = (-590, -600, -650)$$

$$f_3(0.25, 0.3333, 0.3833) = (-57.50, -100, -189.16)$$

$$f_4(0.25, 0.3333, 0.383) = (28.13, 66.67, 23.32)$$

These results indicate that condition  $F_t(\overline{r}_{\min}) \leq 0$  for  $t = 0, 1, 2, \dots, n-1$ , is satisfied. Besides, the final balance of the project is (28.13, 66.68, 23.33), so we can conclude we have a pure investment, in spite of the sign changes in the project's lifetime. There exists a single IRR, since  $F_n(\overline{r}_{\min}) > 0$ .

As a final step, we determine  $\overline{r}^*$ , we start with the TREMA

$$\overline{r}^* = \text{TREMA} = (25\%, 25\%, 25\%)$$

$$\begin{aligned} f_0(0.25, 0.25, 0.25) &= (-600, -600, -600) \\ f_1(0.25, 0.25, 0.25) &= (0, 50, 80) \\ f_2(0.25, 0.25, 0.25) &= (-590, -537.50, -550) \\ f_3(0.25, 0.25, 0.25) &= (-57.50, 28.13, 22.50) \\ f_4(0.25, 0.25, 0.25) &= (28.13, 235.16, 313.13) \end{aligned}$$

The computed value for  $\overline{r}^*$  is

$$\overline{r}^* = (26.39\%, 36.08\%, 39.19\%)$$

To verify, we obtain

$$\begin{aligned} f_0(0.2639, 0.3608, 0.3919) &= (-600, -600, -600) \\ f_1(0.2639, 0.3608, 0.3919) &= (-8.34, -16.48, -5.14) \\ f_2(0.2639, 0.3608, 0.3919) &= (-600.54, -622.43, -657.15) \\ f_3(0.2639, 0.3608, 0.3919) &= (-79.02, -147.00, -204.69) \\ f_4(0.2639, 0.3608, 0.3919) &= (0, 0, 0) \end{aligned}$$

Since  $\overline{r}^* = (26.39\%, 36.08\%, 39.19\%) > \text{TREMA} = (25\%)$ , we conclude that the project must be accepted.

## CONCLUSSIONS

Fuzzyfication of J.T.C. Mao's Algorithm shows to obtain efficient and high-quality solutions for multiple IRRs.

The alternate algorithm shows high efficiency for the solution of problems with multiple IRRs. This makes it competitive with the state of the art for deterministic case. It also allows the extension for the fuzzy case.

## BIBLIOGRAFÍA:

Terceño Gómez A., Saez B.J. (1999). *Criterios de valoración de inversiones*. Notas de la Facultad de Ciencias Económicas i Empresariales. Universitat Rovira i Virgili. Reus, España.

González Santoyo F. (1998). *Fuzzy sets versus enfoques tradicionales en la evaluación de inversiones*. Tesis de grado Maestro en Administración. DEPFCA – UMSNH, Morelia, Michoacán, México.

Méndoza Ramírez Jorge A. (2000). *Decisiones Financieras múltiples en ambiente difuso*. Tesis de grado Maestro en Administración. DEPFCA – UMSNH, Morelia, Michoacán, México.

Carlsson Christer, Fuller Robert (2000). *On Fuzzy Internal Rate of Return*. Turku Centre for Computer Science, TUCS technical report No. 211. Finlandia.

Buckley J.J. (1992). *Solving fuzzy equations-fuzzy sets and systems* 50, 1-14

Buckley J.J., Qu, Y. (1990). *Solving linear and quadratic fuzzy equations*. Fuzzy sets and systems 38, 43-59

Mao, J. (1986). *Análisis financiero*. Buenos Aires. El Ateneo

Gil Aluja J. (1998). *Nuevas técnicas para la gestión de empresas*. Separata Management & Empresa. Universitat Barcelona. 289-313

**METODOLOGIA PARA IMPLEMENTAR EL SISTEMA DE SERVICIO CIVIL DE CARRERA EN LA ADMINISTRACION PUBLICA**

Salgado Mejía T. (FCA-UMSNH)

**RESUMEN:**

En este trabajo se analiza la gran movilidad de mandos medios, lo que conlleva que la *profesionalización* de la administración adolece de cuadros altamente calificados; por lo cual, se propone una metodología para implementar el *servicio público de carrera* que garantiza la permanencia del trabajador en su dependencia de adscripción, su capacitación y la continuidad en su puesto.

**Palabras clave:** *Servicio Civil de Carrera, Profesionalización.*

**INTRODUCCION:**

Esta propuesta tiene como finalidad presentar en forma ordenada las condiciones de trabajo existentes y las posibilidades de aplicación de las técnicas de administración en recursos humanos, para la creación del *Servicio Civil de Carrera*; con base en las condiciones laborales existentes en una dependencia de gobierno, caso específico la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, debido a las inquietudes, demandas y reclamos del personal respecto a la inseguridad en el trabajo, a la movilidad del mismo, sujeto a los cambios sexenales, así como a la deficiente capacitación de los trabajadores..

Este trabajo es un estudio encaminado a proponer la posibilidad de que el servidor público dentro de su institución pueda realizar una carrera donde independientemente de encontrar sus satisfactores económicos, tenga la oportunidad de avanzar en la superación personal. Por esto, para hacer una propuesta en concreto y dado el tamaño de la administración pública, no permitiría hacer estudios dentro de los tres poderes, y si consideramos que tanto el Judicial como el Legislativo, los cargos son de elección.

Consciente de lo anterior, algunos países del mundo preocupados por ello, han diseñado un mecanismo mediante el cual se consolide la presencia del servidor público en su institución, buscando con ello: capacitación, eficiencia, honestidad, seguridad en el empleo e identificación plena con sus actividades.

## MOVILIDAD DEL PERSONAL EN LA SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA.

### Movilidad del personal.

En los últimos tres años de la actual administración en la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, se ha presentado una gran movilidad.<sup>1</sup>

No. TRABAJ.	CARGO	1996	1997	1998
1	Secretario	2	2	3
2	Subsecretario	4	3	4
1	Secretario Particular	2	2	3
3	Asesor	6	6	6
6	Director	10	9	9
3	Jefes de Unidad	3	5	3
17	Jefes de Departameno	23	21	20
1	Contralor Interno	2	1	1
2	Subdirector	2	3	2
<b>36</b>		<b>54</b>	<b>52</b>	<b>51</b>

*Cuadro No. 1 Muestra movilidad del personal.*

### DIAGNOSTICO.

Una vez definido el ámbito de aplicación del estudio en la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, era necesario realizar una encuesta para conocer la situación actual de los trabajadores respecto a su percepción económica, estabilidad en el cargo, disposición hacia el trabajo, ubicación del personal respecto a sus capacidades, promociones recibidas por antigüedad y estímulos recibidos por el buen desempeño en las labores encomendadas; es así que se elaboró un cuestionario que permitiera definir los puntos clave para apoyados en

---

<sup>1</sup> Salgado Mejía T. (1999) **Tesis para obtener el grado de Maestro en Administración, Metodología para implementar el Sistema de Servicio Civil en la Administración Pública**, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, México. Pag.23-25.

ello, conocer las causas y efectos de la implantación de acciones que lleven a la creación del *Servicio Civil de Carrera*.

Para aplicar la encuesta se tomó en cuenta primeramente el universo a considerar, el cual está conformado por 250 trabajadores basificados.

Puesto que el universo en consideración no era suficientemente grande se pensó en encuestar a todos los trabajadores, por lo que, se les entregó un cuestionario a cada uno. Sin embargo, solamente fueron contestados 120, lo que representa un 48% del total de universo, cantidad representativa que permitiera obtener la información suficiente para la realización de este estudio.

Una vez valoradas las respuestas se obtuvo la siguiente información:

PREGUNTAS	CANTIDAD		PORCENTAJE	
	SI	NO	SI	NO
1	80	40	66.7	33.3
2	96	24	80	20
3	90	30	75	25
4	24	96	20	80
5	84	36	70	30
6	48	72	40	60
7	0	120	0	100
8	20	100	17	83
9	0	120	0	100
10	0	120	0	100

*Cuadro No.2 Muestra resultados de la encuesta practicada a trabajadores de la SEDUE.*

**1.- Seguridad en el trabajo.-** Del total de los encuestados, 40 trabajadores manifestaron temor en su permanencia en el puesto, lo que representa el 33%.

**2.- Integración a la dependencia.-** Con respecto a este tema, se pudo observar que el 20% de los trabajadores no están integrados a la función encomendada.

**3.- Ubicación ideal en la dependencia.-** Existen trabajadores que a pesar de su escolaridad no están ubicados en las funciones que dominan, ejemplo: que en área administrativa, en lugar de tener un profesional de la administración, ésta la ocupa un arquitecto, en este

aspecto 30 personas de acuerdo a su profesión no se encuentran bien ubicados, lo que representa un 25%.

**4.- Remuneración adecuada.-** Con este cuestionamiento el 80% manifestaron inconformidad con lo que ganan, por lo que es necesario hacer un estudio que determine el nivel de ingresos en función de su actividad, para que cuando menos se cubran las necesidades mínimas que les permita una vida decorosa.

**5.- Aceptación de horario.-** Existen diversos horarios tanto en esta dependencia como en las demás, todos aquellos pensados en la política ocupacional del Gobierno del Estado, pero en su mayoría sin que se haya tomado en consideración la conveniencia del trabajador, no solo en sus necesidades ocupacionales, sin considerar el tiempo necesario para la distracción y la integración familiar, el 70% de los trabajadores manifestó la conveniencia del horario corrido, lo que traería beneficios para el trabajador en transporte y disponibilidad de tiempo para otras actividades.

**6.- Estímulos.-** En este aspecto el 60% de los encuestados señalan que no existe ningún estímulo, ya no digamos en lo referente a lo económico, sino que existen reconocimientos a la labor que desempeña, e inclusive a través del trato cordial con el jefe y los demás jefes.

**7.- Movimientos escalafonarios.-** El movimiento escalafonario es nulo, por lo general los ascensos se otorgan a recomendados y están sujetos a influencia tanto en la dependencia, como en la representación sindical, es lo manifestado en el 100% de los encuestados.

**8.- Escolaridad en el cargo.-** En un sentir generalizado, que no se toma en cuenta este aspecto que debería ser fundamental en la asignación del puesto, del total de la muestra 100 trabajadores manifestaron lo anterior, lo que representa un 83%.

**9.- Cursos de capacitación.-** Los cursos de capacitación se otorgan en forma genérica y en actividades comunes, debiendo diseñarse para la capacitación técnica de los trabajadores, tomando como base los perfiles de los puestos que requiere la dependencia, el 100% de los encuestados manifestaron que no se considera la capacitación para lograr ascensos.

**10.- Quienes ocupan los puestos de dirección.-** En su gran mayoría recomendados y cuando no es así, el grupo de allegados al Secretario o de autoridades superiores, manifestación hecha por el 100% de los encuestados.<sup>1</sup>

## **METODOLOGIA PARA IMPLEMENTAR EL SISTEMA DE SERVICIO CIVIL DE CARRERA.**

---

<sup>1</sup> Salgado Mejía T. (1999) **Tesis para obtener el grado de Maestro en Administración, Metodología para implementar el Sistema de Servicio Civil de carrera en la Administración Pública**, Universidad michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, México. Pag. 35-37.

El *Servicio Civil de Carrera* consiste en el sistema integral que ordena, normaliza, estructura y dirige las funciones propias de los cargos y empleos públicos, mediante los principios de *profesionalización*, desarrollo institucional, garantías de pertenencia al servicio público, ascensos y promociones sustentados en el momento y una estructura escalafonaria legalmente establecida.<sup>2</sup>

- 1.- Servicio civil de carrera.
  - 1.1. Disposiciones generales.
  - 1.2. Bases generales para la implementación del sistema del servicio civil de carrera.
- 2.- Estructura del servicio civil de carrera.
  - 2.1. Grupo de puestos y carreras.
  - 2.2. Catálogo general de puestos.
  - 2.3. Escalafón del sistema del servicio civil de carrera.
- 3.- Ingreso al servicio civil de carrera.
  - 3.1. Reclutamiento y selección.
  - 3.2. Evaluación del desempeño.
- 4.- Desarrollo del personal.
  - 4.1. Capacitación.
  - 4.2. Ascensos y movilidad del personal.
- 5.- Derechos y obligaciones del personal.
  - 5.1. Derechos de los trabajadores
  - 5.2. Obligaciones del personal
- 6.- Retiro del sistema del servicio Civil de Carrera.
  - 6.1. Separación temporal del servicio.
  - 6.2. Separación y retiro definitivo del servicio.
- 7.- Sanciones y recursos.
  - 7.1. Sanciones
  - 7.2. Recursos

**PROPUESTA PARA APLICAR EL SERVICIO CIVIL DE CARRERA EN LA SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA.**

---

<sup>2</sup> Congreso del estado de Michoacán, (1998) **Proyecto de Iniciativa de Ley, sobre el Servicio Civil.** Michoacán, México.

Apoyados en el resultado de la encuesta y jerarquizándolos se concluye la conveniencia de la creación del servicio Civil de Carrera, ya que a través de ellas todas las vacantes que se generen en el servicio deberán ser cubiertas por los propios trabajadores de la dependencia donde se genere la vacante, tomando como soporte la calificación anual del desempeño de los trabajadores, de tal suerte que las únicas plazas sujetas a concursos sean aquellas de nueva creación o las que por modificaciones a las funciones de una dependencia no se disponga del personal requerido para atender a los requerimientos, esto es sin duda una de las bondades del *Servicio Civil de carrera*, pues el manejo escalafonario no estará sujeto a los intereses personales, sino por el contrario, esto será el principal motivante de la buena actuación de los servidores públicos, ya que todo trabajador estará consciente de que en su nivel, solo podrá ser ocupada una vacante o ascenso por quien en el ejercicio anual acumule la mayor puntuación de su evaluación.

Es importante señalar que, en este planteamiento la intervención de la Comisión Mixta de Escalafón, tiene que dedicar especial atención en la verificación de la evaluación anual de los trabajadores, a fin de que ésta sea aplicada siguiendo los instructivos y métodos de evaluación que para tal fin se diseñaron y en su caso, cuando éstos no cumplan con los objetivos, proponer las modificaciones pertinentes, de tal suerte que se cumpla el cometido.

De igual manera, estará pendiente de que los programas de capacitación elaborados por la Oficialía Mayor o en su caso, la dependencia responsable de la organización y métodos, le proporcione a los trabajadores por áreas las herramientas que les permitan la superación, la capacitación y el mejor desempeño de las tareas encomendadas, de tal suerte, que éstos estén conscientes de que la evaluación anual del desempeño, será de vital importancia.

Todos los movimientos escalafonarios se harán de conformidad a la evaluación anual que se haga del desempeño de los trabajadores, haciéndose las propuestas bajo el siguiente método, las plazas vacantes de una dependencia se aplicarán a los trabajadores de ella, si no existe candidato se hará del conocimiento de todos los trabajadores del Poder Ejecutivo que se encuentren en ese nivel y en caso de que entre estos no se cumpla con los merecimientos, se convocará a un concurso abierto.<sup>1</sup>

#### **Concursos y movimientos escalafonarios.**

##### **a) Concurso para plazas de nueva creación.**

1.- Informe de la dependencia al Secretario Técnico de la Comisión Mixta sobre la generación de plaza vacante o de nueva creación.

2.- Convocatoria de la Comisión Mixta de escalafón al concurso escalafonario, (en el centro de trabajo) para plazas de nueva creación o aquellas que los trabajadores al servicio del Estado no cumplan con el perfil requerido.

---

<sup>1</sup> Salgado Mejía T. **Tesis para obtener el grado de Maestro en Administración, Metodología para implementar el Sistema de Servicio Civil de Carrera en la Administración Pública**, Morelia, México. Pag 64.

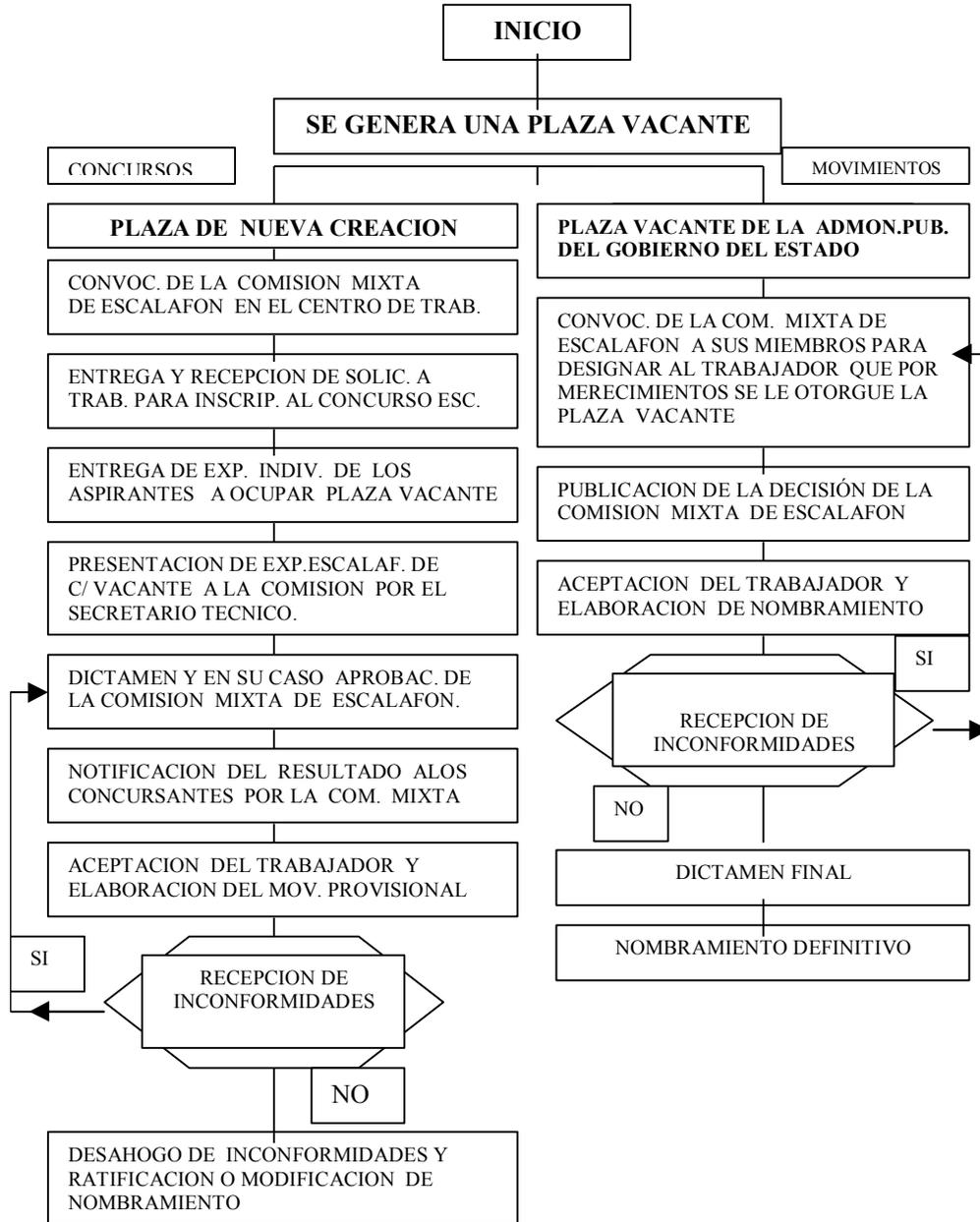
- 3.- Entrega y recepción de solicitudes a trabajadores para inscripciones al concurso escalafonario.
- 4.- La Comisión Mixta deberá elaborar los expedientes individuales de todos los trabajadores para autorizar los movimientos para ocupar las plazas vacantes.
- 5.- Presentación del expediente escalafonario de cada vacante a la Comisión, por el secretario Técnico.
- 6.- Dictamen y en su caso aprobación de la Comisión Mixta de Escalafón.
- 7.- Notificación de la decisión de los movimientos escalafonarios de los trabajadores por parte de la Comisión.
- 8.- Aceptación del trabajador y elaboración del “nombramiento provisional”.
- 9.- Recepción de inconformidades de los aspirantes.
- 10.- desahogo de inconformidades y ratificación o renovación del nombramiento.

**b) Adjudicación para plazas vacantes.**

Todas las plazas vacantes de una dependencia deberán aplicarse en la dependencia que la genera y cuando en ésta no exista el personal con el perfil requerido se podrá adjudicar a otro trabajador del Ejecutivo que reúna los requisitos:

- 1.- Informe de la dependencia al Secretario Técnico de la Comisión sobre la plaza vacante de la Administración Pública del Gobierno del Estado.
- 2.- Convocatoria de la Comisión Mixta de Escalafón a sus miembros, para designar al trabajador que por merecimientos se le otorgue la plaza vacante.
- 3.- Publicación de la decisión de la Comisión Mixta de escalafón
- 4.- Aceptación del trabajador y elaboración del nombramiento.
- 5.- Recepción de inconformidades de los aspirantes.
- 6.- Dictamen final.
- 7.- Nombramiento definitivo.

**DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCEDIMIENTO PARA CONCURSOS Y MOVIMIENTOS ESCALAFONARIOS**



**c) Catálogo general de puestos.**

Con relación al catálogo general de puestos, actualmente por cada nivel existe una percepción; en la propuesta se pretende que por cada nivel existan tres categorías. Ejemplo A – B – C, para que éstas permitan una mayor movilidad escalafonaria y de esta manera, en la evaluación anual de desempeño se pueda estimular al trabajador, o en su defecto, se le dé un estímulo económico, esta propuesta conlleva una compactación del sueldo, ya que actualmente el salario del trabajador se distorsiona mucho al recibir ingresos adicionales como: horas extras, compensaciones, pago por una sola vez, apoyos materiales, etc.

Para el buen funcionamiento del *Servicio Civil* se requiere que cada nivel tenga el salario adecuado y que éste sea único, para que las prestaciones se consideren con base en él, de tal suerte, que el beneficio sea real para el trabajador.

De igual manera, se deberá prever que cuando en el ejercicio anual no se presente vacante, se tendrá que pensar en estímulos o para quienes obtengan la mayor puntuación en su nivel ocupacional, lo cual se puede atender con bonos de productividad.

Esta propuesta contempla del nivel más bajo hasta el de Director general, consciente de que los niveles superiores serán las designaciones responsables de las autoridades de mayor jerarquía.

**CATALOGO GENERAL DE PUESTOS QUE SE PROPONE**

NIVEL	CATEG.	DESCRIPCION	A	B	C
1	0101 -----	AUXILIAR DE INTENDENCIA			
2	0203 -----	AUXILIAR ADMINISTRATIVO			
3	0301 -----	TECNICO PRACTICO			
4	0404 -----	CHOFER			
5	0502 -----	TAQUIMECANOGRAFA			
6	0602 -----	AUXILIAR DE CONTADOR			
7	0709 -----	SECRETARIA DE SUBDIRECTOR			
8	0803 -----	SECRETARIA DE DIRECTOR			

9	0904 -----	TRABAJADORA SOCIAL			
10	1003 1007 1009 -----	TOPOGRAFO ANALISTA SECRETARIA DE TITULAR			
11	1102 -----	JEFE DE OFICINA			
12	1201 -----	TECNICO PROFESIONAL			
13	1306 -----	SECRETARIA DEL C. GOBERNADOR			
14	1402 1405 -----	JEFE DEL DEPARTAMENTO RESIDENTE DE OBRA			

<b>15</b>	<b>1501</b> -----	<b>SUBDIRECTOR</b>			
<b>16</b>	<b>1601</b>	<b>DIRECTOR GENERAL</b>			

**d) Descripción y análisis de cargos.**

- Unidad programática presupuestal
- Dependencia
- Ubicación
- Nombre del puesto
- Clave
- Descripción general
- Reporta a
- Personal a sus ordenes
- Secciones a su cargo
- Contactos internos
- Contactos externos
- Número de empleados en puesto
- Jornada normal de trabajo
- Jornada sabatina o dominical
- Equipo
- Fecha de análisis
- Reviso
- Análisis

- Descripción del cargo
- Análisis del cargo
  - Requisitos intelectuales
  - Requisitos físicos
  - Responsabilidad
  - Condiciones de trabajo

**e) Evaluación de los factores escalafonarios.**

Los factores escalafonarios deberán ser evaluados anualmente de acuerdo con las normas establecidas. La calificación de cada trabajador será la suma de las puntuaciones obtenidas por éste, en la evaluación correspondiente a dicho período.

Los conocimientos, las aptitudes, la disciplina, la puntualidad, la asistencia y la antigüedad, serán los factores para la calificación del trabajador.

Para ponderar los factores escalafonarios se les asignará la siguiente puntuación, que en su caso, es la suma de los subfactores respectivos:

<b>FACTORES Y SUBFACTORES</b>	<b>PUNTOS</b>	<b>TOTAL</b>
<b>1.-CONOCIMIENTOS</b>		300
⇒ Conocimientos Generales o académicos	50	
⇒ Actualización de conocimientos	150	
⇒ Conocimientos de trabajo	100	
<b>2 .- APTITUD</b>		200
⇒ Calidad de trabajo	75	
⇒ Cantidad de trabajo	50	
⇒ Sentido de responsabilidad	75	
⇒ Cooperación	50	
⇒ Deseos de progresar	50	
<b>3.- DISCIPLINA</b>		200
<b>4.- ASISTENCIA</b>		100
<b>5.- PUNTUALIDAD</b>		100
<b>6.- ANTIGÜEDAD</b>		100
<b>TOTAL DE PUNTOS</b>		<b>1000</b>

*Cuadro No. 3 Muestra evaluación de factores escalafonarios.*

La evaluación de cada uno de los factores y subfactores mencionados anteriormente se hará conforme a los siguientes criterios:

**1.- Conocimientos.**

- *Conocimientos generales o académicos.*- Este subfactor se refiere al grado de estudios terminados por el trabajador y se acreditará mediante prueba documental consistente en certificados, constancias, calificaciones, etc.
- *Actualización de conocimientos.*- Este subfactor se refiere a los estudios o cursos de capacitación realizados con anterioridad a la fecha de evaluación y se acreditará mediante prueba documental consistente en certificados, constancias, diplomas, etc.
- *Conocimientos de trabajo.*- Este subfactor se refiere a la experiencia y comprensión de los trabajadores respecto a las funciones que tienen encomendadas.

**2.- Aptitudes.**

- *Calidad de trabajo.*- Este subfactor se mide por el grado de eficiencia y eficacia alcanzado por el trabajador en el desempeño de sus funciones.
- *Cantidad de trabajo.*- Este subfactor se refiere a la magnitud de trabajo eficientemente realizado por el empleado.
- *Sentido de responsabilidad.*- Este subfactor se mide por el grado de compromiso asumido por el trabajador en el desarrollo de las funciones del puesto que tiene asignado.
- *Cooperación.*- Este subfactor se refiere a la voluntad que el trabajador manifiesta para realizar espontáneamente lo que no forma parte explícita de sus funciones.
- *Deseos de progresar.*- Este subfactor se mide por el interés mostrado por el trabajador en mejorar su preparación, a fin de desarrollar funciones de mayor complejidad.

**3.- Disciplina.**

Este factor se refiere al grado de cumplimiento por parte de las instrucciones legítimas de sus superiores y a su comportamiento en los centros de trabajo.

**4.- Asistencia.**

Este factor se refiere al grado de constancia con la que el empleado asiste a su centro de trabajo y se mide sin considerar los permisos económicos ni las incapacidades médicas.

#### **5.- Puntualidad.**

Este factor se refiere a la observancia por parte del trabajador de los horarios oficialmente establecidos.

#### **6.- Antigüedad.**

Este factor se refiere al tiempo efectivo que el trabajador ha laborado en el Gobierno del Estado y se acredita mediante la hoja de servicios.<sup>4</sup>

### **RESULTADOS OBTENIDOS.**

- Es una institución grande que ha variado significativamente sus funciones, mismas que no han sido asimiladas cabalmente por el personal, además de que se le da poca importancia al trabajo que el personal desempeña.
- Existe desconcierto en el personal por la movilidad que constantemente han tenido en algunas Direcciones.
- Que es un trampolín que utilizan algunas personas para proyectarse en la política.
- Deberían realizarse seminarios, conferencias, etc., cursos de actualización para la capacitación del personal, considerar los esfuerzos personales de preparación profesional y académica para la creación de la *carrera del servidor público*, por que no es posible que pese a la superación y adquisición de nuevos conocimientos, los empleados ocupen los mismos puestos y tengan los mismos nombramientos.
- Falta de atención del titular y de los responsables de cada área, para el buen desempeño de las funciones que se realizan. Debería existir en el Gobierno del Estado, el *sistema de escalafón*, porque desafortunadamente en cada cambio de funcionarios siempre contratan personal nuevo para ocupar las plazas vacantes y no dan la oportunidad a las personas que ya tienen bastante tiempo pese al buen desempeño y a la responsabilidad que le dediquen a sus labores. Así mismo, se compensa a la gente más faltista, conflictiva y que menos trabaja y no a los que procuran cumplir con su deber.

---

<sup>4</sup> Poder Ejecutivo del Estado de Michoacán de Ocampo, **Reglamento de Escalafón (1984)** Morelia, México.

- Creo que a nivel administrativo se podrían mejorar muchas cosas, si el perfil de los encargados fuera compatible con el tipo de acciones que realizan.
- Está mal organizada, ya que cuenta con jefaturas de confianza que no están acorde a la profesión que tiene cada uno. *Ejemplo:* Maestro donde debe estar un Biólogo, Licenciado donde debería estar un Ingeniero y, un Arquitecto en lugar de un Contador, etc.
- Constantemente hay cambios de funcionarios y siempre hay que volver a empezar, pues lo que hace mal el personal nuevo, lo tienen que rehacer los viejos de la dependencia.
- El titular en turno debería involucrarse más con los objetivos de la dependencia, que se pasee por ella, que conozca su personal y que luche por todo lo que ella representa. En lo referente a cambios en los puestos de confianza, deberían ocuparlos el personal que está dentro de la dependencia, ya que conocen el sistema y no tienen que llegar a aprender y retirarse durante el proceso de aprendizaje.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología es como cualquier instancia oficial o privada, reflejo de la capacidad de sus dirigentes, por lo que cada administración es diferente y debería procurarse designar a los mejores.<sup>1</sup>

#### **CONCLUSIONES:**

Este estudio aporta experiencias y hace un análisis de la situación que afronta el Estado en cuanto a la Administración Pública, enfocada fundamentalmente a los recursos humanos, consistente en que lo más valioso en cualquier proceso es la calidad del servidor público, implementar un programa como el que se expone no es fácil, pues quien no lo comprenda cabalmente pudiera considerarlo atentativo contra los intereses de muchos grupos o personas, tal es el caso de las dirigencias sindicales que en determinado momento podrían pensar que no tendrían el control del trabajador y no pueden fortalecer su imagen con el manejo de las plazas. El de los funcionarios a quienes se les evita el manejo discrecional de trabajadores y su aplicación de igual manera de las vacantes a sus incondicionales.

Sin embargo, si se analiza profundamente es todo lo contrario, pues tanto la autoridad como la dirigencia sindical estarán en posibilidad de mejorar cabalmente la prestación de la función pública y para el trabajador representará mejoras considerables en sus ingresos, seguridad en su permanencia en el empleo, posibilidad de hacer realidad añejas aspiraciones de disponer de tiempo para su capacitación y realización como trabajadores y personas.

---

<sup>1</sup> Salgado Mejía T. **Tesis para obtener el grado de Maestro en Administración, Metodología para implementar el Sistema de Servicio Civil de Carrera en la Administración Pública**, Universidad Michoacana de San Nicolás del Hidalgo, Morelia, México.

Atenta eso sí, contra la mediocridad e incapacidad, pues se evita la improvisación y se fortalece la calidad del servicio público que se presta en favor de la ciudadanía.

Por otra parte, cabe destacar algunas de las bondades que se pueden obtener de esta propuesta:

- ♣ Profesionalización del servidor público.
- ♣ Posibilidad de realizar carrera dentro de la Administración Pública.
- ♣ Motivación para buscar la superación personal.
- ♣ Permanencia en el puesto, lo que trae como consecuencia seguridad y tranquilidad familiar.
- ♣ Desempeño honesto de la Administración Pública, transparentando la actuación del servidor público.
- ♣ Identidad del trabajador con la dependencia y estima de la labor que desempeña.
- ♣ Eficiencia y eficacia en la labor pública.
- ♣ Simplificación administrativa.
- ♣ Continuidad en la realización de los programas de Gobierno.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

1. Salgado Mejía T. (1999) **Tesis para obtener el grado de Maestro en Administración, Metodología para implementar el Sistema de Servicio Civil en la Administración Pública**, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, México
2. Congreso del Estado de Michoacán, (1998) **Proyecto de iniciativa de Ley sobre el Servicio Civil de Carrera, Morelia, México.**
3. Comisión Mixta de Escalafón del Poder Ejecutivo del Estado de Michoacán, (1998) **Procedimiento para el Concurso Escalafonario, Morelia, México.**
4. Poder Ejecutivo del Estado de Michoacán de Ocampo, **Reglamento de Escalafón** (1984), Morelia, México.

## MÉTODOS DE VALUACION EN PORTAFOLIOS DE INVERSION

\*Alfaro Calderón Gerardo G., \*\*González Santoyo Federico  
Facultad de Contabilidad y Administración  
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo  
\*[galfaro@zeus.ccu.umich.mx](mailto:galfaro@zeus.ccu.umich.mx) \*\* [fsantoyo@zeus.ccu.umich.mx](mailto:fsantoyo@zeus.ccu.umich.mx)

### RESUMEN

El propósito del análisis de las carteras es conocer y mejorar los objetivos del inversionista, por tal razón se han desarrollado diversos métodos y modelos que permiten experimentar con situaciones reales disociando con la realidad que se está modelando de manera que no se corra riesgo alguno en el proceso experimental. Estos métodos y modelos son por lo general matemáticos, esto se debe a que con ellos es más fácil que se represente la realidad por medio de símbolos y relaciones que pueden ser manipulados por reglas técnicas que garantizan rigor lógico en los resultados. Además con ellos se pueden hacer exámenes minuciosos para detectar, eliminar y corregir cualquier contradicción o incongruencia permitiendo hacer correcciones en el proceso de investigación, en este trabajo se ponen en práctica criterios matemáticos para formar dichas carteras en donde el riesgo, la incertidumbre y otras variables se pueden contrarrestar de una manera más analítica.

### VARIABLES UTILIZADAS EN LOS MODELOS

**Variable aleatoria:** Es aquella que puede tomar diferentes valores aleatorios en cada periodo con probabilidad de 0 y 1, esta será la rentabilidad de una acción  $x_i$  en un periodo determinado  $i$ , que puede tomar valor hasta  $n$ .

**Valor Esperado:** Se multiplica la rentabilidad esperada en cada escenario por su probabilidad y obtenemos la rentabilidad esperada de la acción para el periodo siguiente la cual podemos calcular utilizando la siguiente ecuación:

$$E_{(x)_a} = \sum_{i=0}^t P_x * x_i \quad (1)$$

**Varianza:** Aquí se multiplica la probabilidad de cada escenario por las desviaciones de la rentabilidad al cuadrado en cada escenario respecto a la rentabilidad esperada de la acción

$$\sigma^2 = \sum_{i=0}^t p_x * [x_i - E_{x_i}]^2 \quad (2)$$

**Desviación Estándar:** Esta la obtenemos obteniendo la raíz cuadrada de la varianza, se puede agregar además que si el comportamiento de la acción es estable, las desviaciones de su rentabilidad esperada serán pequeñas en cada período; por el

contrario, si la acción es volátil sus desviaciones serán grandes. Por lo tanto a mayor varianza de una acción mayor será su volatilidad.

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} \quad (3)$$

Para estos mismos parámetros en el caso de una cartera formada por varios activos se calculará lo siguiente:

**Rentabilidad esperada de la cartera:** Será igual a la suma ponderada de la rentabilidad esperada de los activos que la componen:

$$E(x) = \sum_{i=0}^n y_i E(x_i) \quad (4)$$

En el caso de una cartera compuesta por dos acciones la varianza esta dada por la siguiente expresión:

$$\sigma^2 = y_a^2 \sigma_a^2 + y_b^2 \sigma_b^2 + 2y_a y_b \text{COV}_{ab} \quad (5)$$

Para calcular la covarianza a partir de las expectativas que se han señalado para cada activo, nos dice en que medida dos acciones se mueven en el mismo sentido si está es positiva; si la covarianza es negativa quiere decir que cuando la primera acción sube la segunda baja, si la covarianza es próxima a cero quiere decir que las dos acciones son independientes, para calcular esta se tiene la siguiente formula:

$$\text{COV}_{ab} = \sum_{i=1}^n p_{ri} [x_{ai} - E(x)_a] [x_{bi} - E(x)_b] \quad (6)$$

Para el caso de parámetros estimados la covarianza sería:

$$\text{Cov}_{ab} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_{ai} - \mu_a)(x_{bi} - \mu_b)}{n-1} \quad (7)$$

El coeficiente de correlación es un parámetro estadístico que nos indica la relación entre dos acciones este solo toma valores entre 0 y 1 si  $\rho$  es igual a 0 refleja ausencia de relación, si es igual a 1 existe una relación perfecta y si  $0 < \rho < 1$  indica cierto grado de relación entre a y b y esta dado por la siguiente formula:

$$\rho = \frac{\text{Cov}(ab)}{\sigma_a \sigma_b} \quad (7)$$

Para ilustrar lo anterior expuesto se consideraran dos acciones de distinta volatilidad, por ejemplo la acción A siendo esta un instrumento bancario y acción B un metal precioso tomándose en cuenta las en cuenta las siguientes expectativas:

ACCION	PERIODO PESIMISTA	PERIODO MAS PROBABLE	PERIODO OPTIMO
PROB	15%	30%	16%
A	-25%	20%	55%
B	18%	10%	-3%

ACCION	MEDIA	VARINZA	DESV. ESTANDAR
A	11.05%	5.24%	22.9%
B	5.2%	0.425	6.49%

Para calcular la rentabilidad de la carteras utilizaremos la ecuación (4) tomando el periodo más favorable.

$$E(x)_e = y * E(x)_a + y * E(x)_b$$

$$= 0.30 * 0.11050 + 0.30 * 0.052 = 4.8\%$$

Para calcular la varianza utilizaremos la ecuación (5) y para la Covarianza la ecuación (6)

Primero calculamos la covarianza

$$\text{Cov} = 0.15 * [(-0.25 - 0.1105) * (0.18 - 0.052)] + 0.30 * [(0.20 - 0.1105) * (0.10 - 0.052)] + 0.16 * [(0.55 - 0.1105) * (-0.03 - 0.052)] = -0.0113$$

$$\sigma^2 = y_a^2 \sigma_a^2 + y_b^2 \sigma_b^2 + 2y_a y_b \text{COV}_{ab}$$

$$\sigma^2 = 0.30^2 * 0.0524 + 0.30^2 * 0.0042 + 2 * 0.30 * 0.30 - 0.0113 = 0.00306$$

La desviación estándar es de 5.53%

Entonces la cartera tiene una rentabilidad esperada de 4.87% y una volatilidad de 5.53%; el hecho de que la acción B fuese un metal ha hecho disminuir la volatilidad de esta cartera, mas no su rentabilidad.

Estos procedimientos los utilizan Markowitz y Hillier en sus métodos para evaluar el riesgo, a continuación se explican.

### METODO DE MARKOWITZ

Markowitz fue el primero que efectuó una amplia investigación sobre el riesgo, la incertidumbre y las decisiones de inversión, haciendo mayor hincapié en los programas de inversión óptima en donde el riesgo prevalecía sólo en el momento de realizar la inversión, no tomando en cuenta la manera de invertir a futuro.

Por tal motivo propone que se utilice la varianza para medir el riesgo en los rendimientos esperados y como criterio de selección minimizar el rendimiento de la cartera, para reducir el riesgo.

Si la varianza fuese cero, no habría incertidumbre; mientras menor sea, menor será el posible rango de variación de los rendimientos, la incertidumbre y por tanto el riesgo. En este sentido, la varianza es una medida indirecta del riesgo ya que lo que mide en realidad es el grado de incertidumbre.

Inicialmente Markowitz analiza una situación estática es decir considera su modelo como un problema de inversión en un solo periodo sin tomar en cuenta los acontecimientos futuros,

Cuando se habla de riesgo, siempre existe un elemento de subjetividad, esto se debe a que algunos inversionistas tienen diversas actitudes en cuanto al riesgo.

Por tal motivo Markowitz define lo que es cartera eficiente como aquella cuyo rendimiento esperado, es eficiente si la varianza asociada a ella es la mínima entre todas las posibles carteras que proporcionan el mismo rendimiento esperado. De manera alternativa, una cartera con varianza es eficiente si el rendimiento esperado es el máximo entre todas las posibles carteras que proporcionan la misma varianza.

Una cartera no será eficiente si existe otra cartera que para el mismo riesgo tenga mayor rendimiento o que para el mismo rendimiento tenga menor riesgo.

El modelo de Markowitz requiere de ciertas restricciones para llevarse a cabo:

Tomar el vector  $x$  para que:

$$x = \begin{bmatrix} x_1 \\ . \\ x_n \end{bmatrix}$$

Represente la fracción de la cartera invertida en la inversión  $i$ , donde  $x > 0$  para todo  $i$ , además estas restricciones serán del tipo

$$[A][X] = [B]$$

Donde  $A$  será la matriz de coeficientes de dimensión  $m \times n$ ,  $X$  el vector de dimensión  $n \times 1$  y  $B$   $m \times 1$ , que será el resultado de restricciones.

Estas son las variables que están bajo el control del inversionista que proporcionan la composición de la cartera, cuando se trata de una cartera estándar las restricciones serán las siguientes:

- 1)  $x > 0 \quad i=1,2,\dots,n$
- 2)  $x = 1$

Una vez elegidas las restricciones en la forma antes mencionada, se procede a obtener la cartera con máximo rendimiento, dentro de las que cumplen las restricciones, es decir, dentro de las carteras legítimas. Las carteras estándar estará formada por aquellas inversiones que tengan un máximo rendimiento. Una vez escogida esta cartera se hará una gráfica en la cual se encontrará la línea crítica asociada con esta. Se entiende por línea crítica aquella que pasa por las carteras eficientes. Esta se seguirá hasta que se intercepte con otra línea crítica, punto en donde se encontrará la cartera llamada esquina y así sucesivamente hasta que se encuentre la cartera de menor riesgo entre todas las carteras eficientes.

En esta gráfica, el lugar geométrico de las carteras eficientes tiene la propiedad de dividir el plano en dos regiones: la de carteras legítimas y las ilegítimas. Para determinar cuál es cuál, se analizará cada punto a lo largo de la curva que se obtendrá observando cuál cumple con las restricciones. El lugar geométrico que separe las carteras legítimas será la carteras optima. (Fig. #1)

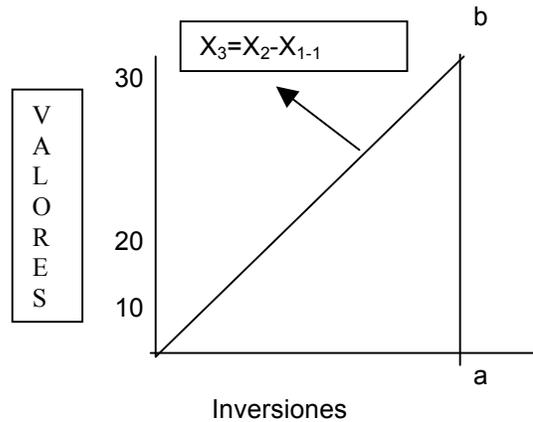


Fig. # 1

Donde  $x > 0$ , además la inversión  $x_1 = 10$ ,  $x_2 = 20$  y  $x_3 = 30$ , entonces cualquier cartera representada abajo del punto  $x$  es ilegítima pues viola la condición de  $x > 0$ , lo mismo sucede con el punto  $x$ , para cualquier cartera representada por un punto encima de la

recta de  $x$  es ilegítima pues viola la restricción  $x > 0$ , entonces una cartera será legítima si se encuentra en el triángulo 0 a b.

Así mismo para comenzar a elaborar el análisis de una cartera, primero se tiene que tener los datos de esta, partiendo de ellos se elabora la matriz de carteras de esquina, una vez hecha, se procede a calcular la media, varianza, desviación estándar por medio de las formulas antes mencionada, después se procede a calcular la covarianza de la matriz, misma que se utilizará para calcular la matriz varianza-covarianza. Esta última se elabora con las varianzas de cada uno de los elementos de la cartera que se representarán en la diagonal principal de la matriz de varianza covarianza; ahora bien las matrices triangulares estarán formadas de las covarianzas que se calcularán con la fórmula (7).

$$C = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

covarianzas

covarianzas

varianzas

Partiendo del rendimiento que espera el inversionista se obtendrá el porcentaje a invertir en cada uno de los instrumentos que formarán la cartera. Para esto se tendran las siguientes formulas.

$$F = \frac{Rd - Re+1}{Re - Re+1} \tag{8}$$

$$1 - F = \frac{Re - Rd}{Re - Re+1} \tag{9}$$

donde :

- Re = rendimiento esperado de la caretra
- Rd = rendimiento esperado por el inversionista
- Xe = Cartera esquina número 1
- Xe+1 Cartera esquina número 2

El resultado formará un vector  $x$  y su traspuesto  $x'$ ; con estos y con la matriz de varianza-covarianza se obtendrá la varianza para determinar el riesgo de la cartera.

$$x = [x_1 \quad x_2 \quad x_{\dots} \quad x_n] \quad x' = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{bmatrix}$$

$$R = \begin{bmatrix} x_1 & x_2 & \dots & x_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{bmatrix}$$

x
X'

Matriz varianza-covarianza

#### METODO DE HILLIER

Hillier al igual que otros autores considera al riesgo como una variable importante en la evaluación de las inversiones, ya que se toma en cuenta para analizar la información que se tiene respecto a la inversión, así como la tasa de interés y el precio.

Afirma que existen procedimientos para considerar el riesgo, que simplifican las estimaciones de los valores esperados durante cada período de tiempo, en el sentido intuitivo o estadístico, el análisis del problema esta en que esos valores esperados ocurran.

Por tal razón plantea el problema de la manera siguiente:

Supone una inversión con pago en efectivo durante los siguientes n años entonces si  $R_j$  representa el rendimiento de un cartera, el cual va a ser mayor que 0 al menos una vez en los próximos n años; por lo tanto  $R_j$  es una variable aleatoria que nos dará el valor del rendimiento de la cartera X en el j-ésimo año, donde  $j = 1, 2, \dots, n$ , se asume que  $R_j$  tiene una distribución normal con media y varianza conocidas. Para justificar la anterior suposición bastará con recordar que  $R_j$  es el promedio de ingresos relativos de las inversiones y por lo tanto, están normalmente distribuido. Para Obtener la  $R_j$  de los años futuros, se utilizará cualquier técnica de simulación aleatoria. Una vez obtenidas, se calculará el valor presente de estas, mediante la formula.

$$P = \sum_{j=1}^n R_j V^j$$

La distribución de P también es una distribución normal ya que  $R_j = V^j$ , con  $J=1,2,\dots,n$  son variables aleatorias mutuamente independientes con medias y varianzas finitas e idénticamente distribuidas o uniformemente acotadas; entonces la suma de dichas variables aleatorias sigue una distribución normal conforme n crece. De la definición de P, se sigue, que P no es una constante sino una variable con una media y una varianza conocidas las cuales se obtendrán de la siguiente manera.

$$\mu_P = \sum_{j=1}^n jV^j \quad ; \quad \sigma^2_P = \sum_{j=1}^n j^2V^{2j}$$

donde es el rendimiento esperado  $\mu_j$  y  $\sigma_j^2$  su riesgo. Como P sigue una distribución normal podemos calcular la probabilidad de que P sea menor que cero. Definiremos el horizonte de esta inversión como uno, menos la anterior probabilidad, es decir, como la probabilidad de obtener ganancia.

El inversionista prefijara una determinada probabilidad de obtener la ganancia que desea tener como mínimo. Si el horizonte obtenido es igual o mayor que está probabilidad se considerará que la inversión es buena. En otra forma, tendremos que;

$$\Pr\{P > 0 | i = i_0\} = Z$$

Entonces el horizonte de la inversión es igual a  $1-Z$ , Si esta cantidad, es igual o mayor que la probabilidad predeterminada, la inversión será considerada como buena. Lo que se dijo anteriormente para el rendimiento, es también aplicable para el riesgo. Es decir, podemos suponer que el riesgo tiene también un valor presente, o sea, el riesgo que corremos en este momento, para obtener un determinado rendimiento en los próximos n años. De esta manera el valor presente del riesgo que se denotará por  $ps$ , tendrá también una distribución normal por las mismas razones anotadas anteriormente, con una media y una varianza las cuales se calcularán de la siguiente manera:

$$\mu_{ps} = \sum_{j=1}^n j^2V^j \quad ; \quad \sigma^2_{ps} = \sum_{j=1}^n jV^{2j}$$

En donde  $\mu_{ps}$  y  $\sigma^2_{ps}$  fueron definidas anteriormente. Como  $ps$  sigue una distribución normal, podemos calcular la probabilidad de que el riesgo no sobrepase un determinado valor, que será el riesgo que el inversionista desea correr como máximo. Definiremos el horizonte de la inversión como uno, menos la anterior probabilidad.

En otra forma, si:

$$\Pr\{RiesgoR > 0 | i = i\} = Y$$

Entonces definiremos el horizonte de la inversión como  $1-Y$ , o sea, la probabilidad de que el riesgo sea menor que  $R$ . Si este valor es mayor o igual que un valor previamente determinado por el inversionista o investigador, la inversión será considerada como buena.

#### EJEMPLOS

Para elaborar los ejemplos se tendrá en cuenta la siguiente situación económica:

Las tasas de interés están a la baja; es decir, tienen variaciones día con día, la inflación también está bajando, los instrumentos de inversión bursátiles también tienen variaciones día con día, con la diferencia de que pueden subir o bajar de acuerdo a la especulación, que es muy fuerte como consecuencia a las bajas tasas de interés. Toda esta situación provoca que el riesgo de la inversión en el mercado bursátil sea muy alto.

#### EJEMPLO DEL METODO DE MARKOWITZ

Para este ejemplo consideraremos que una persona desea formar su cartera con tres títulos cotizados en bolsa y cuyos rendimientos sean variables; tomando en cuenta esto decide, invertir en CETES cuyo rendimiento será del 15% (.15), en ACCIONES cuyos rendimientos serán del 30% (.30), y en OBLIGACIONES con rendimientos del 14% (.14). Toma la decisión de invertir en CETES porque siendo instrumento del gobierno de renta fija es más estable en cuanto que las tasas de Las OBLIGACIONES y ACCIONES tienden a variar, ya que dependen en alto grado de la situación económica que atraviesa la empresa emisora y del mercado en general. Aceptar el riesgo implica que debe haber ganancias muy buenas.

Para comenzar con el ejemplo, formaremos la matriz de carteras esquina con los datos que se tienen.

PROB.	0.15	0.3	0.14
A	-0.025	0.2	0.55
B	0.18	0.1	-0.03
C	0.23	0.17	0.08

Ahora calcularemos la media varianza y desviación estándar de cada uno de los instrumentos:

ACCION	MEDIA	VAR	DES-EST.
A	0.1333	0.0329	0.1813
B	0.0528	0.0042	0.0647
C	0.0967	0.0043	0.0657

Con estos datos se calculará la covarianza

Cov A B	Cov A C	Cov B C
-0.0069	-0.0027	-0.0003

Y por ultimo la matriz varianza-covarianza

MATRIZ VARIANZA-COVARIANZA

	A	B	C
A	0.0316	-0.0078	-0.0033
B	-0.0078	0.0042	-0.0033
C	-0.0033	-0.0033	-0.0042

Ahora bien el inversionista desea tener un rendimiento del 20% por toda su cartera; entonces tendremos que:

Re= Rendimiento esperado

Xe = cartera esquina número uno

Xe+1 = Cartera esquina número dos

$$X_{e1} = -0.025$$

$$X_{e2} = 0.2$$

$$X_{e3} = 0.55$$

$$Re = 0.1443$$

$$Rd = 0.20$$

$$X_{e+11} = 0.18$$

$$X_{e+12} = 0.10$$

$$X_{e+13} = -0.03$$

$$R_{e+1} = 0.0522$$

Tendremos que la ecuación para obtener la fracción a invertir en cada acción será:

$$F = \frac{Rd - Re + 1}{Re - Re + 1} \qquad 1 - F = \frac{Re - Rd}{Re - Re + 1}$$

Sustituyendo los valores en las ecuaciones tendremos lo siguiente:

$$F = \frac{0.20 - 0.0522}{0.1443 - 0.0522} = 1.6047$$

$$1 - F = \frac{0.1443 - 0.20}{0.1443 - 0.0522} = 0.6047$$

Para determinar cuanto hay que invertir en cada instrumento se toman las siguientes formulas, que consideran las probabilidades de cada instrumento:

$$X_{d1} = (0.15 * 1.6047) + (0.14 * 0.6047) = 0.31$$

$$X_{d2} = (0.30 * 1.6047) + (0.05 * 0.6047) = 0.51$$

$$X_{d3} = (0.16 * 1.6047) + (0.09 * 0.6047) = 0.27$$

Entonces se deberá invertir un 31% en CETES, un 51% en ACCIONES y 27% en OBLIGACIONES, para lograr el rendimiento esperado.

Ahora obtendremos el riesgo de la cartera calculando la varianza

$$C = \begin{bmatrix} 0.31 & 0.51 & 0.27 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.0316 & -0.0069 & -0.0027 \\ -0.0069 & 0.0042 & -0.00033 \\ -0.0027 & -0.00033 & 0.0042 \end{bmatrix}$$

$$= 0.0057 = 0.57\%$$

Y su desviación estándar =  $0.075 = 7.5\%$

Esto quiere decir que la cartera tendrá una rentabilidad de 0.57% y una volatilidad de 7.5%.

## EJEMPLO DEL METODO DE HILLIER

Para este ejemplo se considera la misma situación económica que en el método de Markowitz.

Tenemos dos carteras A y B en tres periodos con los siguientes datos:

	PERIODOS		
	I	II	III
RENTABILIDAD	0.25	0.50	0.72
A	0.09	0.13	0.17
B	-0.12	0.15	0.22

De la ecuación (1) se determina la rentabilidad esperada de ambas carteras.

$$E(x)_A = 0.09 \cdot 0.25 + 0.13 \cdot 0.50 + 0.17 \cdot 0.72 = 0.2099$$

$$E(x)_B = -0.12 \cdot 0.25 + 0.15 \cdot 0.50 + 0.22 \cdot 0.72 = 0.2034$$

Con estos resultados podemos observar que la cartera A es bastante estable y la cartera B no por lo que se podría esperar que se ganará mucho o perdiera mucho o todo .

Como la cartera A es estable, entonces su varianza será pequeña, y la de la cartera B no será tan pequeña, con la ecuación (2) obtenemos la varianza.

$$\sigma_A = (0.09 - 0.2099) \cdot 0.25 + (0.13 - 0.2099) \cdot 0.50 + (0.17 - 0.2099) \cdot 0.72 = 0.0051$$

$$\sigma_B = (0.12 - 0.2034) \cdot 0.25 + (0.15 - 0.2034) \cdot 0.50 + (0.22 - 0.2034) \cdot 0.72 = 0.0278$$

Con la ecuación (3) obtenemos la desviación estándar de ambas carteras:

$$A = 0.0051 = 0.0714$$

$$B = 0.0278 = 0.1667$$

El intervalo de confianza para la cartera A, está dado por:

$E(x)_A = \pm \sigma$  y la de la cartera B  $E(x)_B = \pm \sigma$  -con un 95% de probabilidad en ambas que determinan la rentabilidad de la cartera; en el próximo período tendremos :

Cartera A 28.13 y 13.85

Cartera B 37.01 y 3.67

Lo que indica que la cartera B es más volátil y por lo tanto más arriesgada y la cartera A es más estable y por lo tanto el riesgo es menor.

CONCLUSIONES:

En el presente trabajo se puede afirmar que aunque las tasas de interés y el riesgo afecta de una forma constante las diversas inversiones, este se puede determinar y aprovechar de tal manera que sea benéfico en lugar de perjudicial para el inversionista, para esto el inversionista tiene que estar bien informado; hacer sus análisis de tipo técnico fundamental, y bursátil, seguir los métodos de Markowitz y Hillier (de acuerdo a sus necesidades), confiando plenamente en estos datos podrá determinar qué valores va a seleccionar dependiendo de las tasas de interés y del cambio que presenten para poder comprar o vender; todo esto para que al final su inversión sea tan productiva como el desea.

BIBLIOGRAFÍA:

- Fred Weston et al. (1993) *Finanzas en la Administración* Mc. Graw Hill  
González Santoyo Federico (1995) *Optimización de Carteras de Inversión y su aplicación en la industria CIC-UMSNH.*  
Alfaro calderón Gerardo G. (1996) *Aplicación del modelo de desviación media absoluta en la selección de carteras de inversión.*, DEPFCA-UMSNH  
Mendenhall et al. (1997) *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*, Prentice Hall  
Markowitz H.M. (1959) *Portfolio selection efficient diversification of investment*, New York John Wiley and sons  
F.S.Hillier, (1965), *Suplement to the derivation of probabilistic information for the evolution of Risky investment.*

**COSTEO ABC (Activity Based Costing): HACIA UN ENFOQUE DE MEJORA**

**Hernández Silva V., Flores Romero B., Pérez Morelos G.**  
FCA – UMSNH.

**RESUMEN**

En el siguiente artículo, se presenta un análisis del sistema ABC (Activity Based Costing), así como una metodología básica para su implantación en la micro, pequeña y mediana empresa michoacana.

**Palabras clave:** Costos ABC, cost drivers, actividad, mejora, administración, implantación

**COSTOS ABC**

El sistema de costos basados en las Actividades se fundamenta en la idea de que los productos consumen actividades para su elaboración, y las actividades consumen recursos (humanos, técnicos, monetarios, materiales). Así, Los costos que son indirectos a los productos, se vuelven directos a las actividades, lo que permite la valoración de las actividades relevantes de una empresa y consecuentemente, la eliminación de las ineficiencias (todo aquello que añade costo, pero no valor al producto). De esta forma, la empresa puede trabajar para alcanzar ventaja competitiva en costos.

La asignación del costo de las actividades puede ser realizada a cualquier objeto de costo, por ejemplo: productos, líneas de productos, servicios, clientes, segmentos de clientes, regiones, etc.

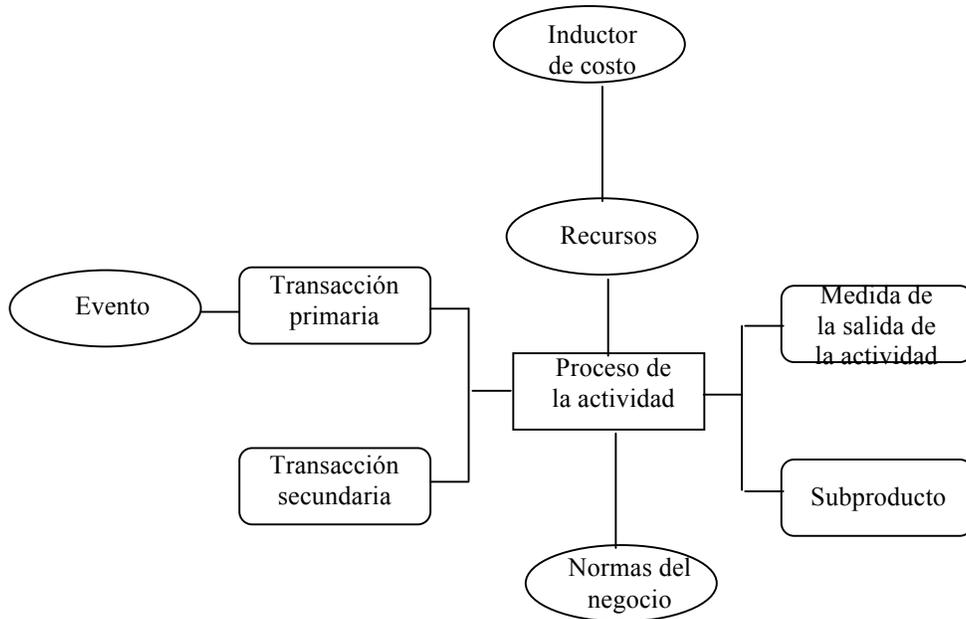
La asignación se logra al identificar conductores (drivers) que representan el consumo de recursos por las actividades o los objetos de costos, por lo anterior un elemento fundamental son las actividades.

**ACTIVIDAD**

*Brinson James A.* (1997). Establece que una actividad es una combinación de personas, tecnología, de materias primas, de métodos y del entorno que genera un producto o servicio dado. Esta describe lo que la empresa hace: la forma en que se usa el tiempo y las salidas del proceso.

## ELEMENTOS DE LA ACTIVIDAD

Es necesario que para caracterizar una actividad es útil reducirla a su forma más simple: el procesamiento de una transacción. Un proceso de transacción se describe en función de sus recursos, entradas, salidas y procesamiento este proceso es ilustrado como se muestra.



Es importante hacer notar que un evento es la consecuencia o resultado de una acción externa a la actividad. Los eventos desencadenan la ejecución de una actividad. Los tipos principales son evento temporal y evento externo. Uno temporal ocurre regularmente. Un externo ocurre fuera de la actividad. Las transacciones se utilizan como sustitutos de las actividades y de los eventos de negocio.

En principio, para la definición de actividad la idea de valor no es necesaria, pero es lógico pensar que a corto plazo, esta idea es indispensable, porque a ninguna empresa le interesa consumir recursos en actividades por las que el cliente no está dispuesto a pagar o que no sean necesarias para la propia administración de la empresa.

Esta idea de valor ha de ser desde el punto de vista del cliente y no exclusivamente desde el de la empresa, debido a que un cliente satisfecho es factor de cambio y alto consumidor de los productos que produce la empresa.

**EJEMPLO DE ACTIVIDADES**

Las clásicas manejadas en la empresa, entre otras se tienen:

- Realizar un pedido.
- Recibir materiales.
- Control de la calidad en la recepción de materiales
- El movimiento de materiales en el almacén.
- Mantenimiento de la maquinaria.
- El control de la calidad de los productos
- Visita a un cliente.
- Tareas contables.
- Elaboración del cuadro de mando.
- La preparación de una norma de calidad.
- Mantenimiento de los edificios.
- Las actividades de cada centro de producción

Para efectos de prorrateos, las actividades se dividen en cuatro niveles:

- a) Unitario.
- b) Lote.
- c) Sostenimiento
- d) Apoyo.

**a) Actividades de nivel unitario.**

Son todas aquellas actividades cuyo nivel de costos depende del volumen de producción. Las actividades en este nivel se ejecutan cada vez que el producto o servicio es desarrollado y se consumen en proporción directa al número de unidades producidas. La necesidad de existencia de la actividad la determina la cantidad de producto; así como ejemplo pueden mencionarse las actividades de : funcionamiento de máquinas, mano de obra directa, el consumo de materias primas, la energía y los gastos que se consumen en proporción a las horas-máquina.

**b) Actividades a nivel lote:**

Se ejecutan cada vez que se produce un lote de productos; los costos de estas actividades varían por lo tanto proporcionalmente al número de lotes, pero son constantes cualquiera que sea el número de unidades de producto de cada lote. Como ejemplo se puede citar el ajuste de las máquinas que debe llevarse a cabo para producir u obtener un producto distinto y que se ejecuta cada vez que se procesa una orden de fabricación. Cuando una máquina

debe ser ajustada para producir un nuevo producto, los recursos empleados por dicha actividad son proporcionales a estos ajustes; así a medida que se procesen mayor cantidad de ordenes de fabricación el consumo de recursos también aumentará; pero al mismo tiempo, debe tenerse en cuenta que la actividad "ajuste de máquinas" es independiente del número de unidades que se procesan en cada orden de fabricación.

**c) Actividades de sostenimiento del producto:**

Son llevadas a cabo para posibilitar que los productos individuales sean fabricados a los productos individuales pero los recursos consumidos por estas actividades son independientes de la cantidad de lotes o del número de unidades del producto que se hayan fabricado. A modo de ejemplo tenemos: los sistemas de información y los recursos de ingeniería, destinados a mantener una determinada combinación de materiales, calidad en su concepto limitado de inspección, mantenimiento de herramientas y maquinaria, la administración de la producción.

Asimismo quedan incorporados en esta categoría los recursos que son necesarios para preparar e implantar cambios de ingeniería los recursos que son necesarios para preparar e implantar cambios de ingeniería y diseñar procesos. Estas actividades serán mucho mayores a medida que se incrementen las ofertas de líneas de producto que realiza la planta. Así, por ejemplo, una empresa que oferte una gran cantidad de productos necesitará destinar mayor cantidad de recursos al sostenimiento de los productos que una organización o una empresa que fabrica productos poco diferenciados.

**d) Actividades de infraestructura o nivel de apoyo:**

Las actividades de sostenimiento de la infraestructura son necesarias para facilitar a la empresa fabricar sus productos, y se refieren al sostenimiento de la planta y del equipo con que se fabrican los productos. La incurrancia de estas actividades es independiente tanto del volumen, como de la combinación de productos y sus costos deben ser considerados comunes a todos los productos y sus costos deben ser considerados comunes a todos los productos realizados con dicha infraestructura. Constituyen ejemplos de estas actividades la administración general, la dirección industrial, la contabilidad, el mantenimiento de los edificios, impuestos, alumbrado, seguridad, etc.

Por otra parte, para conocer la aportación que hacen las actividades a la generación de valor par el cliente, se clasifican en:

1. Actividades con valor agregado.
2. Actividades sin valor agregado.

Esta es la clasificación más acorde y ajustada con la finalidad de alcanzar un liderazgo en costos a través de la eliminación de lo superfluo y de aquello qu no agrega valor. Se trata de diferenciar las actividades en función precisamente de que pudieran o no agregar valor al proceso empresarial.

*Porter Michael E.* (1996). establece el valor como lo que el cliente está dispuesto a pagar para obtener el producto.

Por lo que se crea la relación de valor con las cualidades que un producto o servicio puede aportar al consumidor: plazo rápido de entrega, calidad del producto, fiabilidad, costo reducido, calidad del servicio post-venta. Por lo que la ineficiencia se establece como *todo aquello que añade costo pero no valor al producto.*

## **LA ADMINISTRACIÓN DE LAS ACTIVIDADES**

La Administración basada en las Actividades, es un proceso que utiliza la información generada por el ABC para administrar una empresa. Sus principios básicos son:

- Los costos no son meramente incurridos, si no causados, a pesar de no haberse pagado o registrado.
- Las actividades son administradas, y no los recursos.
- Lo importante es enfocarse en los factores generadores del costo, que es o que origina la demanda y consumo de los recursos.

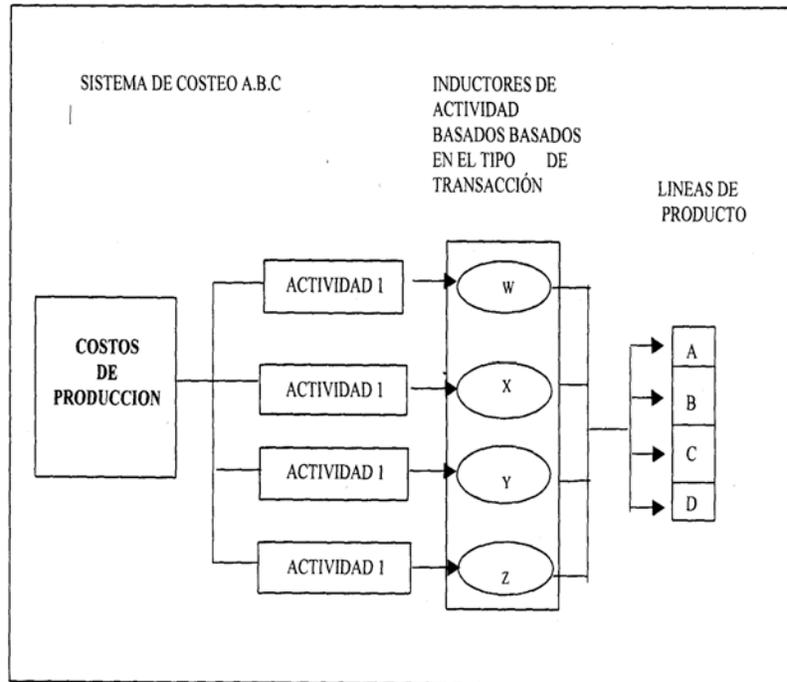
La administración basada en las actividades establece el objetivo de alcanzar la excelencia empresarial. Para lo cual se apoya fuertemente en el ABC esto permitirá orientar una toma de decisiones más eficiente y racional.

Para una correcta Administración de las Actividades es necesario:

- Identificar los orígenes de valor para los clientes en diversas actividades y suprimir cualquier actividad que no contribuya a aportar valor al cliente.
- Identificar las causas(inductores) de los retrasos, excesos e irregularidades de todas las actividades.
- Diseñar el flujo de actividades de toda la organización.

Para ello es necesario establecer Medidas del Desempeño o Ejecución, que nos permitan cuantificar las mejoras obtenidas en los procesos y el impacto de los cambios. Las medidas más empleadas son:

- De calidad.
- De tiempo (Plazos de entrega).
- De flexibilidad, innovación y reducción de inventario.



### CARACTERÍSTICAS DE MODELO DE COSTEO ABC

Son las mostradas en la figura anterior, y corresponden a:

- Asignación de gastos de las cuentas de cada centro de costos a los centros de actividad con base en drivers de costo.
- Asignación de los costos de las actividades de servicio a las actividades de producción mediante drivers de actividad.
- Asignación del costo de las actividades de producción a los objetos de costo mediante drivers de actividad.
- Generación de reportes de:
  - Costo por Actividad
  - Costo por Proceso
  - Costo por Producto
  - Costo por Marca
  - Costo por segmento de clientes
  - Márgenes de utilidad ABC
  - Medidores de desempeño por actividad
  - Etc.

## **ESTRUCTURA PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA ABC**

Las etapas recomendadas son:

- Presentación del concepto y pasos del proyecto a la alta dirección.
- Formación de equipos de trabajo.
- Entrenamiento sobre el concepto y trabajo a realizar.
- Análisis de actividades.
- Definición del modelo conceptual.
- Construcción del software y Prueba del sistema.
- Análisis de información ABC.
- Implantación y liberación del sistema.
- Incorporación a la cultura de administración de la empresa del manejo de información basada en actividades.

Opciones de implantación

- Integrado a los sistemas transaccionales / Para costeo de productos y valuación de inventario.
- Modelo en PC/ Sólo para análisis de información (no para valuación de inventarios).

## **BENEFICIOS DEL COSTEO BASADO EN ACTIVIDAD**

Los beneficios adicionales a los citados a continuación estratégicamente hablando son muchos, debido a que esta orientación de análisis permite hacer un manejo eficiente de la distribución de los indirectos, asociados con los productos, por lo que será relativamente fácil saber cuale(s) de los productos contribuyen con un nivel de rentabilidad más eficiente, por lo que esto orientará hacia el diseño de la cartera de productos que hace que el nivel de rentabilidad en la empresa sea el más atractivo, por lo que se tendrá información de alta calidad para definir y satisfacer los mercados de consumo de forma eficiente.

- Permite entender los costos de las actividades y administración con base en sus indicadores de desempeño
- Proporciona un camino para reducción de costo vía:
  - Reducir tiempo del ciclo operativo
  - Eliminar actividades en los procesos que no agregan valor
  - Concesionar actividades que consuman más recursos que los que se cobraría por fuera de la empresa (Outsourcing)

- Proveer información para fijación de precios y análisis de utilidad generada por producto
- Promueve la toma de decisiones eficientes teniendo mayor información sobre el producto
- Provee información para apoyar iniciativas de cambio orientadas hacia el mejor posicionamiento, haciendo uso de mejora continua o reingeniería de proceso dependiendo del caso que se trate.

### **EMPRESAS EN LAS QUE SE RECOMIENDA SU APLICACIÓN**

La técnica del ABC es aplicable a cualquier empresa, recomendándose principalmente a partir de la caracterización de empresas medianas y grandes, siendo limitativo y poco recomendable en la micro y pequeña empresa. En términos de orientación por línea de actividad entre otras se tienen las siguientes:

- Manufactureras
  - Bienes de consumo
  - Automotriz
  - Farmacéuticas
- Prestadoras de Servicios
- Sector Financiero
  - Bancos
  - Seguros
- Minería
- Petróleo
- Detallistas
- Transportación
- Gobierno
- Televisión y entretenimiento
- Hospitales

Entre alguna de las empresas lideres en el mundo que estan usando este sistema se tienen las citadas en la tabla siguiente:

<b>COMPAÑÍA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>
American Espress	Activity Based Cost Management
Anheuser-Busch	ABC Prototype and Cost System conceptual Design
Blue Cross Blue Shield Michigan	ABC Pilot and Integrad ABC Systems Implementation using ACTIVA
Bristol-Myers Corporation	Cost Managemento Systems and Performance Meansurement Design ABC Embedded Concepts
Coors Brewing Company	Cost Management System Design; ABC Support
Cowen and Company	Activity Based Cost Management
Data Desegn Laboratories	ABC Pilot Study and Process Value Analysia using AVTIVA/Pc
Dupont	Full Activity- Based Costing Design and Implementation
Goshen Rubber	Activity –Based Costing Analysis for Warehouse Operations
Hillenbrand	Activity-Based Costing (ABC) Pitot Implementation
Hitachi-Zozen	Determine Cost of Complexity Using Activity-Based Costing
Hoffman LaRoche	Strategic Cost Study Using Process Value Analysis and ABC
Jl Case	Activity-Based Cost Training
Johnson Controls	ABC Pilot and implementation Program
Manufacturers Hanover Trust	ABC Multiplant Study
Nutrilite Products Inc.	Activity Based Cost Management
Safety-Kleen	ABC Pilot Using ACTIVA/PC
Telephone and Data Systems	ABC integrated implementation with Performance Measurement System
Thermo-King(Westinghouse)	ABC Pilot for information Technology and Financial Funtions
Trico	Cost Management System Design and ABC Pilot asing ACTIVA /PC
United Parcel Service	Activity Based Cost Analysis for SG&A Operations
U.S. Bancorp	Activity Based Cost Management
Vista Chemicals	Cost Manage System Design and implementation Using ABC Embedded Concepts
Waldort Corporation	Cost Management Sys Design Prototype. ABC Pilot Using ACTIVA/PC
Westinghouse	ABC Pilot Study Using ACTIVA/pc
U.S. Air Force	Cost Management and Performance Measurement Conceptual Design(ACMS) for the Defence Industry
Weyerhauser	ABC Scoping and Trining
Grupo Warner Lambert México	Diseño e Implementación de un Sistema ABC usando el módulo Activity Costing de Prisma (División Confiteria)
Grupo CyDSA	En todas sus áreas funcionales
Grupo Vitro	En todas sus áreas funcionales
Grupo SULZER México	En todas sus áreas funcionales

## **CONCLUSIONES**

Las empresas productoras de bienes y/o servicios que quieren tener posicionamientos en los mercados globales de consumo más eficientes y privilegiados, hacen uso de todas las herramientas modernas de alta gerencia que se tienen en el medio académico y profesional, en este sentido el uso del ABC resulta una estrategia útil para contribuir a la aplicación de una toma de decisiones de alta eficiencia y proporcionar a la empresa un nivel de satisfactores más relevante, seguramente reflejado en posicionamiento en el mercado y por tanto en utilidades, servicio y calidad.

## **BIBLIOGRAFIA**

González Santoyo F., Flores Romero B., (1998). *La Mejora Continua en el desarrollo de la empresa*. Ciencias Empresariales. Revista No. 3 pp 4-12

Castello Taliana Emma; Lizcano Alvarez Jesus (1994). *El sistema de Gestion y de Costes Basados en la Actividades*. Editorial Graficas Muriel

Ceceña Romero Alfredo (1993). *La Contabilidad Gerencial y los Nuevos Métodos de Costeo*. (L.M.C.P.) Institutol Mexicano de Contadores Publicos

Del rio Gonzalez Cristobal (1996). *Costos III ABC*. Editorial Ecasa.

Garcia Huidrobo Miguel Angel, Serrano Pérez Jorge (1997). *Costeo Basado en Actividades*. Ponencia dentro del V congreso Internacional de Costos. Acapulco. Gro.

López Rosas E. Blanca, Montenegro Martinez Alejandro R. (1996). *Metodo de Costeo Basado en Actividades*. Ponencia dentro del 1er. Congreso Nacional de Costos. U.N.A.M. México. D.F.

Navarro Castillo Francisco, Gorostizu Larregui Manuel (1993). *Aplicación del ABC en los sistemas de Fabricación Orientados al proceso*. Instituto de Estudios Economicos, Madril España.

Porter E. Michael (1996). *Ventaja Competitiva*. CECSA

Brimson James A. (1997). *Activity Accountin*. John Wuley Sans.