



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Biblioteca "Alfredo L. Palacios"



Determinación de mezcla de productos (productmix) para un sistema de comercialización de productos de consumo masivo: un nuevo enfoque

Levy, Alberto Raúl

1973

Cita APA:

Levy, A. (1972). Determinación de mezcla de productos (productmix) para un sistema de comercialización de productos de consumo masivo, un nuevo enfoque. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Económicas

Este documento forma parte de la colección de tesis doctorales de la Biblioteca Central "Alfredo L. Palacios". Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

Fuente: Biblioteca Digital de la Facultad de Ciencias Económicas - Universidad de Buenos Aires

Doc. 1501
1036

Determinación de mezcla de productos
(product mix) para un sistema de co-
mercialización de productos de con-
sumo masivo.-

- Un nuevo enfoque -



Alberto R. Levy

Reg. Nº 37.553

1978

INDICE



1 - INTRODUCCION

2 - ENFOQUE DE LA TEORIA DE MARKETING

- Relación sistema empresa - sistema consumidor
- El sistema como sistema adaptable
- El sistema como sistema racional adaptable
- El enfoque general del funcionamiento del sistema en el mercado
- La lógica del consumidor
- El "grado de compatibilización" del producto

3 - INTRODUCCION AL ANALISIS DE FACTIBILIDAD

- Estimación dinámica de la demanda y el beneficio
- Análisis elemental de la mezcla
- Análisis de nuevos productos y su relación con la mezcla
- Índice de O'Meara
- Selección de alternativas
- El modelo de Urban

4 - ANALISIS DE RENTABILIDAD

- Introducción al concepto de rentabilidad del producto
- Evaluación del proyecto según su rentabilidad contable
- Evaluación del proyecto según su período de repago
- Evaluación del proyecto según el Flujo de Fondos Descontados
- Evaluación del proyecto según su tasa interna
- Evaluación del proyecto según el Valor Actual Neto
- Incompatibilidad y Dependencia entre productos en la mezcla

5 - ANALISIS DEL RIESGO

- Políticas de decisión de mezcla ante el riesgo
- Estimación del riesgo asociado al producto
- Covarianza y correlación

- Ejemplo de análisis del riesgo de un nuevo producto

6 - LA FUNCION DE UTILIDAD

- La aproximación subjetiva

- Concepto de equivalente monetario cierto

- Enfoque de Von Neumann y Morgenstern de la teoría de la utilidad

- Teoría de Aversión al riesgo

7 - DECISION DE MEZCLA DE PRODUCTOS SEGUN EL CRITERIO RENTABILIDAD-RIESGO

- Mezclas eficientes y mezclas ineficientes

- Selección de la mezcla óptima

8 - CONCLUSION

1.- INTRODUCCION

La teoría que desarrollaremos en las páginas que siguen se opone directamente a todos los intentos de apoyar la toma de decisiones sobre mezcla de productos (product mix) en las ideas provenientes de un área determinada de la empresa exclusivamente.-

En general las soluciones dadas hasta el presente fueron marcadamente parcializadas según cual fuera el área de la empresa que más influyera sobre los mecanismos superiores de decisión.-

La evolución tuvo su origen con el predominio del área de producción en cuanto a su grado de influencia relativa.- La decisión de mezcla era quizás un subproducto de decisiones del tipo de standarización de producción, aprovechamiento de capacidad instalada de planta, utilización de excedentes de materia prima, materiales o mano de obra, etc.- En estos casos no era, por supuesto, tenido en cuenta ningún tipo de análisis exhaustivo de la demanda y los análisis de corte netamente financieros eran quizás hasta el momento pobres e imprecisos.-

El siguiente paso de lo que llamaremos "parcialización" fue la concentración en el área financiera.- No ha sido exclusivamente del tipo de decisión de que se trata la causa de este segundo paso.- El antecedente de la decisión de mezcla había sido siempre, por supuesto, el potencial financiero aplicable a dicha decisión.- Sin embargo no era ésta la única razón.- El área financiera ya contaba con técnicas más avanzadas de análisis, mejores métodos de procesamiento de información cruda y aplicaciones más concretas y confiables de la teoría de la decisión.

La tercera etapa -quizás la que persiste actualmente- ha sido desencadenada por la fertilización cruzada entre los alcances de la ciencia de administración en la etapa mencionada precedentemente y, por otro lado, la contribución de las ciencias de la conducta o aproximaciones comportamentalistas.- Así la tercera etapa puede ser definida como la correspondiente a la influencia del área de marketing sobre la decisión de mezcla.-

Sin embargo, muchos han magnificado la trascendencia de los avances logrados en la tercera etapa en cuanto a la posibilidad de racionalización y formalización de la decisión de mezcla.- El mérito que debe ser atribuido a esta etapa es la mayor clarificación de las variables intervinientes en el problema de este tipo de decisión, la mejor categorización de las mismas y la concepción de que el crecimiento sano de la empresa debe construirse sobre la plataforma de un mercado de consumidores satisfechos y leales.-

En un intento de eliminación del enfoque parcial de algún área en particular de las mencionadas anteriormente, es necesario exponer brevemente la posición fenomenalista -la de la "caja negra"- aplicada a marketing, que considera el output del sistema como una estrategia integrada en forma de estructura.- En esa estrategia integrada se incluye la "sub-estrategia de producto" que es lo que nos ocupa fundamentalmente en este trabajo.- Como interviniente de una estrategia estructural, la sub-estrategia de producto funciona como una de las variables controlables de que dispone la empresa a través de su sistema (o sub-sistema) de comercialización y que, junto con las restantes, las sub-estrategias de precio, de comunicación y de logística, son recibidas por el consumidor en forma de lo que de aquí en más llamaremos "unidad perceptual".-

Es necesario entonces seguir sustentando este enfoque de la teoría de marketing.- Sin embargo, desde un punto de vista mecanicista, o sea, el estudio interno de la "caja negra" -el análisis de los mecanismos de toma de decisión u operador del sistema- la decisión sobre la determinación de mezcla de productos (product mix) no puede ni debe ser resuelta exclusivamente desde el enfoque de marketing, ya que éste no cuenta, si es considerado aisladamente, con el potencial analítico suficiente como para dar una respuesta clara y racional sobre el problema.-

Quizás la decisión de mezcla es una de las arquetípicas decisiones en las que la interacción interárea más se manifiesta.- Es entonces necesario desarrollar esta investigación abstrayendo cualquier tipo de parcialización en el análisis enfocando el problema desde un punto de vista global.-

El énfasis es puesto en los sistemas de comercialización de productos de consumo masivo, ya que en general los problemas de decisión de mezcla están influidos, en estos casos, por un número mayor de variables intervinientes.- En el campo del consumidor el ingrediente de irracionalidad y/opseudoracionalidad hace especialmente complejo el tratamiento del diseño de mezcla.-

Es casualmente por ese motivo que el área de marketing ha aportado una contribución trascendental.-

En general el problema de mezcla no es solucionado racionalmente como consecuencia de una causa anterior aún más grave:el incorrecto tratamiento operativo del planeamiento a largo plazo y el conflicto de objetivos múltiples.- Por otro lado, tampoco es solucionado racionalmente por una causa paralela y/o posterior: la no disponibilidad de herramientas analíticas teóricas lo suficientemente claras que permitan construir un modelo normativo basado en un sistema teórico deductivo y no comprometido con ningún área en particular.-

Deberemos partir quizás desde una postura pesimista en cuanto a la posibilidad de construir dicho modelo, ya que las variables provenientes del campo del consumidor son por ahora de una extrema complejidad de tratamiento si es que queremos asumir una posición que no sea calificada como ingenua.- Respetando todas las vías de filtración de incertidumbre de un horizonte así considerado, el propósito es tratar de detectar procedimientos que posibiliten dentro de ese marco de incertidumbre, tratar el problema de decisión de mezcla de la forma más racional posible.-

Con ese plan en vista, primero deberemos contar con una descripción lo suficientemente clara del enfoque fenomenalista de marketing cuyo resultado es la estrategia integrada de comercialización.- Luego será necesario analizar el campo del consumidor tanto desde un punto de vista fenomenalista como mecanicista -abriendo su caja negra- para poder por fin investigar el operador del sistema empresa-El mecanismo decisional- en cuanto a los métodos de que dispone para tomar la decisión de mezcla.- Este último paso no podrá ser estudiado sin discutir el proble-

ma que más arriba hemos caracterizado como la "causa anterior" de la complejidad del problema: el incorrecto tratamiento operativo del planeamiento a largo plazo y el conflicto de objetivos múltiples.-

2.- ENFOQUE DE LA TEORIA DE MARKETING

Relación sistema empresa-sistema consumidor

El método más organizado para analizar el funcionamiento del área de comercialización es el de la teoría de sistemas.- Este consiste en dos etapas: la primera llamada el enfoque fenomenalista o de la "caja negra" en el que se describe un acondicionamiento de los outputs o salidas por los inputs o entradas en función de un mecanismo interno u operador.- En nuestro caso ese operador es el complejo de procedimientos de toma de decisiones.-

La segunda etapa es la denominada "mecanicista" que consiste en el análisis del funcionamiento interno de dicho operador.- Su tratamiento de la entrada (input) que consistirá en información, recursos, etc. y su consiguiente diseño de un output en función de determinados objetivos y metas operativas.-

La restricción fundamental consiste en que el modelo sea la interpretación más aproximada posible de su correlato real.- Es la restricción de isomorfismo con la situación empírica.- Por consiguiente dicha interpretación debe procurar tener en consideración todas las variables que intervengan en la situación empírica, variables que pueden ser clasificadas como independientes, dependientes y parámetros (o variables congeladas).- El modelo representará entonces un esquema de relación constante entre dichas variables.-

Es por este motivo que debe considerarse necesario el enfoque de marketing en la decisión de mezcla, ya que ésta se ve profundamente afectada por numerosas variables que operan en el contexto (mercado) donde el sistema empresa está imbricado.-

Podemos entonces intentar una definición de marketing -término que puede ser utilizado como sinónimo de "comercialización": Marketing es el proceso decisorio integrado y sistemático de descubrimiento, creación, excitación, aceleración y satisfacción de las necesidades del consumidor orientado hacia la consecución del objetivo operativo del sistema empresa (maximización de la rentabilidad u otro).-

El enfoque de marketing nos proporciona entonces la descripción de las restricciones provenientes del contexto -las restricciones de demanda- intervinientes en el diseño de la decisión de mezcla.- Vemos a través de este punto de vista al área de comercialización cumpliendo tres tipos de funciones que detallamos en la figura 1.-

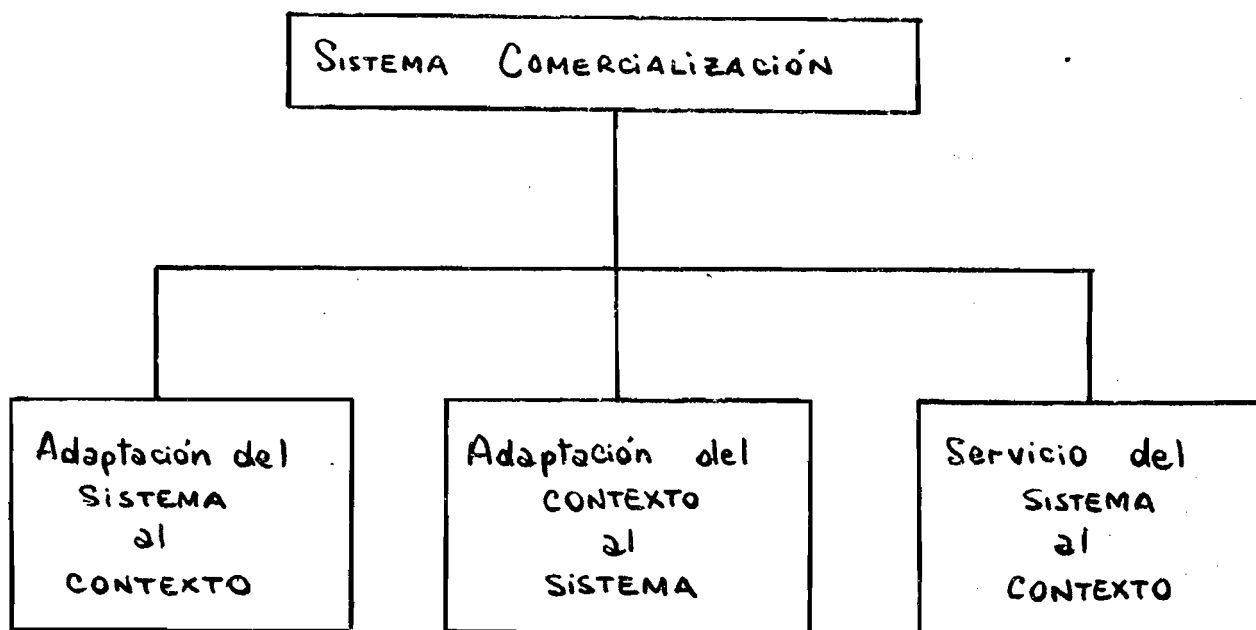


Figura 1

Si tenemos en cuenta al consumidor como una variable del contexto -como una variable exógena- y a las preferencias de dicho consumidor como un atributo del mismo, el modelo considera que un cambio en ese atributo o sea, un cambio en sus preferencias, produce un cambio en el interior del sistema.- Es decir, el contexto influye sobre el mecanismo operador. del sistema que está inmerso en dicho contexto.-

La decisión de mezcla podemos ya entonces empezar a considerarlo, siempre desde el punto de vista de marketing, como una adaptación permanente del sistema empresa a los cambios producidos fuera del sistema.- Esto nos fija la característica fundamentalmente dinámica de la decisión de mezcla, o sea la imposibilidad de determinar un óptimo que pueda ser considerado permanente.-

Por otro lado, la posibilidad que tiene el sistema de operar sobre el contexto, las herramientas de que dispone para producir cambios en el contexto, hace que esta restricción de adaptación no sea completamente incontrolable.- Desde el punto de vista de marketing las funciones de preferencia del consumidor, o sea los atributos de los elementos exógenos pueden, en alguna medida, ser adaptados a las necesidades del sistema mismo.-

El nexo entre sistema y contexto es lo que hemos denominado estrategia integrada de comercialización.- En el primer caso ésta es diseñada como medio de adaptación al contexto teniendo en cuenta las variables operantes en el mismo -consumidor, competencia, etc.- en el segundo, la estrategia es construida como medio de adaptación del contexto y en tal forma de influir sobre dichas variables.-

En la decisión de mezcla es necesario operar con dos tipos de conceptos: la diferenciación de producto y la segmentación de mercado.- Para ello será necesario definir el concepto de mercado factible, mercado potencial y blanco de mercado como distintos grados de posibilidad de adaptación entre una determinada decisión de mezcla y el contexto.- Este tipo de medición es el que provee el origen inicial de los factores de incertidumbre, participantes en la decisión que nos ocupa.-

Por un lado la diferenciación de producto como plataforma de determinación de mezcla consiste en la táctica de adaptar los productos intervinientes en la mezcla de acuerdo a las características que se hayan considerado como más identificables a las funciones de preferencia del consumidor en sus respectivos mercados.- Por otro lado la segmentación de mercado consistirá en la localización de aquellos segmentos de mercado, cuyas características hayan sido investigadas

como más compatibles con las posibilidades de diseño de mezcla.-

De otro modo, podemos considerar quizás la diferenciación de producto como la adaptación del sistema al contexto mediante la mezcla.- En este caso cada producto integrante de la mezcla es decidido y diseñado de acuerdo a su mejor adaptación a su respectivo contexto o mercado factible.- Este sería el primer paso en el intento de control o reducción de incertidumbre.-

Considerado un segundo paso en el intento de reducción de incertidumbre es analizado el mercado potencial de cada producto integrante de la mezcla y, por fin, al ser elaborada la estrategia integrada de comercialización para dicho producto, será localizado el llamado "Blanco de mercado" o polo inicial de desarrollo.-

El mismo procedimiento es llevado a cabo para todos y cada uno de los integrantes de la mezcla.- Quedaría de esta forma determinada la mezcla.-

Por otro lado, podemos considerar la segmentación de mercado como la adaptación del contexto al sistema.- Dadas ciertas y determinadas restricciones del sistema, el procedimiento consiste en localizar las diferencias relevantes en el contexto que mejor puedan ser aprovechadas por el sistema para maximizar el rendimiento de una mezcla dada.-

La primera conclusión que puede ser extraída de este análisis es que estos no son dos conceptos tajantemente diferentes.- La mezcla será decidida por un compromiso dentro de un espectro continuo entre diferenciación de producto y segmentación de mercado y esto se llevará a cabo en cada caso particular de cada producto integrante de la mezcla y para cada uno de los segmentos de sus respectivos mercados.-

El problema de este enfoque es que aún no han sido incorporados dos elementos esenciales: la determinación del objetivo en función del cual la mezcla debe ser diseñada, el grado de incertidumbre o riesgo que la mezcla puede involucrar

y por último, la combinación de rentabilidad esperada y riesgo que el sistema considere adecuada.- Debemos sin embargo continuar tratando el enfoque de marketing antes de tener en cuenta estas consideraciones.-

El sistema como sistema adaptable

El punto de vista de marketing nos aclara que el grado de flexibilidad que debe ser incorporado debe ser tal que el sistema pueda ser definido como un "sistema adaptable".- De otro modo, definida una composición de mezcla tal que cada producto integrante de la misma "funcione" en aquel mercado que asegure una relación producto-mercado aceptable en cuanto a la relación rentabilidad-riesgo, es necesario definir un canal de feed-back o retroalimentación que asegure el control de las dispersiones reales sobre la relación rentabilidad-riesgo que haya sido aceptada.-

En resolución: la composición de la mezcla debe ser definida de tal forma que una determinada relación rentabilidad-riesgo total pueda ser adoptada y que esta relación sea entendida como "criterio de demarcación" para incorporar elementos en la mezcla o para eliminarlos.- La incorporación de elementos será consecuencia de un análisis de factibilidad que considere el análisis de la tensión o desequilibrio en el contexto descrito como "necesidad" por la teoría económica por un lado, y la posibilidad de satisfacer esa necesidad mediante un producto o elemento de la mezcla- que satisfaga el "criterio de demarcación" o sea la relación rentabilidad-riesgo adoptada.-

De esta forma el criterio de demarcación es anterior al análisis de la demanda.- Una vez definido el criterio de demarcación, debe ser llevado a cabo, para cada elemento de la mezcla, un estudio de demanda que permita incorporar información sobre ambas consideraciones: la rentabilidad esperada de la relación producto-mercado y el riesgo asociado a dicha estimación.- Absorbida esta información en cada caso, ésta es evaluada de acuerdo al criterio de demarcación de forma tal que cada proyecto pueda ser racionalmente aceptado o rechazado.-

Estas consideraciones anteriores son sin embargo un análisis muy parcial, ya que nos hemos estado fundamentalmente refiriendo a lo que podríamos llamar "nuevos proyectos".-

Para completar nuestro razonamiento es necesario además tener en cuenta que el criterio de demarcación debe ser tal que tenga también en cuenta los productos que ya estén incorporados en la mezcla.- El feed-back proveerá la información de adaptación al contexto, ya que el sistema debe subsistir dentro del mismo y cumplir sus objetivos.- Para ello el sistema debe absorber continuamente información sobre la variabilidad del contexto, sobre la relación producto-mercado de todos los componentes de la mezcla.- Esta información debe proveer de un control permanente de tal forma que la aplicación del criterio de demarcación pueda también ser permanente.-

Debe destacarse que si bien el criterio de demarcación -la relación aceptada de rentabilidad-riesgo de la mezcla- debe ser aplicada en forma permanente, de ninguna manera significa que una determinada relación rentabilidad-riesgo pueda ser aplicada para siempre como criterio de demarcación.- Lo que aquí quiere decirse es que permanentemente alguna relación rentabilidad-riesgo debe ser tenida en cuenta como criterio de demarcación pero que los factores incontrolables del contexto pueden provocar que dicha relación deba ser modificada.-

En este trabajo lo que buscamos es un procedimiento que nos permita contar con dicha medida o criterio de demarcación y que sea lo suficientemente operativa como para considerarla aplicable.- No podemos definirla hasta tanto no sean detectadas todas las variables intervinientes en el problema ya que sin tal análisis no es posible tener una concepción cabal del riesgo involucrado y de las numerosas fuentes del mismo.-

Como es lógico y es lo que se está desarrollando en esta primera parte, el paso inicial es la consideración de las variables de demanda o el análisis del consumidor y su mecanismo de toma de decisiones de consumo.-

El sistema como sistema racional adaptable

Este tipo de análisis nos permite asegurar que la decisión de mezcla sea asumida por la empresa manteniendo su característica esencial de "sistema racional



adaptable".- Este calificativo (1) es quizás asegurado por la decisión de la mezcla al tener en cuenta el criterio de demarcación.- El problema es ¿ quién determina dicho criterio de demarcación ? ¿ cómo es determinable dicho criterio ? y por último ¿ es dicho criterio operativamente aplicable ?.-

"Para estos autores (Cyert y March), un sistema adaptable se caracteriza por ciertas propiedades.- La primera de ellas es que, dados varios estados posibles del sistema, el sistema prefiere alguno de ellos.- El sistema, por otro lado, cuenta con un criterio de decisión que utiliza para enfrentar las perturbaciones provenientes del contexto, de tal forma que el estado se determina por la combinación entre las perturbaciones externas y las variables de decisión" (2).-

En alguna medida el criterio de demarcación o sea la relación rentabilidad-riesgo debe ser el reflejo de una "función de preferencias" de la empresa.- Esto quiere decir que la posibilidad de definir un criterio de demarcación -única característica que conservaría el calificativo de "sistema racional adaptable" al enfrentar la empresa el problema de la decisión de la mezcla- presupone la posibilidad de definir dicha función de preferencias.-

El problema de definir dicha función de preferencias nos ocupará durante todo el trabajo ya que el mismo debe ser enfocado desde numerosas direcciones.- Uno de los impedimentos principales en tal definición consiste en lo que más adelante consideraremos como la resolución del conflicto de objetivos múltiples.-

Por ahora, continuando con el análisis fenomenalista del sistema a través del área de marketing en el intento de detectar las variables intervinientes, hemos dejado sentada la característica esencial de flexibilidad o adaptabilidad del sistema a las condiciones cambiantes del contexto y el impacto de esta variabilidad en la determinación de la mezcla.-

(1) Richard M. Cyert y James G. March, "Teoría de las decisiones económicas de la empresa", Herrero Hnos., México, 1968, p. 118.-

(2) Alberto R. Levy, "Estrategia de Comercialización", Ediciones Macchi, Bs. Aires, 1970, p. 24.-

La capacidad de predecir esa variabilidad del contexto determinará la eficiencia del sistema en cuanto a su posibilidad de tener en cuenta el riesgo, elemento primario en el criterio de demarcación.-

Dadas determinadas condiciones iniciales del contexto, se realiza una estimación de la rentabilidad esperada de cada elemento de la mezcla.- Esa estimación es bajo ningún punto de vista considerada con grado de certeza.- Las posibles desviaciones de dicha estimación son consideradas como el riesgo asociado a cada proyecto de mezcla y por lo tanto de la mezcla como un todo.-

Dado un proyecto de incorporación de un producto dentro de la mezcla, es entonces necesario no solamente tener en cuenta la rentabilidad esperada de ese producto y su contribución a la rentabilidad de todo el conjunto de productos, sino también el riesgo que esa estimación de la rentabilidad esperada del producto lleva asociada y, por lo tanto, el grado de riesgo que provoca el conjunto de productos como un todo.- Así es necesario poder aplicar el criterio de demarcación al conjunto de productos integrado por los que en ese momento integren la mezcla más el producto nuevo o menos el producto a eliminar.-

El enfoque general del funcionamiento del sistema en el mercado

En la figura 2 se puede ver una representación muy simplificada del funcionamiento del sistema dentro del mercado de un determinado producto.-

Como dijimos anteriormente, para cada elemento que compone la mezcla de productos es necesario determinar un mercado potencial de tal forma que puede ser llevada a cabo la estimación de esa rentabilidad esperada de cada relación producto-mercado.- Esta determinación de mercado potencial es llevada a cabo mediante los distintos procedimientos de investigación de mercado que no es el propósito de este trabajo discutir.- Lo que es sí importante tener en cuenta es que cualquiera sea el procedimiento de investigación empleado para la absorción de información, ninguno en general proveerá esa información en un marco de certeza.- El riesgo comienza a filtrarse en el análisis desde esta etapa inicial.-

Dentro del mercado potencial así definido puede ser localizado aquel segmento que por sus características más se adapte por un lado a la relación rentabilidad-riesgo adoptada (criterio de demarcación) y por otro lado a las posibilidades de "diferenciación de producto" o sea a las restricciones de conceptualizar el producto de tal forma que mejor compatibilice con dicho segmento y así mejore la relación rentabilidad-riesgo.- A ese segmento puede denominársele "Blanco de Mercado" y quizás puede ser considerado como polo de desarrollo del producto dentro de su mercado potencial.-

Vemos de esta forma jugando armónicamente los dos conceptos que hemos anteriormente presentado: la segmentación de mercado y la diferenciación de producto.- Notamos además que el criterio de demarcación es tenido en cuenta en esa compatibilización de producto a mercado y de mercado a producto.- Además por primera vez introducimos el concepto de "restricciones de compatibilización" como las posibilidades con que cuenta la empresa para asumir la adaptación producto a mercado y mercado a producto.-

Por un lado, en la adaptación "producto a mercado" las restricciones de compatibilización funcionan como la capacidad con que cuenta la empresa de incorporar, por ejemplo, planta y equipos esenciales o auxiliares para conceptualizar el producto nuevo en un caso o modificado en el otro a su respectivo mercado.-

Por otro lado, en la adaptación "mercado a producto" las restricciones de compatibilización funcionan como la capacidad con que cuenta la empresa de modificar, por ejemplo, la lógica del consumidor, su patrón de preferencias, sus predisposiciones, actitudes y motivaciones de forma tal que sea maximizado el índice de aceptación del producto.-

En ambos casos y ya sea para un producto integrante de la mezcla o para un producto nuevo de alguna forma y en alguna medida, es afectada la relación rentabilidad-riesgo.- Por un lado quizás se acepte asumir un riesgo mayor para maximizar la rentabilidad, por otro es probable que se acepte una rentabilidad menor para minimizar el riesgo.-

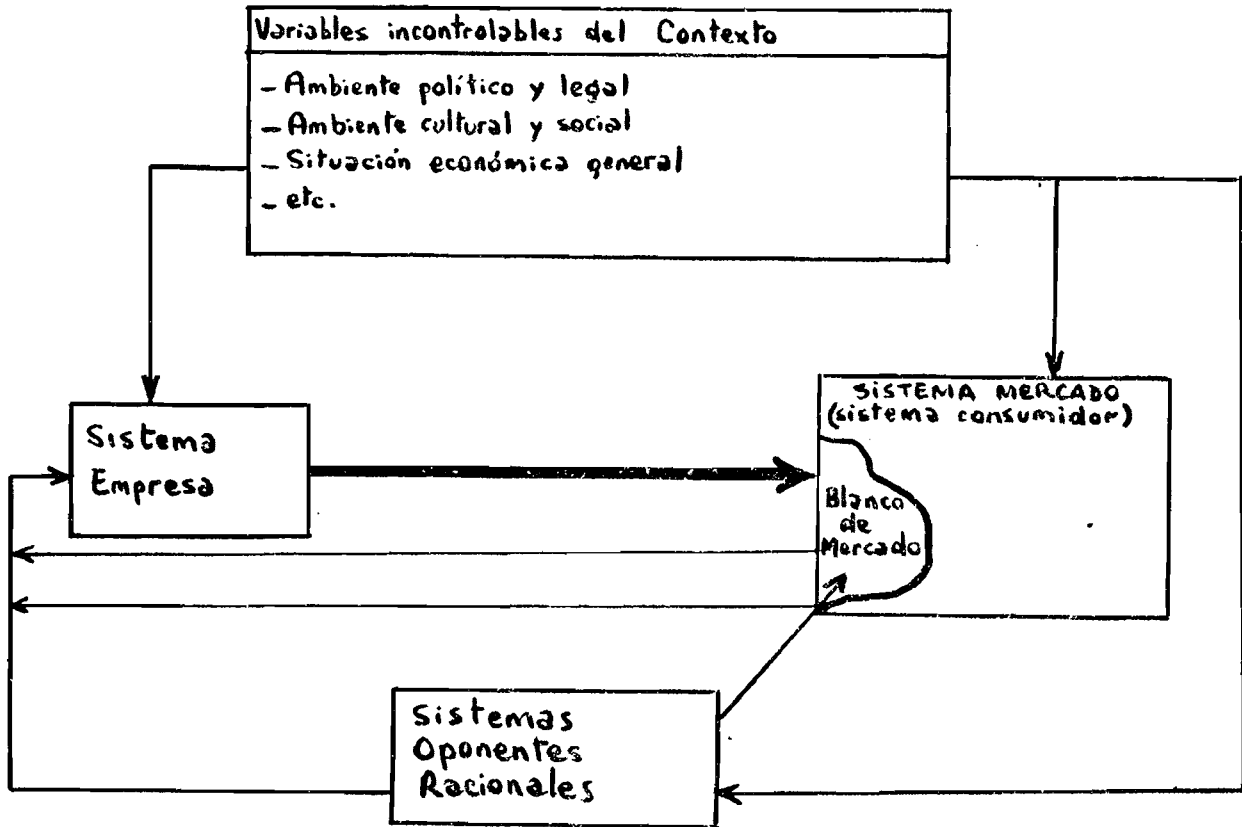


Figura 2

En la figura 2 representamos el sistema empresa condicionado su operador o mecanismo de toma de decisiones por la función objetivo que debe llevar involucrado el criterio de demarcación.-

Como hemos mencionado anteriormente, el criterio de demarcación presupone una función de preferencias.- Hemos dicho que lo que hace a la calificación del sistema como racional es su característica de preferir un estado a otro, dados dos.- Esto incluye la posibilidad de indiferencia entre dos estados y así sucesivamente, por lo tanto, incluye la posibilidad de dados varios estados (aleatorios) poder concluir que prefiere uno de ellos a todos los demás.-

De todas las mezclas de productos posibles, la que intervenga como sub-estrategia de producto en la estrategia integrada de comercialización será aquella que optimice el criterio de demarcación.- Es por lo tanto dicho criterio de demarcación el condicionante del operador o mecanismo de toma de decisiones al procesar éste la entrada (información, recursos, etc.).- El loop de feed-back garan-

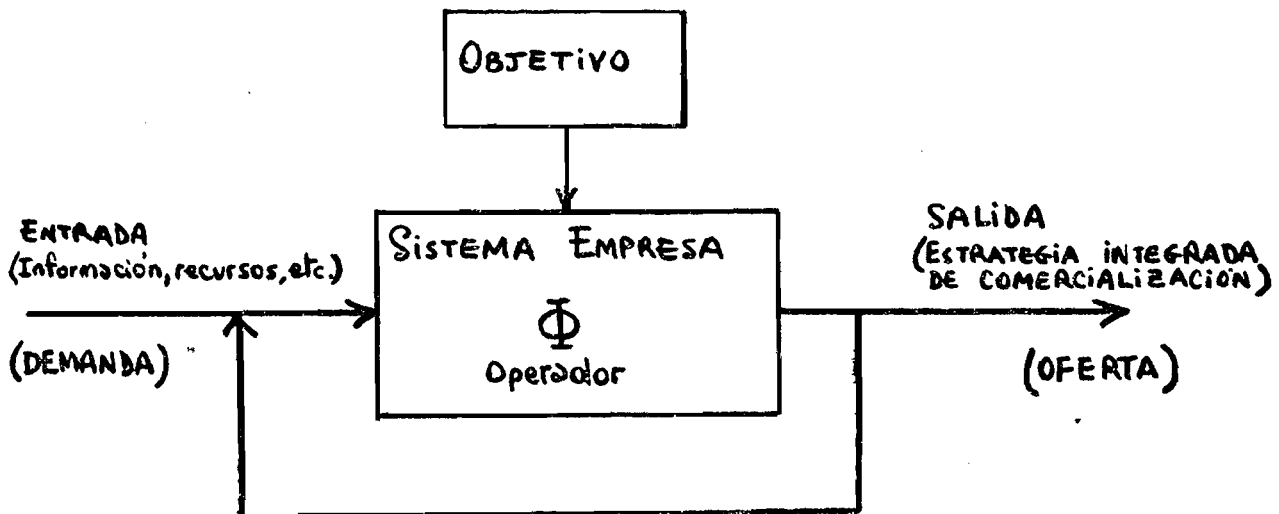


Figura 3

tiza su control y la flexibilidad del criterio de demarcación para que quede asegurada su adaptación a la variabilidad del contexto.-

En la figura 4 representamos el esquema fenomenalista del sistema consumidor.- Más adelante deberemos abrir la "caja negra" para intentar descubrir su funcionamiento interno.- No podemos considerar un proyecto de producto como candidato a ser incorporado a la mezcla, sin llevar a cabo el análisis del consumidor.- He aquí uno de los centros principales productores del riesgo.- Conocerlo no es eliminarlo pero sí quizás controlarlo para poder asumirlo.-

En las figuras 3 y 4 hemos representado gráficamente al sistema como condicionado por un objetivo o función objetivo.- Hemos también mencionado anteriormente que en el caso del sistema empresa (figura 3) este objetivo está relacionado con el criterio de demarcación y que éste está a su vez precedido por un antecedente sumamente importante: la función de preferencias que hace racional al sistema.-

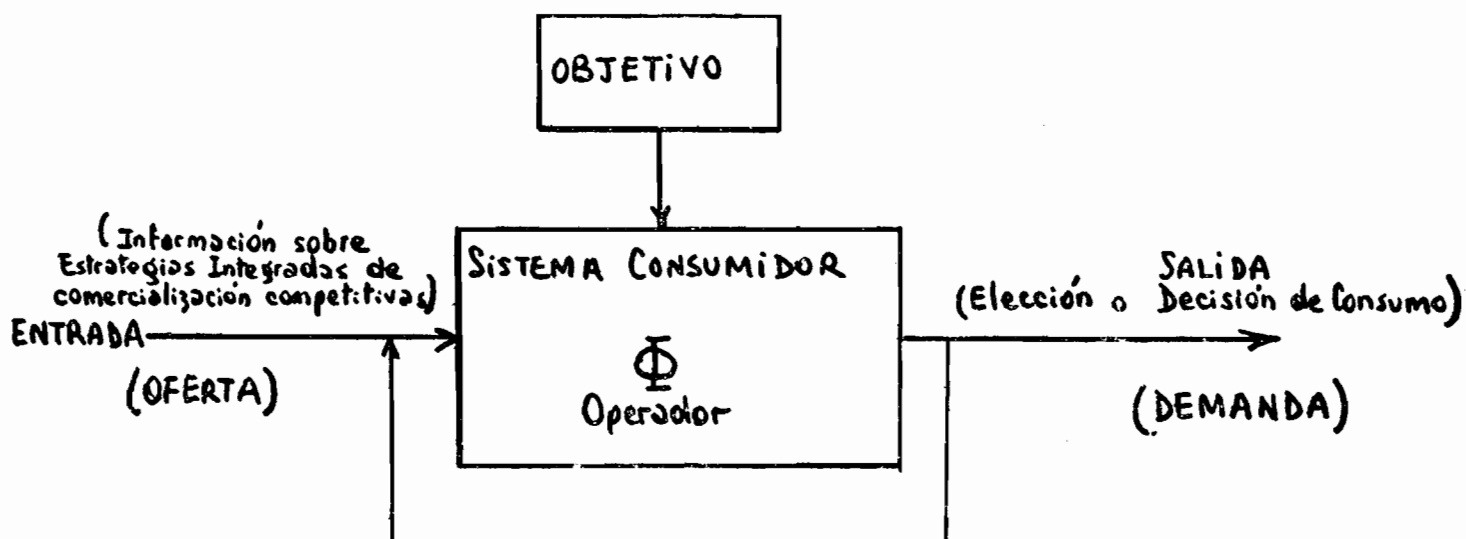


Figura 4

Debemos profundizar el análisis de dicha función de preferencias puesto que ésta está directamente relacionada con el problema del conflicto de objetivos múltiples.-

Antes de entrar en ese análisis debemos sin embargo, estudiar el objetivo que condiciona al sistema consumidor (figura 4).- En la medida que mejor conozcamos este último objetivo, mayor será la posibilidad de disponer, al abrir la "caja negra" del sistema consumidor, de una plataforma de predicción del comportamiento del consumidor.- Esta es por supuesto una vía de captación de riesgo y, por lo tanto, primordial en nuestro análisis.-

Podemos considerar desde el punto de vista de marketing, a cada producto como un "satisfactor" de una necesidad en un determinado mercado.-

Este criterio implica que el operador del sistema consumidor deberá funcionar

de acuerdo a una "escala de preferencias" que compare (ya sea racional o irracionalmente, después se discutirá) las diferentes necesidades con los diferentes satisfactores.- En el caso que dos o más satisfactores compitan por satisfacer una misma necesidad, supondremos que la escala de preferencias funcionará (racional o irracionalmente) de tal forma que el consumidor determinará un orden entre los satisfactores de acuerdo a la medida en que cada uno de ellos satisfagan dicha necesidad potencialmente.-

El sistema consumidor, de acuerdo a esa función de preferencias "procesará" las entradas que recibe -las estrategias integradas de comercialización competitivas- y seleccionará una de ellas (o no) determinando así su decisión de consumo o "elección".- Esta decisión de consumo suponemos que será la que el consumidor considere que maximice el grado de satisfacción de la necesidad sentida.- La medida en que esta decisión varíe de acuerdo a las variaciones del input que recibe -las estrategias integradas de comercialización competitivas- y la escala o función de preferencias, es lo que la teoría económica ha definido como "elasticidad".- Esta será entonces la flexibilidad del patrón de comportamiento del consumidor, sus escalas de valor-actitud, etc.-

En la introducción de este trabajo hemos mencionado que la entrada que recibe el sistema consumidor era denominada "unidad perceptual".- Este concepto quiere significar que dicha entrada no consiste en información desarticulada sobre un determinado producto, un factor calificativo o evaluativo de precio, etc, sino una estructura en forma de un todo en sinergia que es recibida por el consumidor como una percepción total o global.-

Esa unidad perceptual está compuesta por el concurso activo y concertado de diferentes elementos que podemos definir como "ventajas diferenciales".- El concepto de ventaja diferencial surge de las comparaciones que el consumidor (racional y/o irracionalmente) realiza entre los distintos productos que componen las distintas estrategias integradas de marketing competitivas que intentan in-

fluir sobre él.- Cada estrategia integrada de marketing al penetrar en el campo del consumidor es considerada como una unidad perceptual.- O sea, el consumidor recibirá como entrada-influencia tantas unidades perceptuales como estrategias integradas de marketing competitivas le sean enviadas.- Este análisis será profundizado más adelante.-

Los diferentes elementos o ventajas diferenciales que componen la unidad perceptual pueden ser clasificados en: (3)

- a) Ventajas diferenciales físicas
- b) Ventajas diferenciales simbólicas
- c) Ventajas diferenciales institucionales

La selección de los productos integrantes de una mezcla debe, por lo tanto, tener en cuenta esta clasificación dimensional de los componentes de la unidad perceptual, ya que el diseño de un determinado producto debe ser desarrollado o implementado teniendo en cuenta la forma en que es recibido por la lógica del consumidor.-

Para dar un ejemplo, el de las ventajas diferenciales institucionales, darlo un determinado producto o proyecto de producto nuevo, si el blanco consumidor al que ese producto o proyecto es dirigido ya manifiesta a través del consumo de otro producto proveniente de la misma empresa y no sustitutivo de aquel un grado determinado de evaluación o concepto de la empresa, es probable que el grado de aceptación del producto nuevo en alguna medida sea influido por este concepto sobre la empresa.- Decimos entonces que la estimación sobre el desempeño del producto nuevo en alguna forma tendrá un índice de correlación distinto de cero con el otro producto.-

En el caso de las ventajas diferenciales institucionales es claro entonces que todos los componentes de una determinada mezcla tendrán probablemente un grado

(3)White Irving S., "New Products differentiation: Physical and symbolic dimensions" en "Marketing in a changing World" American Marketing Association, Ed.A. Morin 1969, p. 99.-

de correlación que en el caso de ser favorable puede ser entendida como una vía de disminución de riesgo.-

Todas las ventajas diferenciales mencionadas funcionarán entonces como conceptualizadoras del producto en cuanto a su poder satisfactor.- "Cuanto más convencido esté el consumidor de la ventaja de la diferencia, mayor será la lealtad a su producto y por consiguiente, menor será la elasticidad de la demanda"(4).-

El planeamiento de nuevos productos como candidatos a participar de la mezcla deberá tener en cuenta al generar alternativas la influencia de la estrategia de mezcla anterior sobre el proyecto de mezcla nueva.- Esta influencia no solamente será relevante en cuanto a la incorporación de un nuevo elemento de la mezcla, sino que también será relevante en el caso de eliminación de productos anteriores.- Quizás un producto que ya participa de la mezcla se encuentre en una etapa de deterioro en cuanto a su relación rentabilidad-riesgo pero debido a su correlación con los restantes productos de la mezcla sea necesario mantenerlo dentro de la misma.- Será necesario entonces fijar un intervalo de tolerancia en la relación rentabilidad-riesgo de tal forma que el criterio de demarcación siga aceptando dicho producto hasta un determinado punto de modificación de la relación rentabilidad-riesgo total de la mezcla como un todo.-

Por otro lado, todo proyecto de incorporación deberá incluir en el análisis de riesgo un intento de pronóstico o predeterminación de las reacciones posibles de los sistemas adversarios -contraestrategias- como parte integrante de la investigación de rentabilidad-riesgo.- Estas contraestrategias pueden modificar el estudio de demanda inicial y, por consiguiente, la factibilidad del proyecto atendiendo al criterio de demarcación.-

En la figura 5 se representan las distintas estrategias dirigidas hacia el consumidor y su decisión de consumo.-

(4) Alberto P. Levy, "Estrategia de la Comercialización", Ediciones Macchi Buenos Aires, 1970, p. 82.-

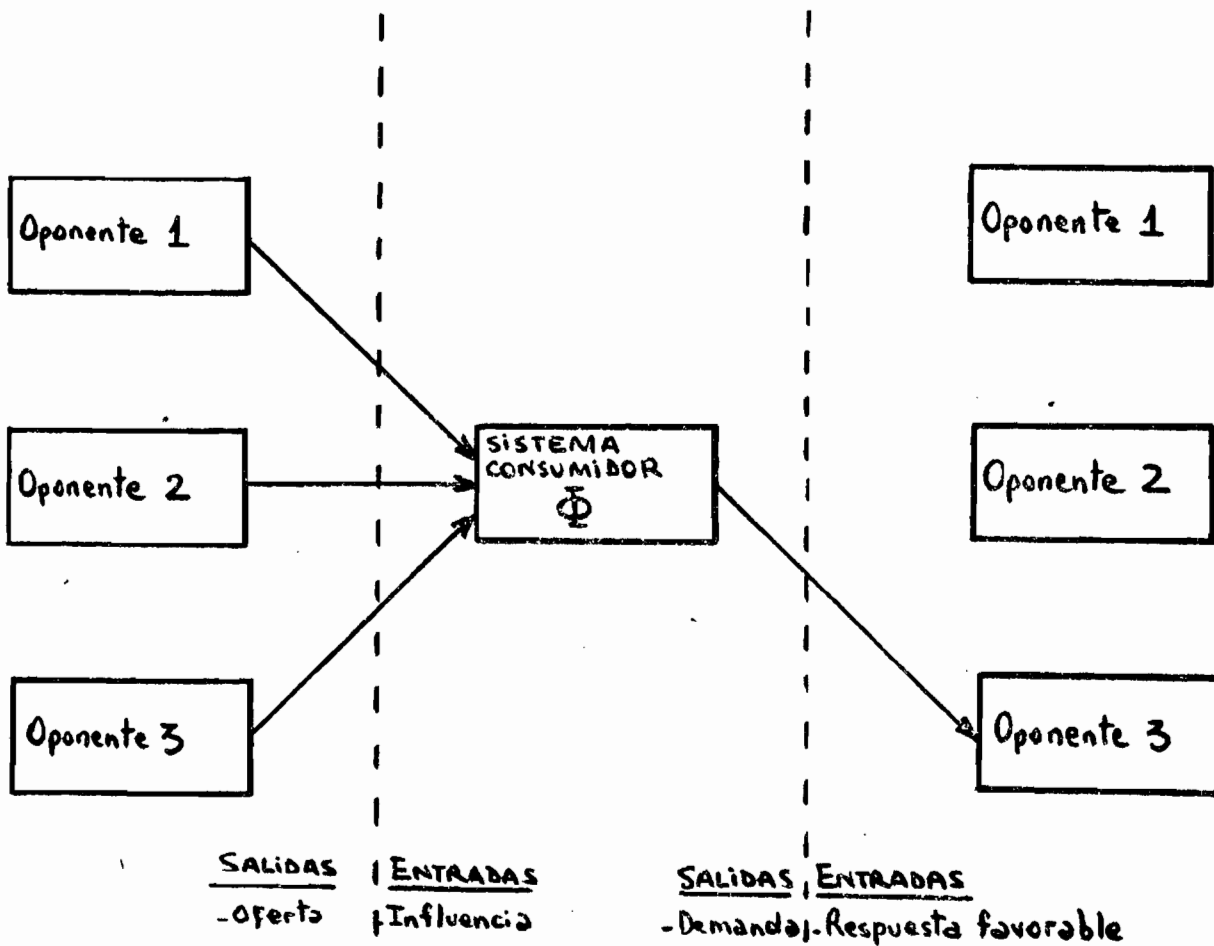


Figura 5

Hemos definido anteriormente la diferenciación de productos como uno de los recursos en el diseño de un proyecto de incorporación a la mezcla o en la renovación de uno de los componentes ya participantes de la misma.- Hemos visto que el recurso con que cuenta la empresa al diferenciar el producto consiste en lograr pronosticar el grado en que el consumidor para el cual el producto va dirigido va a aceptar dicho producto.- En la medida de su aceptación y de acuerdo al valor que el consumidor otorgue a la "ventaja de la diferencia" en relación a otros productos competitivos podrá ser construido un determinado grado de lealtad hacia el producto de su mercado asociado.-

El riesgo involucrado por cada producto participante de la mezcla puede ser considerado como inversamente proporcional al grado de lealtad que cada producto haya



logrado o que cada proyecto pueda lograr.- Por otro lado la obtención de un alto grado de lealtad puede significar la necesidad de recurrir a inversiones que afecten el grado de rentabilidad.- Por lo tanto, cada proyecto de incorporación a la mezcla debe proveer información suficiente sobre las magnitudes asociadas al mismo en cada etapa del ciclo de vida estimado del producto para poder disponer de la mejor aproximación posible de la relación dinámica de rentabilidad-riesgo.-

Quedaría así definida la característica dinámica del criterio de demarcación.- En resolución: la relación rentabilidad-riesgo debe ser evaluada dinámicamente mediante la estimación de dicha relación durante la porción mayor posible del ciclo de vida del producto.- El horizonte de planeamiento quedaría determinado por el grado de error en la estimación que se considere aceptable asumir.- Para tal fin será necesario detectar el funcionamiento de la lógica del consumidor el posible cambio en sus patrones de conducta, la influencia de las contraestrategias, la influencia de la innovación tecnológica, etc. etc.-

La lógica del consumidor

Llegó entonces el momento de intentar describir el mecanismo interno del sistema consumidor ya que, al conocerlo, la posibilidad de realizar estimaciones sobre cada proyecto hecha supuesto que podría ser mejor controlada.-

Existen varios modelos que tratan de interpretar el funcionamiento del mecanismo de toma de decisiones de consumo.- Uno de los más refinados es el modelo de Nicosia (5).- Este modelo podemos resumirlo por medio de las siguientes representaciones gráficas.-

En la figura 6 se relacionana el "Tipo de Activación" con el "Tipo de Búsqueda" quedando definidos distintos tipos de consumidores:

(5)Nicosia, Francesco M. "Consumer decision processes - Marketing and Advertising Implications" Prentice Hall, Englewood Cliffs N.J., 1966.-

		Tipo de Activación	
		Consciente	Inconsciente
Tipo de Búsqueda	Emocional (Baja)	Consumidores Tipo "A"	Consumidores Tipo "B"
	Racional (Alta)	Consumidores Tipo "C"	Consumidores Tipo "D"

Figura 6

De acuerdo a un conjunto de determinantes internos y externos un determinado estímulo opera sobre motivos primarios (selección del producto o satisfactor) y mediante el tipo de activación y el tipo de búsqueda el estímulo consigue o no despertar un motivo selectivo (selección de la marca) y la posterior compra y consumo (figura 7).-

Finalmente define Nicosia el "Esquema del Embudo" para llegar a diseñar todo el proceso de decisión del consumidor.- En el esquema del embudo (figura 3) el proceso de decisión del consumidor va transitando por tres etapas distintas en cuanto a la fuerza del impulso: las predisposiciones o etapa pasiva no impulsante ni definida, las actitudes o fuerzas impulsoras débiles y las motivaciones o fuerzas impulsoras potentes.-

Por último en la figura 9 se representa gráficamente todo el circuito completo del proceso de toma de decisiones del consumidor.-

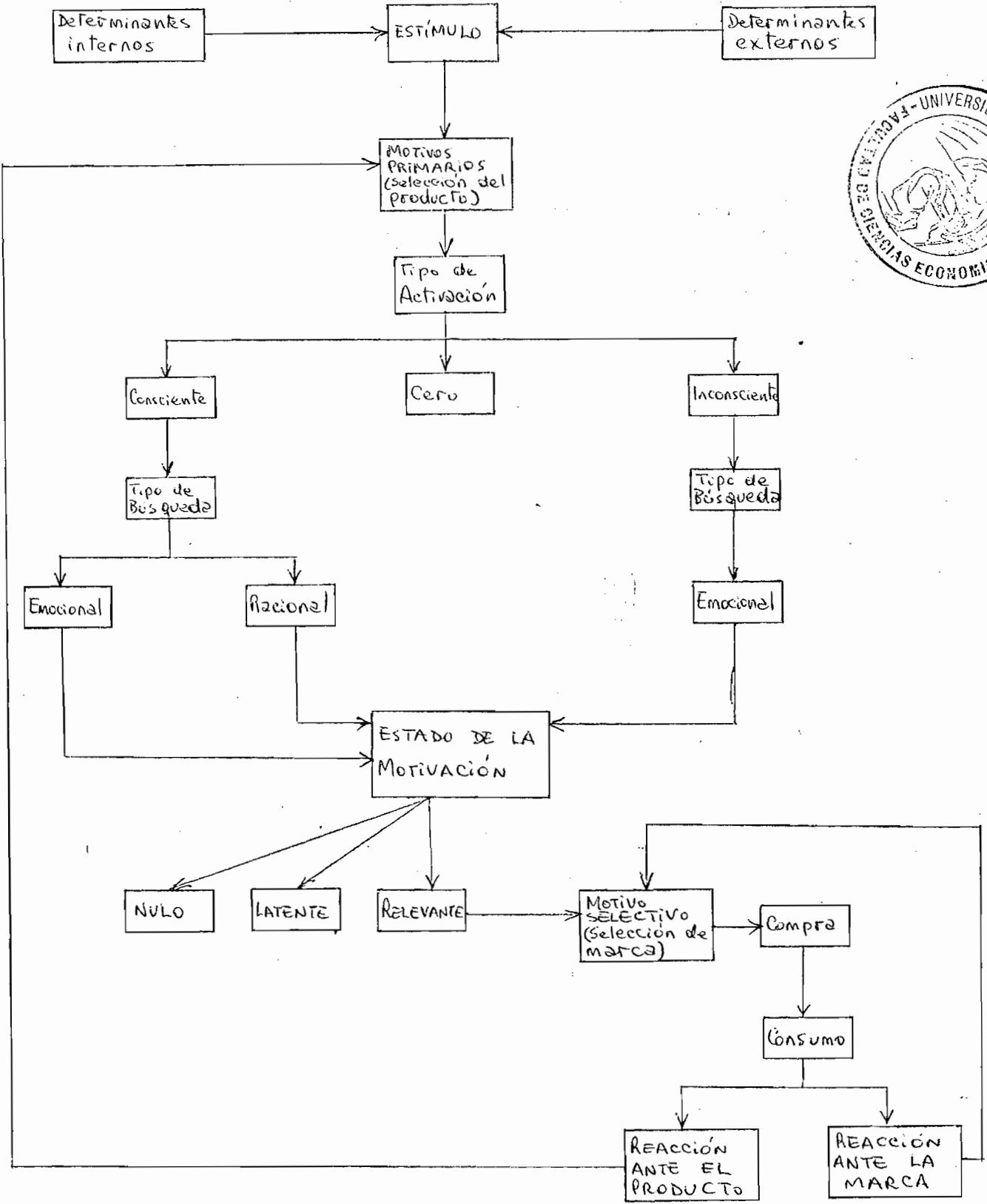


Figura 7

DIMENSIONES	CATEGORÍAS DE CADA DIMENSIÓN							
a) Dinámica	PASIVAS				IMPULSORAS			
					DEBILES		FUERTES	
b) Tiempo	Presentes		Futuras		Presentes	Futuras	Presentes	Futuras
c) Ambito	General	Específico	General	Específico	General	General	Específico	Específico
	PREDISPOSICIONES				ACTITUDES		MOTIVACIONES	

Figura 8

En el mismo se detectan dos flujos circulares principales:

- a) Circuito de la empresa: Es un circuito desde la empresa al consumidor con retorno a la empresa.
- b) Circuito del consumidor: Es un circuito desde el campo sociopsicológico del consumidor, antes de recibir la estrategia integrada de comercialización, hasta su reacción y regreso al mencionado campo sociopsicológico.

El modelo de Nicosia define el comportamiento del consumidor como un sistema autoadaptativo.-

La morfología del proceso incluye variables del actor: variables psicológicas,

variables de predisposición, actitud, motivación y variables cognitivas, y variables del contexto: relaciones interpersonales, variables del macrocontexto (ambiente cultural y social, ambiente político y legal, etc.) y por último la estrategia integrada de comercialización de cada sistema que intenta influir al consumidor en estudio.-

Este modelo tiene la ventaja de clasificar las variables intervinientes en el proceso, posibilitando de esta forma lograr una concepción más clara del origen del riesgo a considerar en cada alternativa de incorporación de proyectos a la mezcla.-

Por otra parte, considera también los procesos de feed-back del sistema consumidor que son los que originan las adaptaciones de la decisión de consumo en las sucesivas experiencias y por lo tanto, la construcción del grado de lealtad.- Este, a su vez, como vimos anteriormente, está estrechamente vinculado con el riesgo que cada proyecto y que cada producto ya participante de la mezcla lleva asociado.-

Analizaremos seguidamente el problema de la influencia de la llamada función objetivo del consumidor y sus implicaciones en cuanto a las políticas de diferenciación de producto y segmentación de mercado.- Una vez concluido dicho análisis podríamos disponer de una imagen lo suficientemente clara del funcionamiento del sistema consumidor -el enfoque de marketing en la decisión de mezcla- como para empezar a analizar el problema de la determinación de la función objetivo del sistema empresa, el criterio de demarcación, y luego entrar en los procedimientos específicos de análisis de determinación de mezcla.-

El "grado de compatibilización" del producto

La E.I.M. - Estrategia Integrada de Marketing -funciona como una estructura compuesta por las cuatro variables controlables o subestrategias siguientes:

- a1) Sub-estrategia de producto
- a2) Sub-estrategia de precio
- a3) Sub-estrategia de comunicación

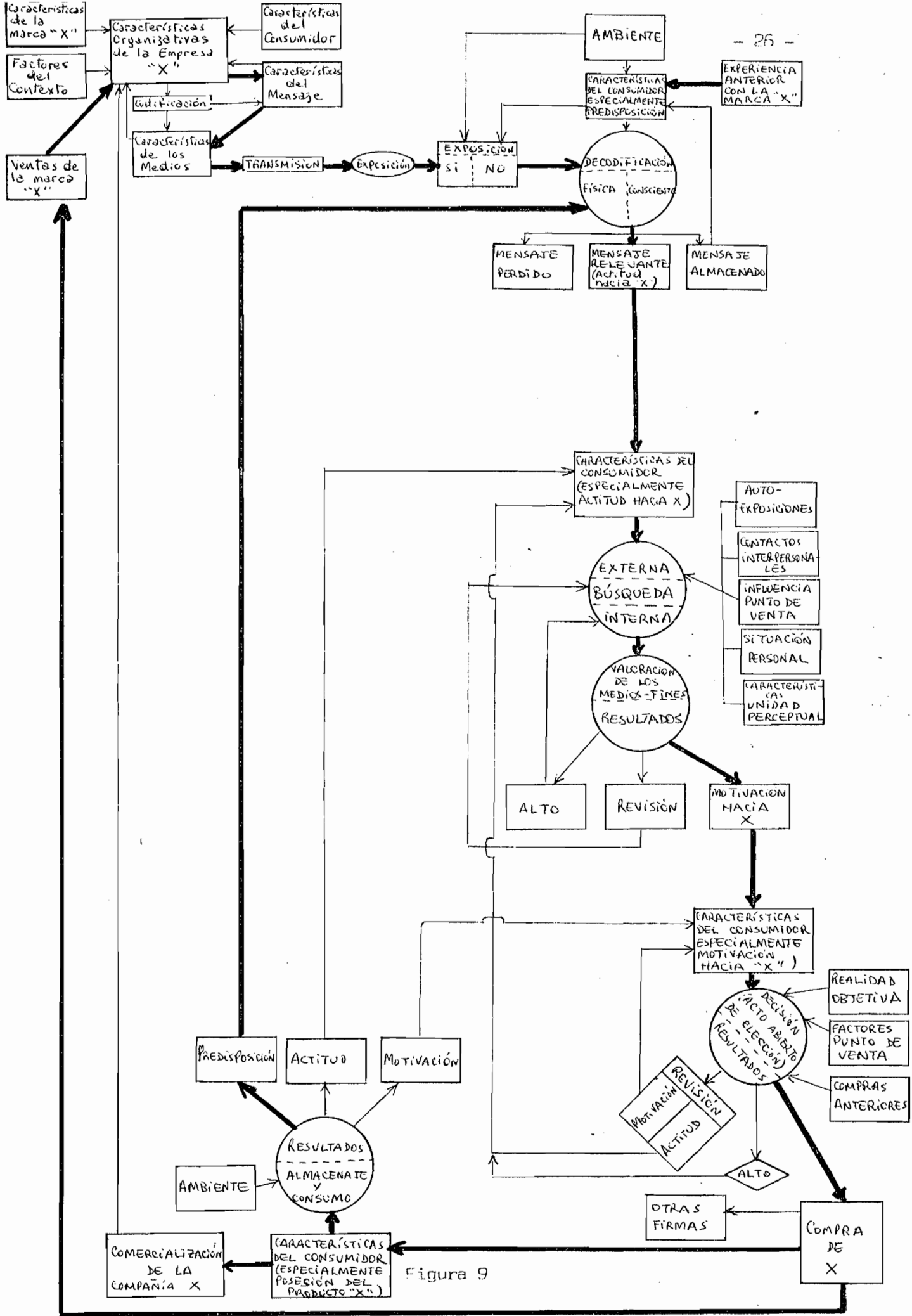


Figura 9

- a3.1) Sub-sub-estrategia de publicidad
- a3.2) Sub-sub-estrategia de promoción
- a3.3) Sub-sub-estrategia de venta personal
- a3.4) Sub-sub-estrategia de difusión
- a4) Sub-estrategia de logística
 - a4.1) Sub-sub-estrategia de Canales de Distribución
 - a4.2) Sub-sub-estrategia de stocks
 - a4.3) Sub-sub-estrategia de tráfico

La E.I.M. es el out-put o "Complejo Decisional" del sistema de Marketing.- Esta estrategia (estructura) es recibida por el sistema-consumidor en forma de percepción, siendo esta percepción también una estructura.- Esta percepción estructural es la entrada o in-put del sistema consumidor.-

Además de recibir dicha entrada, el sistema consumidor percibe otras tantas estructuras cuantos sistemas de marketing opuestos al que estamos estudiando consigan obtener su atención.-

Estas estructuras de percepción estarán compuestas por las diferencias que caracterizen a cada una de las unidades (Percepciones diferentes de cada E.I.M. opuesta).-

Dichas diferencias serán comparadas por el consumidor y se transformarán, por lo tanto, en Ventajas Diferenciales.- Llamaremos entonces a cada onda perceptual proveniente de cada sistema de marketing "Unidad Perceptual" (UP) (asociada con cada E.I.M. competitiva).-

Clasificaremos las ventajas diferenciales en:

- g1) Ventajas diferenciales físicas (o racionales)
- g2) Ventajas diferenciales simbólicas (o emocionales)
- y g3) Ventajas diferenciales institucionales (que pueden ser físicas o simbólicas pero que se refieren al sistema de marketing correspondiente y no a la E.I.M. de dicho sistema)

Al transformarse las E.I.M. de cada sistema de marketing competitivo en UP (habrá una recepción UP por cada transmisión E.I.M.) -o sea el concepto tradicional de la oferta- el mecanismo de toma de decisiones del consumidor, por motivaciones conscientes e inconscientes, seleccionará o no alguna de dichas Unidades Percentuales.- Lo hará con el fin de satisfacer un conjunto no vacío de necesidades conscientes o inconscientes.- Esta selección será la salida (put-put) del sistema-consumidor, el concepto tradicional de la demanda.-

Supondremos que el mecanismo de toma de decisiones funcionará en base a la comparación de cada unidad perceptual que percibe (cada in-put de UP) con una unidad perceptual "ideal" (consciente y/o inconsciente) que llamaremos UP_0 . Seleccionará aquella UP que mayor grado de compatibilidad con UP_0 presente.- En la figura 10 se representan gráficamente estas relaciones.-

Llamaremos Mercado Potencial al compuesto por aquellas consumidores que posean una determinada necesidad a satisfacer y que nuestro sistema pretenda satisfacer.- Para ello será necesario que la E.I.M. de nuestro sistema compatibilice con la UP_0 del consumidor integrante de dicho mercado potencial.- Pero, ¿de cuál consumidor ?

Para responder esta pregunta debemos valernos de dos conceptos distintos: la segmentación de mercado y la diferenciación de producto.-

Entenderemos por segmentación de mercado a todas las porciones del mismo que podamos detectar que lleven asociadas una Unidad Perceptual Ideal (UP_0) distinta.- (Es probable que estos cambios sean tan pequeños que las diferencias en las UP_0 constituyan un espectro continuo.- En tal caso deberá ser especificado un orden jerárquico riguroso de ordenamiento).-

Por otro lado nuestra E.I.M. podrá ser diseñada con diferentes conceptualizaciones de producto, precio, comunicación y logística.- Nuestra discrecionalidad al diseñar tendrá límites determinados.- Si lo que estamos intentando es "maximizar la compatibilización" de nuestra E.I.M. (que se transforma en UP) con la UP_0 , a

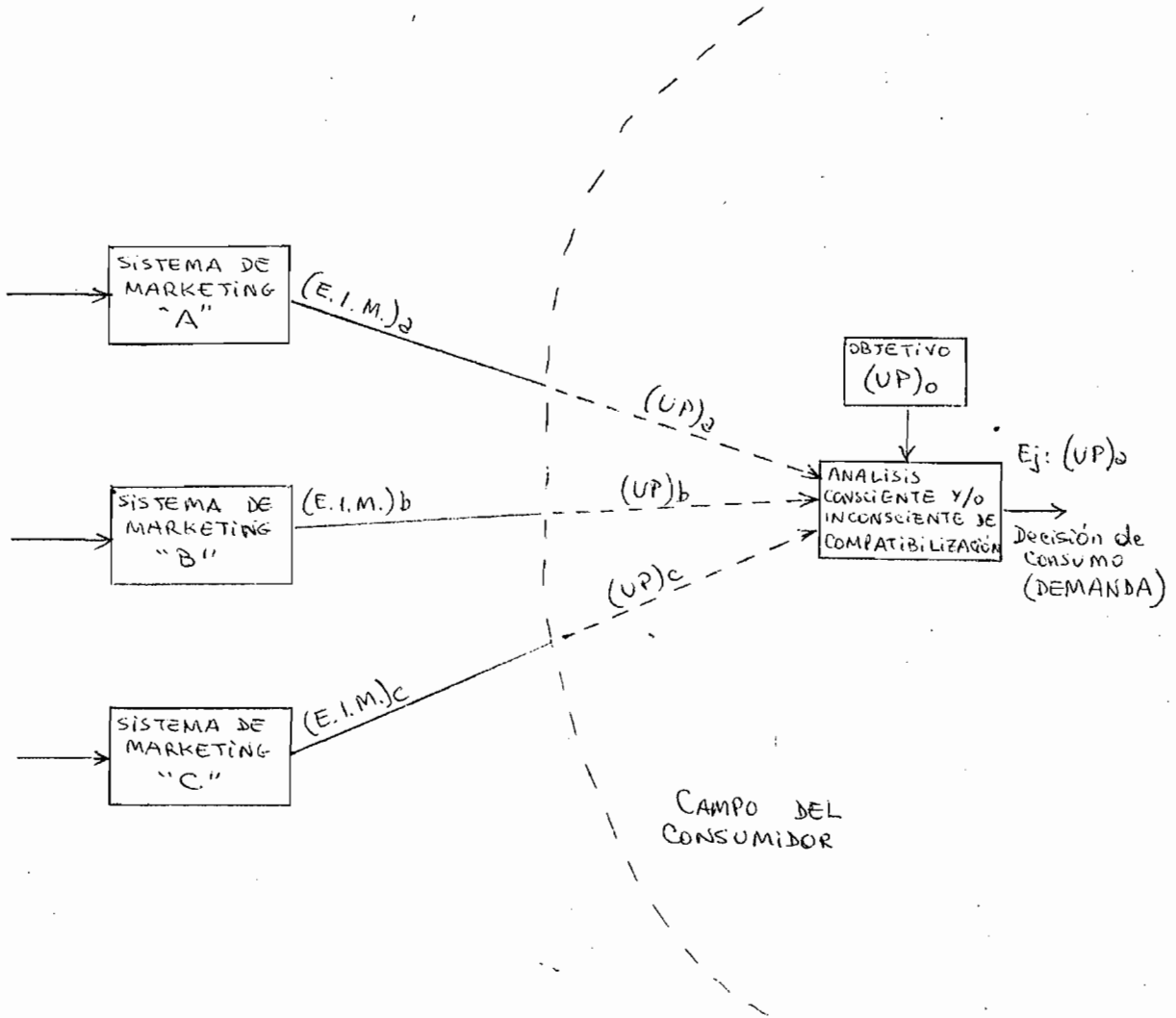


Figura 10

esos límites los llamaremos "Restricciones de Compatibilización" y los simbolizaremos como R_c .

Tenemos que:

$$E.I.M. = f(P, P, C, L)$$

y $UP = f(VDF, VDS, VDI)$

y $UP_0 = f(MaxVDF, MaxVDS, MaxVDI)$

En la figura 11 segmentamos el mercado $Q(M)$ de acuerdo a las variaciones de UP_0 asociadas con cada porción de dicho mercado y generamos distintas estrategias integra-

Segmentación de $Q(M)$
según variaciones de UP_0

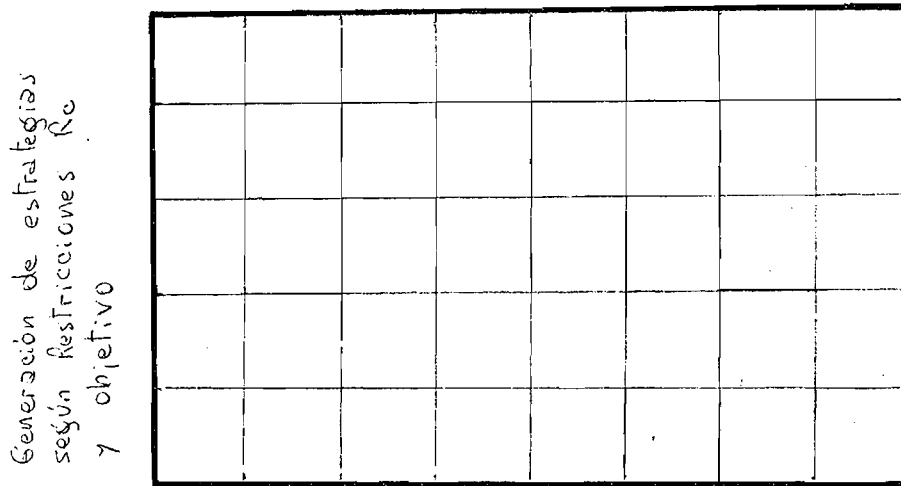


Figura 11

das de Marketing respetando las restricciones de compatibilización P_c .-

El mercado potencial viene dado por la expresión

$$M = \sum_{j=1}^n S_j$$

donde S_j representa el segmento asociado con cada UP_0 .-

Cada segmento tendrá distinta participación en el mercado potencial según la cantidad de individuos que tengan asociada la unidad perceptual ideal de ese segmento sobre la cantidad total de individuos con la necesidad a satisfacer.-

Llamaremos $P_{P(j)}$ a la Participación de cada segmento en el mercado potencial

$$P_{P(j)} = \frac{Q(UP_0)}{Q(M)}$$

Siendo $Q(UP_0)$ la cantidad de individuos cuya unidad perceptual óptima es UP_0 , y $Q(M)$ la cantidad de consumidores con la necesidad a satisfacer.-

El mercado potencial crecerá en función del incremento en la cantidad de individuos con esa necesidad a satisfacer $Q(NS)$.- Esto se representa gráficamente en la

figura 12.- Lo que aquí se propone en todas las figuras es que las curvas serán crecientes (con algún tipo de crecimiento según cada caso particular).-

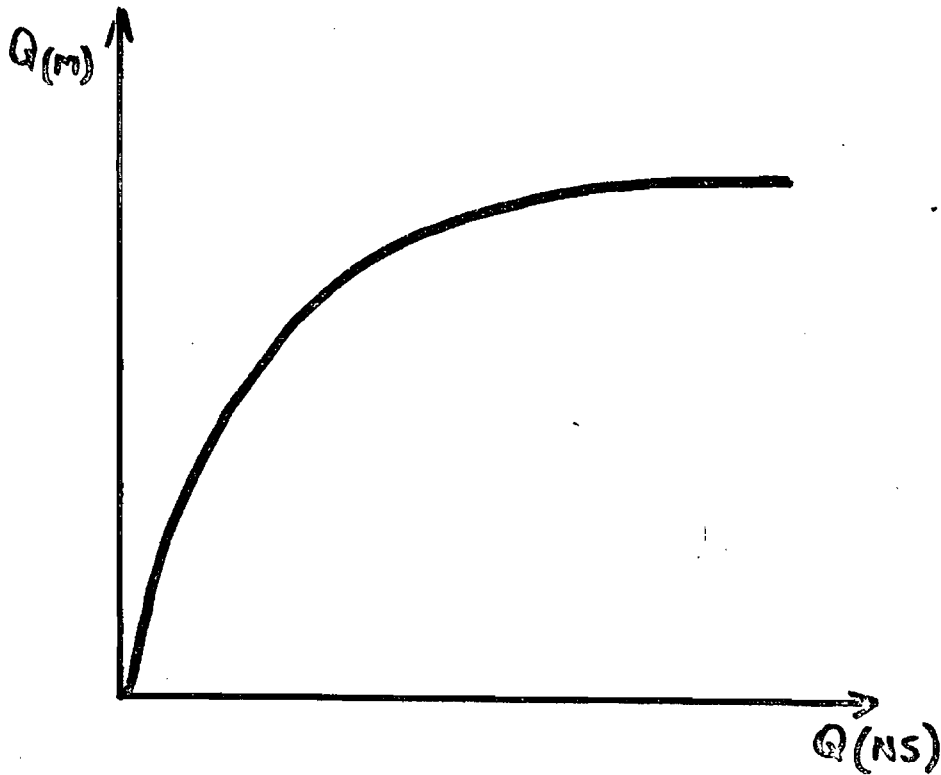


Figura 12

La participación $P_{p(a)}$ de nuestra marca "a" vendrá dada por la proporción entre la cantidad $Q(UP_a)$ de consumidores dispuestos a aceptar una unidad perceptual determinada UP_a y la cantidad de consumidores $Q(UP_0)$ dispuestos a comprar una determinada unidad perceptual ideal UP_0 .-

$$P_{p(a)} = \frac{Q(UP_a)}{Q(UP_0)}$$

La participación de la marca "a" variará según el gráfico de la figura 13

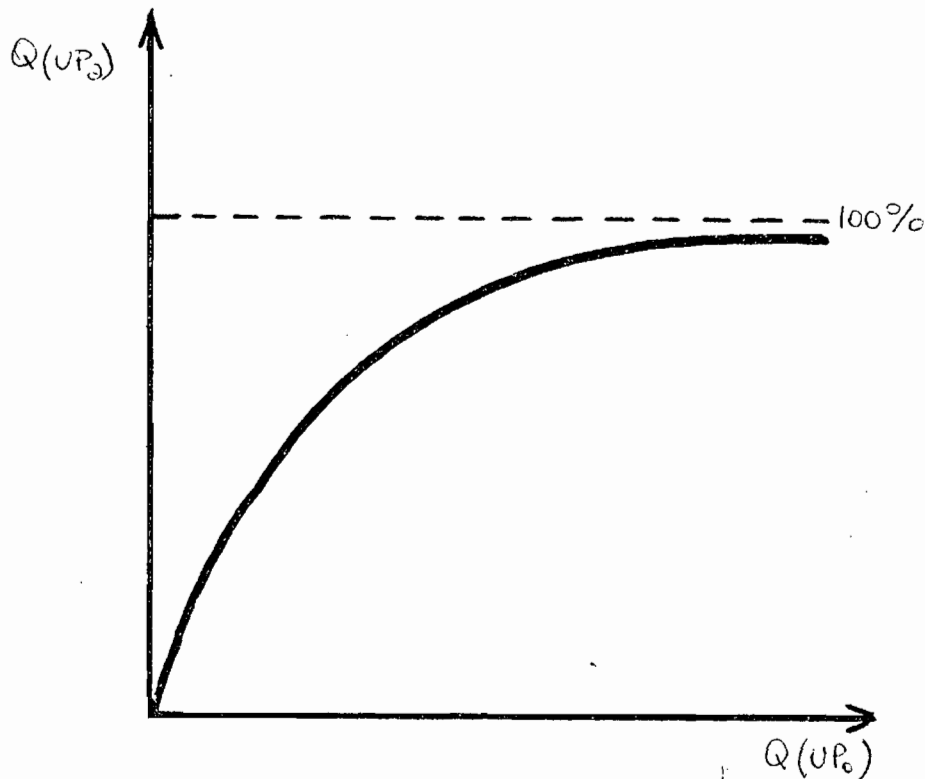


Figura 13

El mercado potencial será:

$$Q(M) = \sum_{j=1}^n Q(UP_0)_j$$

o sea, la sumatoria de las cantidades de consumidores de todos los segmentos correspondientes a las distintas unidades perceptuales ideales ($j = 1, 2, 3, \dots, n$)

Programa:

De los segmentos $S(UP_0)_j$ elegimos aquel segmento $S(UP_0)$ asociado con la unidad perceptual ideal UP_0 que logre al grado de aceptación (A^0) que maximice nuestro objetivo (función objetivo) dadas nuestras restricciones de compatibilización (R_c).-

$$\left. \begin{array}{l} S(UP_0)_j \\ R_c \end{array} \right\} S(UP_0) \rightarrow \text{Max } [A^0]$$

Siendo A^0 el grado de consecución del objetivo.-

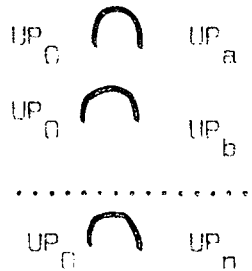
Dinamicamente, elegimos el segmento $S(UP_0)$ de los $S(UP_0)_j$ tal que logre el grado de lealtad (L^o) que maximice nuestra función objetivo, dadas nuestras restricciones de compatibilización.-

Grado de Compatibilización

El grado de compatibilización C^o_a de la marca "a" viene dado por la expresión

$$C^o_a = \frac{UP_0 \cap UP_a}{UP_0 \cup UP_a}$$

Cada marca (a,b,c,.....,n) o sea, la unidad perceptual presentará una determinada compatibilización con la unidad perceptual ideal UP_0 .-



En la figura 14 vemos las compatibilizaciones de las marcas "a" y "b" con la UP_0 por la cual compiten en el segmento $S(UP_0)$

En la figura 15 representamos una escala de valuaciones del consumidor arquetípico del segmento $S(UP_0)$.- El valor máximo (100%) de la escala es, por supuesto el de la unidad perceptual ideal UP_0 .- Las distintas unidades perceptuales de cada marca son ordenadas en esa escala según su grado de compatibilización.- El mínimo valor de la escala es el grado $C^o = 0$ que corresponde al caso de un conjunto disjunto de la figura 14 donde la compatibilización sería nula.-

Supongamos que nuestra marca "a" forma la unidad perceptual más compatible (de mayor grado de compatibilización) con UP_0 .-

La distancia entre nuestra marca y la que le sigue (en la figura 15, la unidad perceptual "b") determina el índice de invulnerabilidad que nuestra marca logra.-

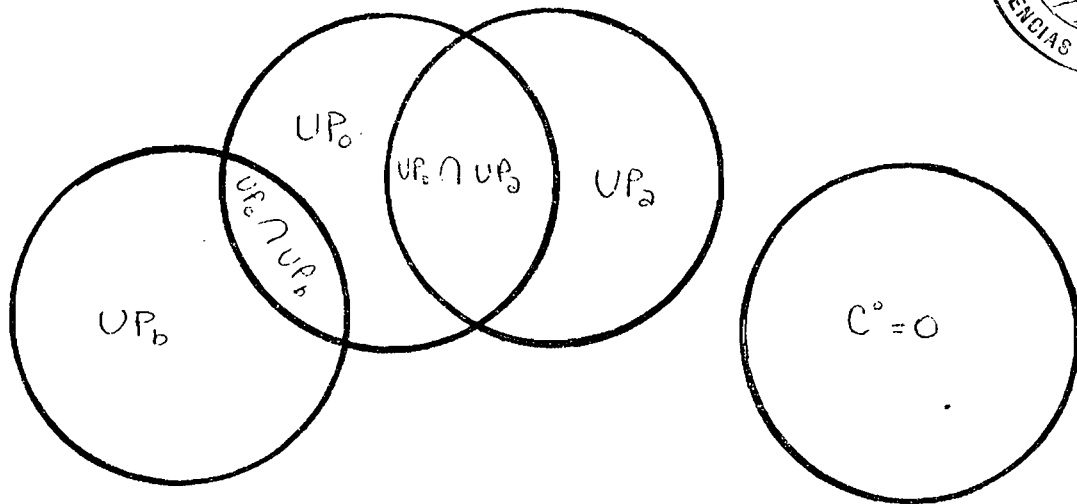


Figura 14

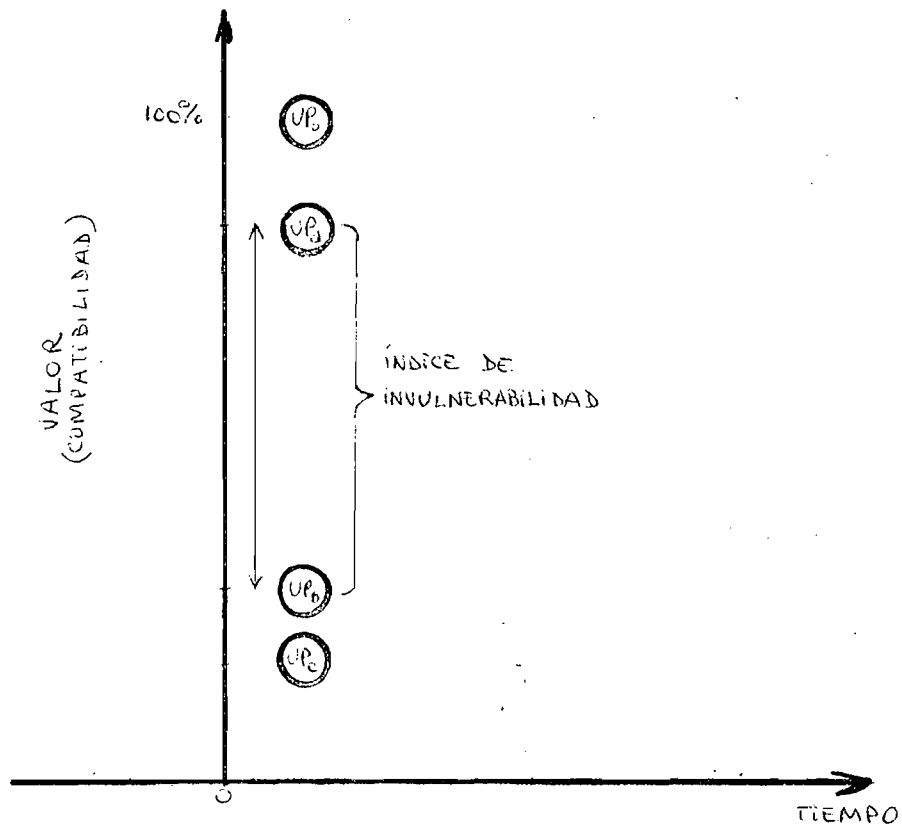


Figura 15

Este viene dado por la expresión

$$IV^{\circ} \text{ (Indice de invulnerabilidad)}$$

$$IV^{\circ} = C_a^{\circ} - C_b^{\circ} = \frac{UP_0 \cap UP_a}{UP_0 \cup UP_a} - \frac{UP_0 \cap UP_b}{UP_0 \cup UP_b}$$

En la figura 16 se relaciona el crecimiento del indice de invulnerabilidad con el crecimiento de la diferencia entre C_a° y C_b° (suponiendo solamente dos productos)

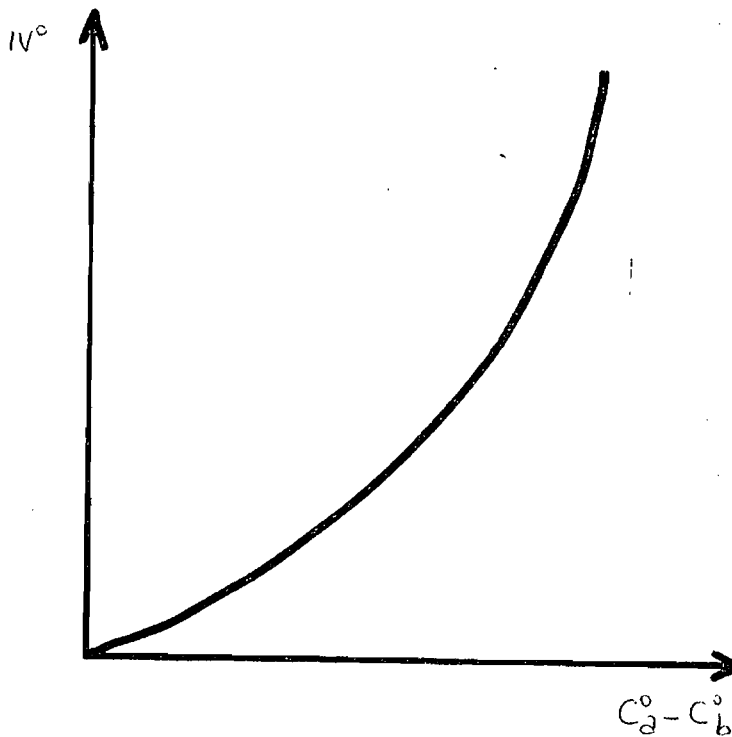


Figura 16

El grado de motivación por la marca "a" vendrá dado en función del grado de compatibilización de "a" y la inversa del grado de compatibilización de la marca competitiva "b".- La expresión sería:

$$M_a^{\circ} = f \left(C_a^{\circ}, \frac{1}{C_b^{\circ}} \right)$$

y gráficamente en la figura 17

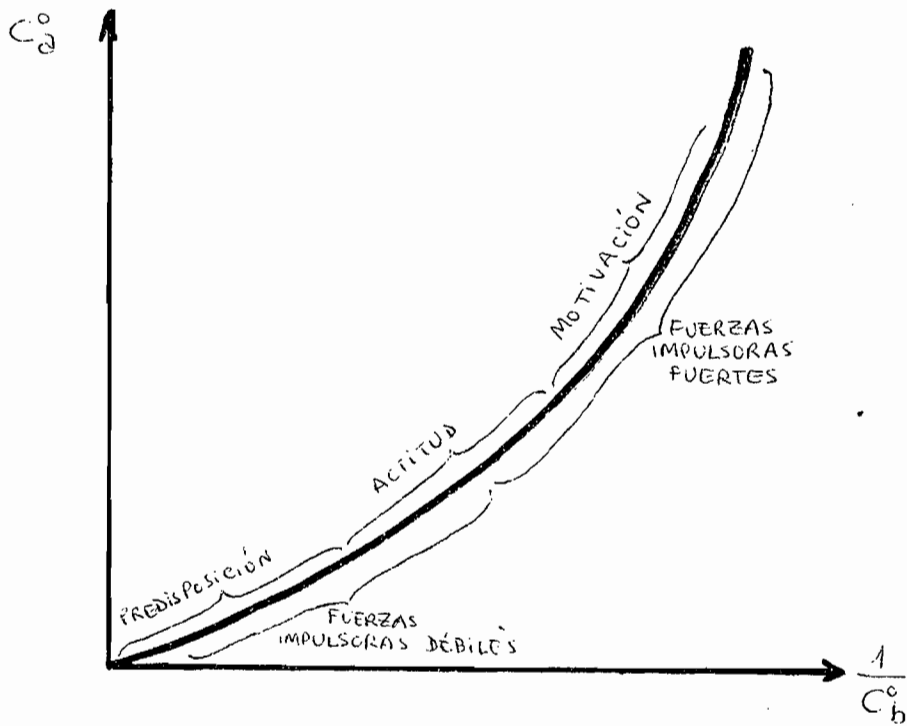


Figura 17

El índice de Aceptación es directamente proporcional a una función de: el índice de invulnerabilidad y el N° de consumidores del segmento $S(UP_0)$ que seleccionen UP_a .

$$A^o = F(IV^o, N_a)$$

En la figura 13 vemos la curva de expansión (tentativa) del índice de Aceptación.- La curva de expansión de A^o_a de UP_a será más creciente cuanto menor sea el grado de compatibilización del producto competitivo (figura 19).-

El grado de motivación será mayor cuanto mayor sea el índice de invulnerabilidad logrado.- Lo representamos en la curva (tentativa y definible en cada caso en particular) de la figura 20.-

Por último el grado de lealtad L^o_a de la marca "a", utilizado en nuestro programa dinámico, será la relación entre el grado creciente de aceptación y las decisiones repetitivas de elección de la marca a (UP_a).- En terminología de sistemas

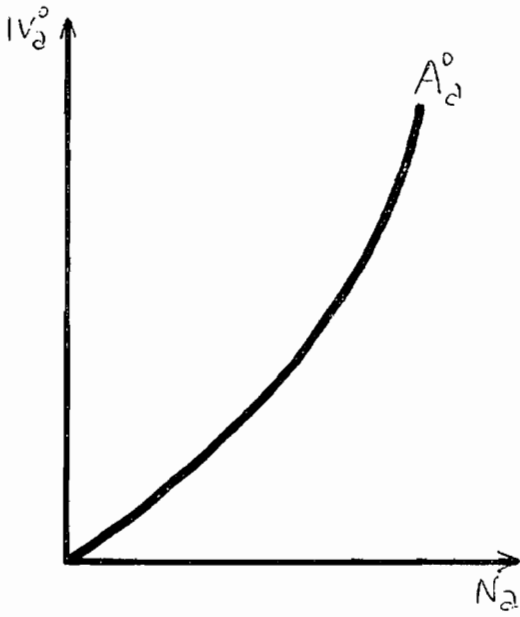


Figura 18

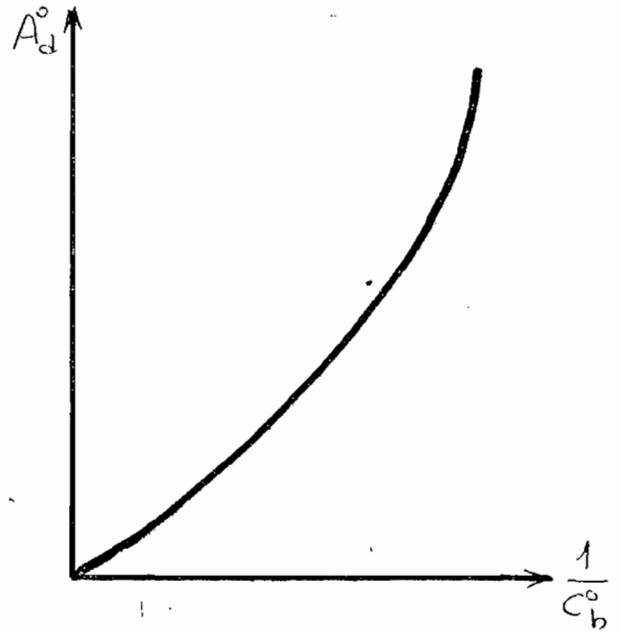


Figura 19

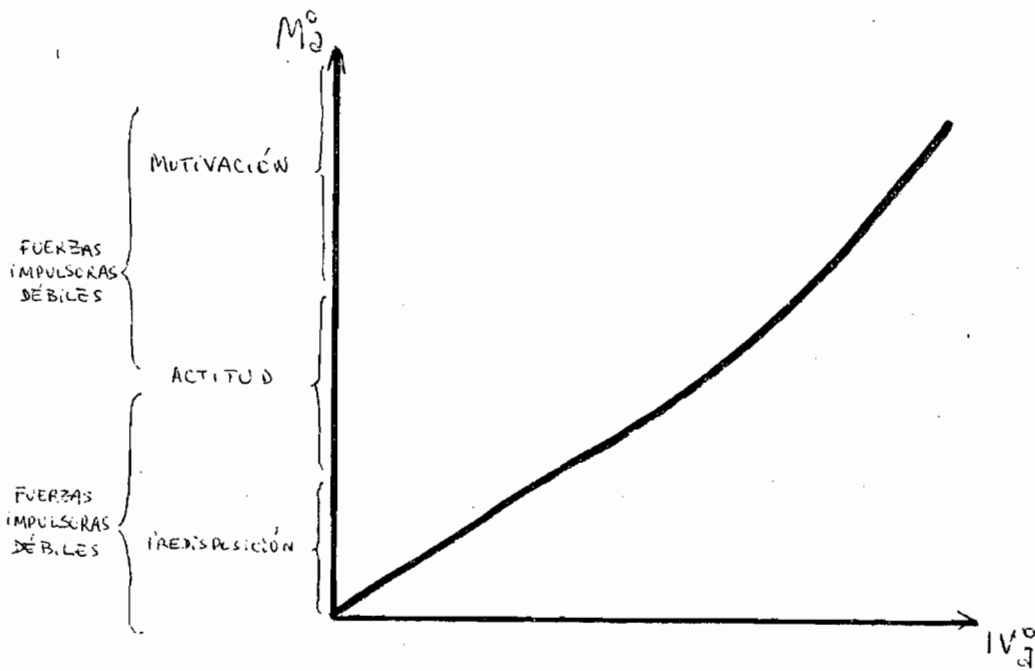


Figura 20

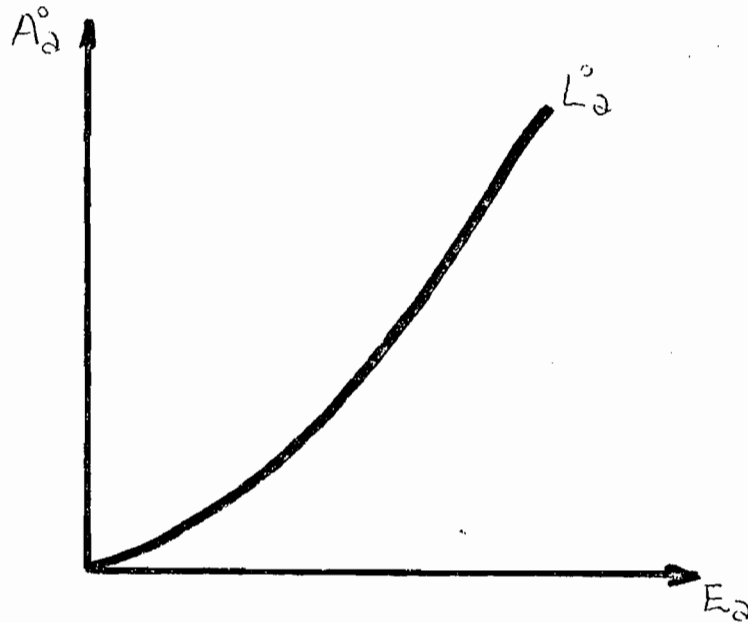
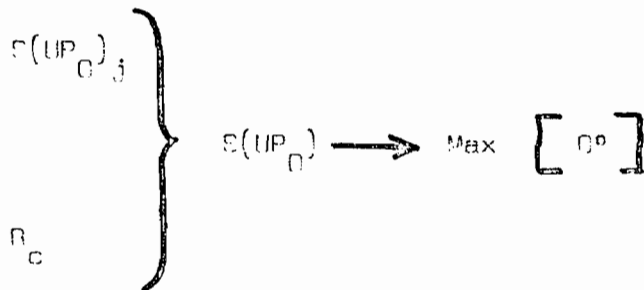


Figura 21

el feed-back consiste en reafirmar la decisión UP_a . - Representamos el grado de lealtad en la figura 21.-

Por último, según nuestro programa antes definido, de los segmentos $S(UP_0)_j$ elegimos aquel segmento $S(UP_0)$ asociado con la unidad perceptual ideal UP_0 que logre el grado de Aceptación A^o (dinámicamente el grado de Lealtad L^o) que maximice nuestro objetivo (por ejemplo rentabilidad o participación de mercado) dadas nuestras restricciones de compatibilización (R_c).-



El objetivo inmediato de este tipo de análisis es descubrir las uniformidades de la conducta del mercado que puedan expresarse matemáticamente.- Si bien es por

ahora muy difícil llegar a formular un modelo matemáticamente más riguroso, la compilación de ciertas regularidades empíricas en forma de detección y correlación de variables debe ser considerado como un paso adelante en el intento de formalización.-

3.- INTRODUCCION AL ANALISIS DE FACTIBILIDAD

Hemos llegado a definir los conceptos de segmentación de mercado y de diferenciación de producto como herramientas para la optimización del objetivo del sistema, dadas las restricciones que hemos llamado de "compatibilización".-

De esta forma quedaría explicitado en nuestro análisis el enfoque de Marketing a la decisión de mezcla, enfoque que, hemos visto desde un principio, no lo presentamos como de un área aislada sino como una parte de la decisión de mezcla, decisión que consideramos desde un punto de vista global del sistema en su interacción interarea.-

Como hemos dicho también anteriormente, la decisión de mezcla se veía muy afectada en la medida en que el problema del conflicto de objetivos múltiples, objetivos o subobjetivos de las distintas áreas o subsistemas, no sea resuelto.- No es el propósito de este trabajo describir ese problema ni intentar, menos aún solucionarlo.- Sin embargo es importante anotar que la determinación del objetivo que conduce al diseño de la decisión de mezcla, al ser esta decisión de tipo global, podría ser una fuente generadora de conflictos interarea.- En este trabajo supondremos la existencia de un Análisis de Prospectivos o planeamiento a largo plazo que determine una filosofía definida de supervivencia y desarrollo del sistema mediante la consecución del objetivo de maximización del beneficio.- Dicho Análisis de Prospectiva permitirá fijar los objetivos a corto y mediano plazo que en cadena sean consecuentes con el objetivo a largo plazo.-

De esta forma, buscando maximizar el beneficio a largo plazo o mediano plazo, dado un determinado horizonte de planeamiento dinámico, el sistema adoptará el objetivo necesario (encadenado) a plazo corto.- Así será posible definir como objetivo a corto plazo la maximización del beneficio o la maximización de la participación de mercado o la maximización del volumen de venta, o la minimización del costo, o cualquier otro.-

Aquí adoptaremos como objetivo a corto plazo la maximización de la rentabilidad

ya que es ésta una buena "vara de medición" en la comparación de distintos proyectos de productos candidatos a participar en la mezcla o a ser eliminados de la misma.-

En la figura 22 se representa gráficamente el circuito inicial de la decisión de mezcla.- El núcleo central de este circuito es el análisis de factibilidad de cada proyecto alternativo generado y es dicho análisis de factibilidad lo que nos ocupa en este estudio.- No indagaremos los procedimientos de generación de proyectos alternativos, sino su evaluación - aceptación o rechazo - una vez que los mismos han sido generados.-

En la figura 22 aparece como una de las etapas iniciales de la secuencia lo que hemos denominado "Búsqueda de oportunidades de buen riesgo en el mercado".- Este concepto de "buen riesgo" implica que el sistema se haya definido una determinada filosofía ante el riesgo.- Una vez definida la posición del sistema ante el riesgo quedaría establecida la relación rentabilidad-riesgo de la que hemos comentado al iniciar este trabajo que iba a ser utilizada como "criterio de demarcación".-

El análisis de factibilidad consiste entonces en una primera etapa de filtrado de proyectos en cuanto a las posibilidades del sistema de lograr una adecuada compatibilización de producto y unidad perceptual óptima de consumidor potencial, mediante la diferenciación de producto y/o la segmentación de mercado, dadas determinadas restricciones de compatibilización y una segunda etapa de evaluación.- En esta segunda etapa los proyectos se evalúan en cuanto al criterio de demarcación, o sea, se aceptan o rechazan según satisfagan o no la relación rentabilidad-riesgo utilizada.-

Tanto la primera como la segunda etapa del análisis de factibilidad deben consistir en estudios dinámicos.- Esto significa que debe ser estimado el comportamiento del producto en el transcurso del tiempo.-

Estimación dinámica de la demanda y el beneficio

Estudiar dinámicamente el comportamiento del producto implica un pronóstico de

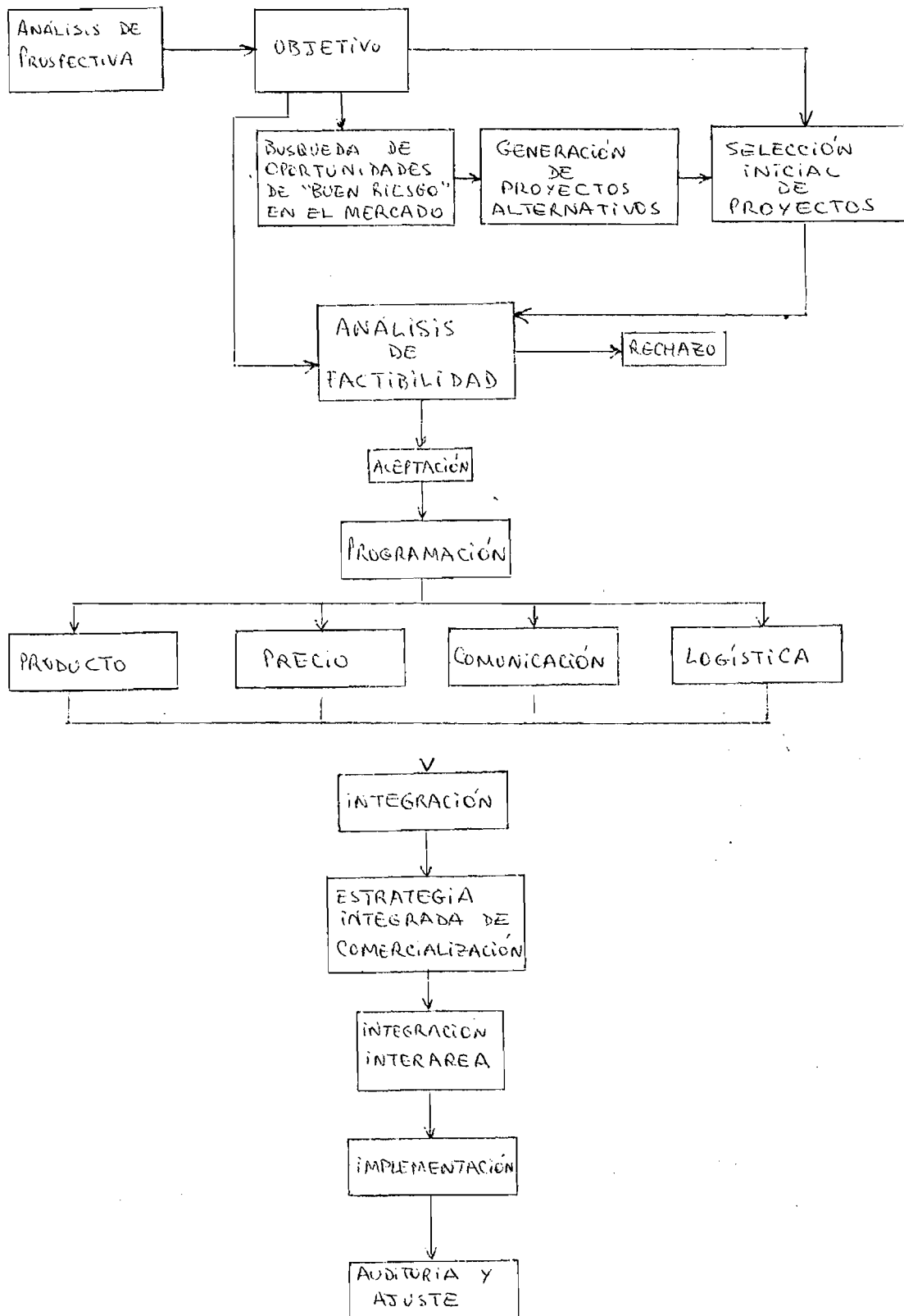


Figura 22

su "potencial de compatibilización", o sea, las posibilidades que el producto tiene para mantener su grado de compatibilización con la unidad perceptual óptima.- Esto a su vez implica las posibilidades con que cuenta el sistema para adaptar el producto como satisfactor de una necesidad a medida que esa necesidad cambie por un lado y las posibilidades con que cuenta el sistema para influir sobre la unidad perceptual óptima del consumidor para que ésta se adapte al producto por el otro.-

En el transcurso del tiempo irá variando el grado de compatibilización del producto como satisfactor de la necesidad que lleva asociada y dicha variación determinará el ciclo de vida de tal producto.- Este ciclo concluirá cuando el grado de compatibilización del producto sea tan bajo que su potencial satisfactor se deteriore y nazca un producto sustitutivo, muera o cambie la necesidad inicial.-

El grado de compatibilización definirá un determinado rendimiento del producto en cuanto a volumen y en cuanto a beneficio, factores correlacionados que variarán dinámicamente.-

En la figura 23 se ejemplifican ambas curvas: la de volumen y la de beneficio para un determinado producto.-

El estudio del ciclo de vida de cada producto-proyecto es la primera etapa del análisis de factibilidad y el puente imprescindible para el estudio de la segunda.- Es necesario destacar la naturaleza esencialmente dinámica del análisis de factibilidad de proyectos como decisión de mezcla.-

El objetivo de la mezcla, que hemos definido como el de maximización de la rentabilidad dada una determinada restricción-riesgo o filosofía ante el riesgo, implica definir o diseñar un "product-mix" o conjunto de productos (que podríamos llamar "activos aleatorios") que logren una curva creciente de rentabilidad conjunta en forma dinámica.- Ese conjunto de productos, esa mezcla, será incrementada mediante distintos lanzamientos a lo largo del tiempo o sufrirá bajas de elementos (productos o activos aleatorios) mediante la eliminación de aquellos que

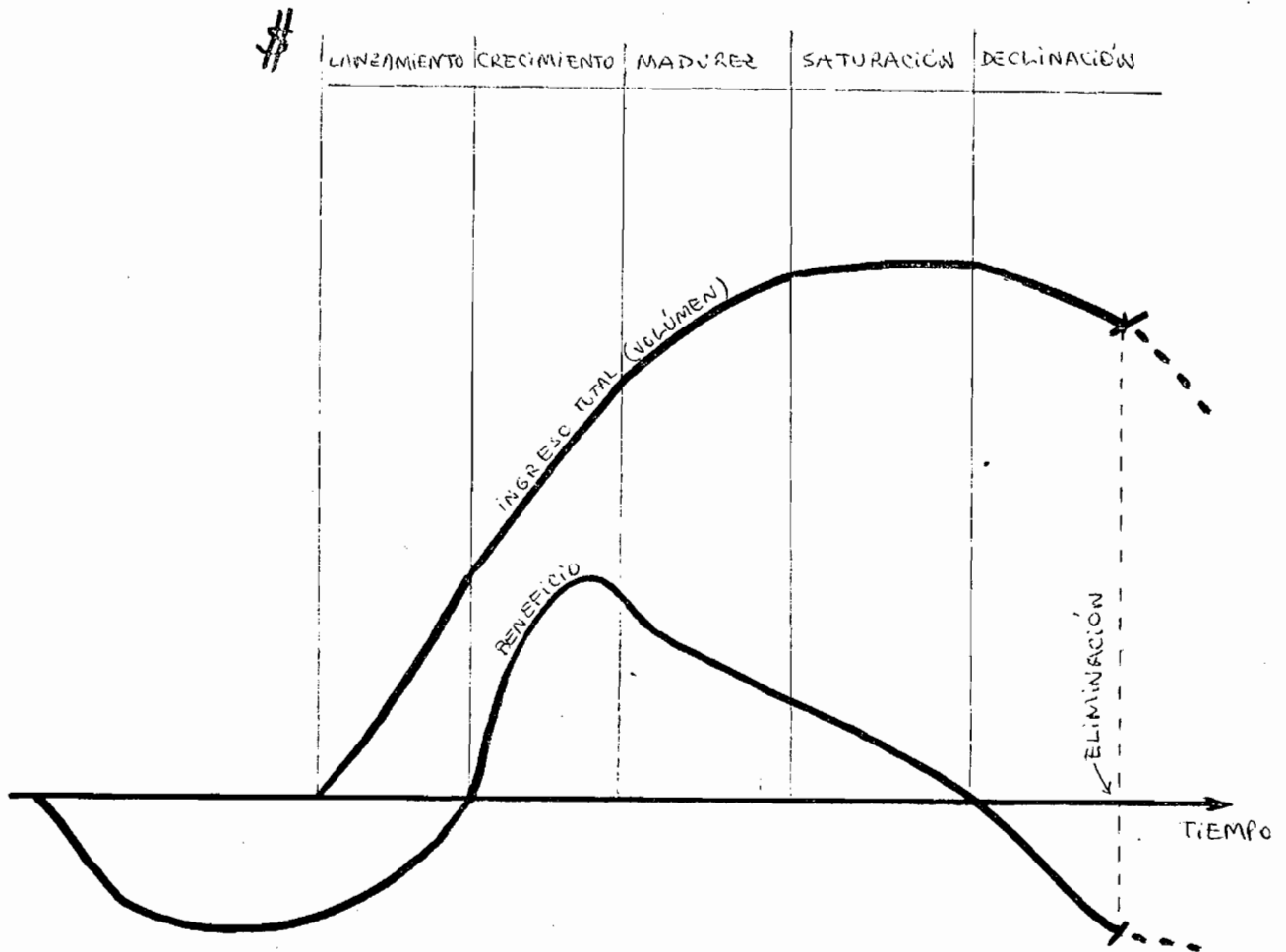


Figura 23

ya no satisfagan el criterio de demarcación (relación rentabilidad-riesgo).- Este concepto se ilustra en la figura 24 en la que vemos el desarrollo de nuevos productos y su integración en la mezcla, así como las distintas eliminaciones.- La mezcla de productos debe, de esta forma, asegurar una creciente generación de rentabilidad.-

Utilizando las técnicas de investigación de mercado serán estimadas las curvas de volumen por producto y su respectiva rentabilidad.- De esta forma será calculada la acumulación de beneficio por período y su eventual comparación con un beneficio determinado fijado como objetivo de dicho período.- El crecimiento del beneficio es así inferido en base a las tendencias estimadas de los produc-

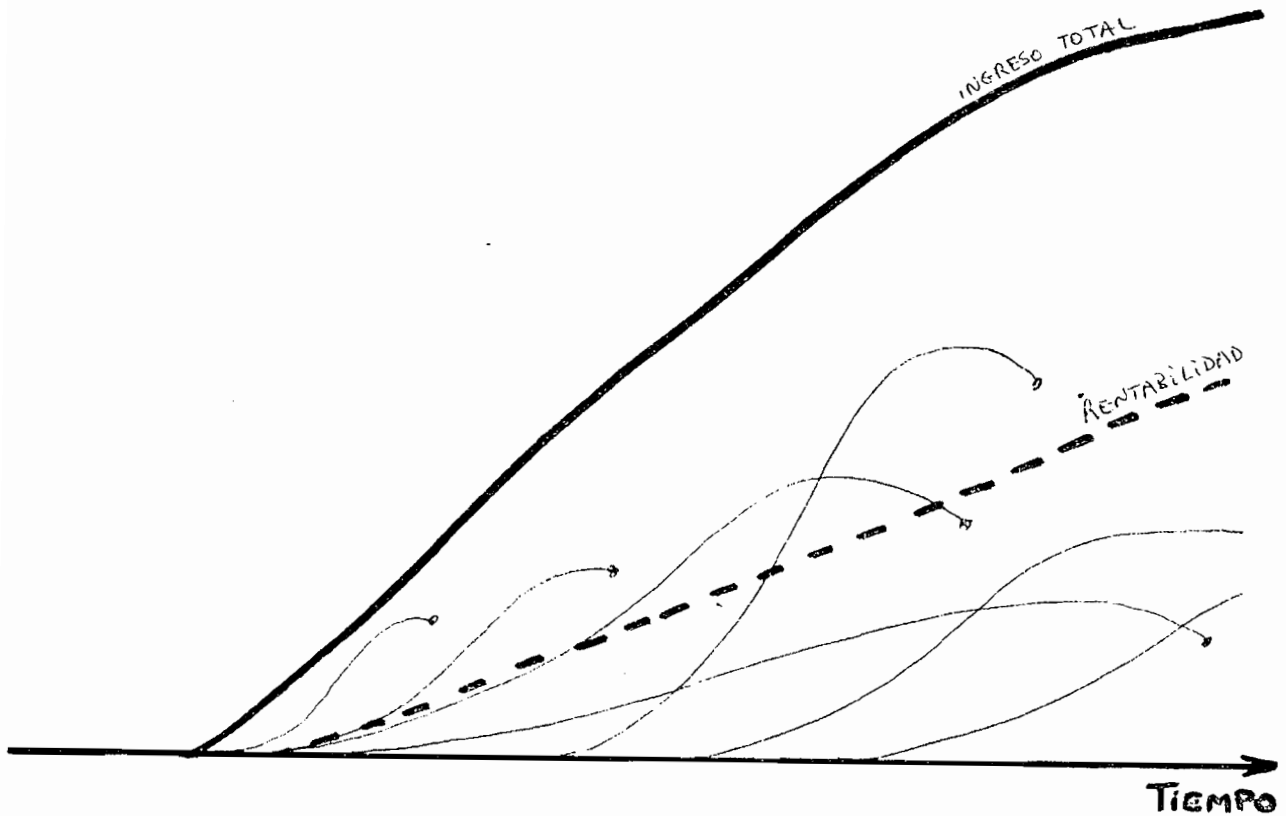


Figura 24

tos existentes en la mezcla y los proyectos de nuevos productos.-

En la figura 25 se presenta el cálculo de la acumulación de beneficio por período en base a las tendencias de volumen y beneficio de los distintos componentes de la mezcla y su comparación con los eventuales objetivos.-

Análisis elemental de la mezcla

En la práctica, la situación más probable será que los distintos elementos de una mezcla multiproducto tengan entre ellos una relación interactuante.- Esto significa que la presencia de uno, varios o todos tiene al menos alguna influencia en el volumen de venta de otros.- Además, es probable que difieran en los costos, volúmenes y precios y, por lo tanto, en los respectivos índices de beneficio.-

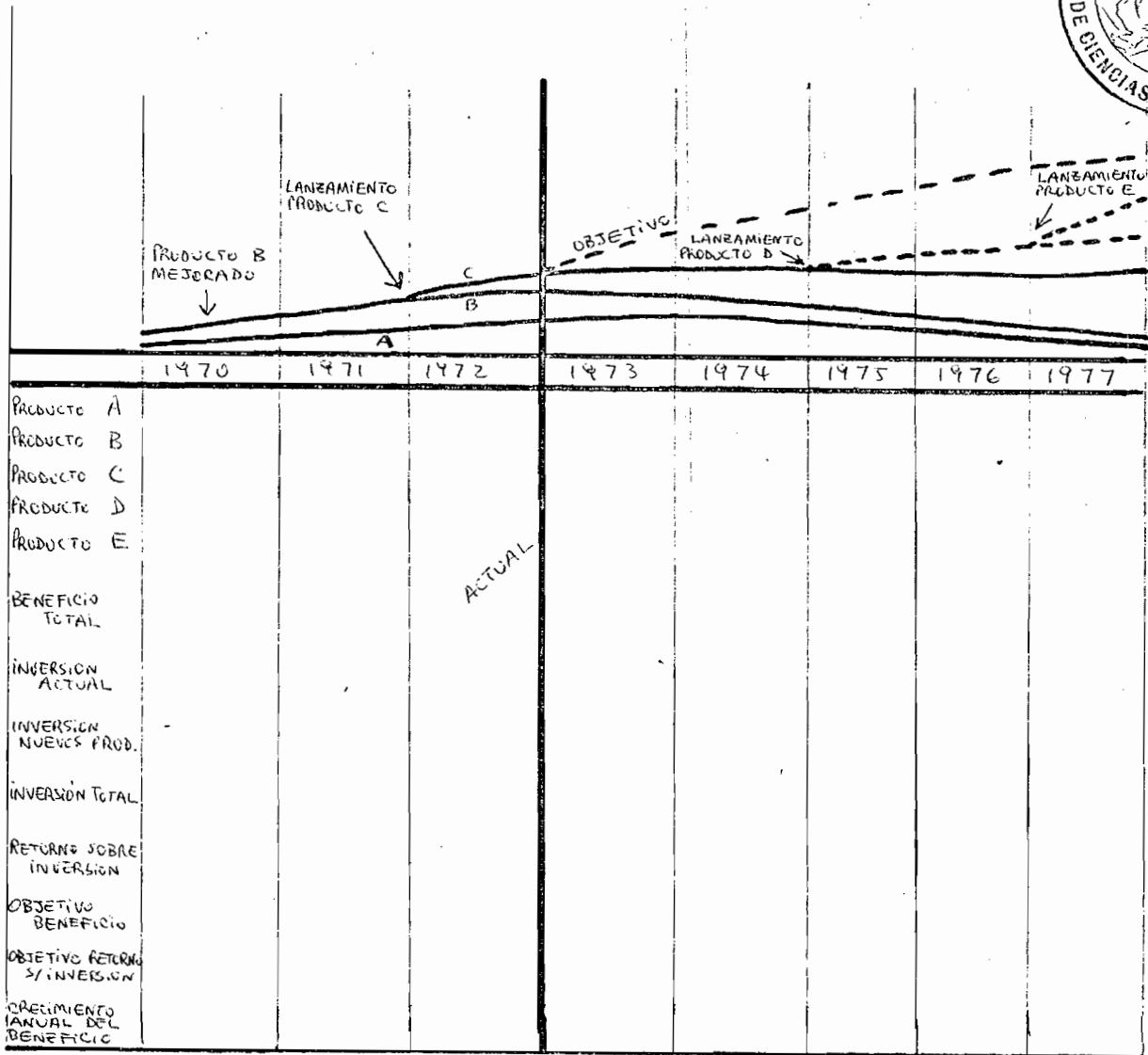


Figura 25

Si fuera posible determinar y cuantificar esta interacción podrían ser calculadas las combinaciones de producto, volumen y costo que maximizaran el beneficio.- En la figura 26 se presenta la forma más elemental de visualizar las soluciones más obvias de mezcla.- El producto B es candidato a la eliminación más probable mientras que el C deberá mejorar su volumen.- De la misma forma pueden ser analizados los proyectos de productos nuevos mediante las estimaciones de sus respectivos volúmenes y contribuciones en relación al volumen y contribución total de la mezcla.- (6)

Es necesario recalcar en este punto que vamos a denominar a este tipo de análisis

(6) Fred V. Gardner "Profit Management and Control" Mc Graw -Hill Book Company Inc, 1956 p. 173

lisis elemental "Introducción al Análisis de Factibilidad", ya que simplemente es un paso de transición que permite acercarnos a la utilización del criterio de demarcación o relación rentabilidad-riesgo.- Sin embargo, aunque elemental, constituye un buen "primer filtrado" de proyectos.-

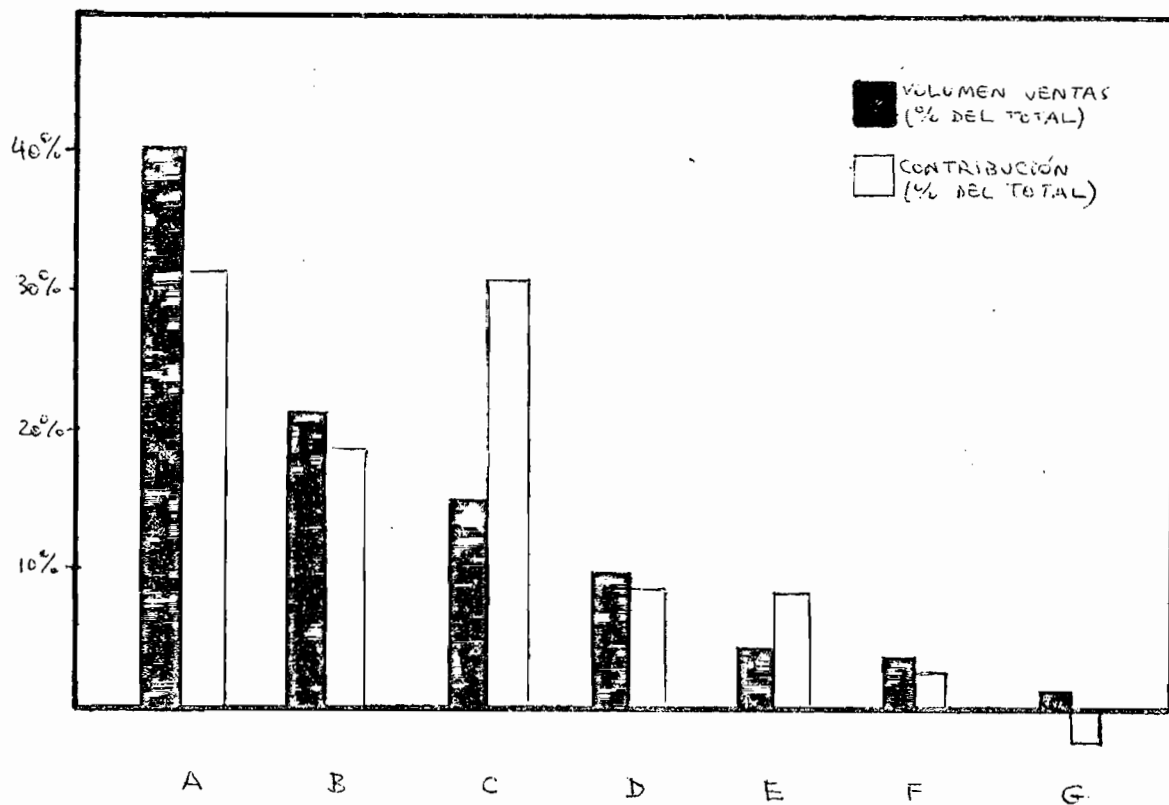


Figura 26

Este paso elemental consiste en el estudio de la contribución marginal por producto.- Todos los costos variables correspondientes a cada producto son restados de su respectivo ingreso total por volumen de venta para llegar así a una medida de rentabilidad relativa.- Suponiendo que cada producto disponga de distintas variedades o tamaños, este análisis puede ser abierto de tal forma que estas

nuevas clasificaciones puedan ser tenidas en cuenta y también sus respectivas contribuciones calculadas.-

	TOTAL DE LA MEZCLA	PRODUCTO Nº 1	PRODUCTO Nº 2	PRODUCTO Nº 3
Ingreso total	2.724.000.000	456.000.000	1.839.800.000	428.200.000
Gastos variables	1.733.800.000	263.000.000	1.034.300.000	396.000.000
Contribución	990.200	193.000.000	795.000.000	42.200.000
Porcentual Contribución	36,3%	42,4%	41%	9,8%
Gastos Específicos	209.000.000	192.300.000	80.000.000	26.200.000
Contribución neta por producto	781.200.000	90.200.000	675.000.000	16.000.000
A cubrir	600.200.000			
Beneficios antes de impuestos	181.000.000			

Cuadro A

En el Cuadro A son analizadas las contribuciones marginales de tres productos.-
El producto Nº 1 de la mezcla tiene cuatro distintos tamaños cuyas contribuciones figuran en el Cuadro B.-

Teniendo en cuenta las diferentes contribuciones al beneficio brindadas por cada producto, es necesario analizar las desviaciones con respecto al objetivo fijado de las respectivas relaciones de rendimiento.- Esta etapa estaría destinada a controlar la desviación del rendimiento real con respecto al rendimiento planeado.-

(en miles)	TAMAÑOS				
	TOTAL PROD. 1	a	b	c	d
Ingreso Total	456.000	111.000	141.300	143.300	55.400
Costos Variables	263.000	88.500	63.900	78.600	32.000
Contribución	193.000	22.500	77.400	69.700	23.400
Contribución Porcentual	42,4%	20,2%	54,8%	47%	42,3%
Gastos Específicos	84.900	33.600	6.800	28.500	16.000
Resultado (Positivo o Negativo)	108.100	(11.100)	70.600	41.200	7.400
Indice por Tamaño	0,56	(0,49)	0,91	0,59	0,32

Cuadro B

Una determinada cifra de ingreso total por volumen de venta real puede superar a la cifra total planeada pero en la medida en que no se cumpla la participación planeada en la mezcla por cada producto, la rentabilidad total planeada de la mezcla puede no ser alcanzada.-

El cuadro C (7) muestra el ingreso total por volumen de venta planeado en un ejemplo de mezcla de dos productos, el ingreso total real y las variaciones por producto, para calcular la repercusión de los cambios en el volumen.-

Análisis de nuevos productos y su relación con la mezcla

En la figura 22 habíamos representado el proceso inicial de la decisión de mezcla y habíamos establecido que el análisis de factibilidad de cada proyecto alterna-

(7) Douglas P. Gould "Marketing para conseguir beneficio" Ed. Hispano Europea, Barcelona, 1968, p. 60

	TOTAL	PRODUCTO A		PRODUCTO B		
Ingreso Total						
Planeado	900.000	300.000		600.000		
Real	<u>940.000</u>	<u>350.000</u>		<u>590.000</u>		
Variación Ingreso Total	40.000	50.000		(10.000)		
Margen						
Planeado	255.000	28,33	105.000	35,00	150.000	25,00
Real	<u>235.000</u>	<u>25,00</u>	<u>87.500</u>	<u>25,00</u>	<u>147.000</u>	<u>25,00</u>
Variación Total	(20.000)	(3,33)	(17.500)	(10,00)	(2.500)	-
Variación debida al precio	(35.000)		(35.000)			
Variación debida al volumen y a la mezcla	15.000		17.500		(2.500)	
<u>Análisis de las Variaciones del Volumen y de la Mezcla</u>						
<u>Volúmen de Venta:</u>						
Ingreso planeado (900.000) x margen planeado (28,33%)						255.000
Ingreso Real (940.000) x margen planeado (28,33%)						<u>266.000</u>
Variación el volúmen de venta						11.000
<u>Mezcla de Productos</u>						
Ingreso Real (940.000) x margen planeado (28,33%)						266.300
Ingreso Real x margen por producto (350.000 x25%) + (590.000 x25%)						<u>270.000</u>
Variación de la mezcla						<u>3.700</u>
Variación del volúmen y de la mezcla						15.000

tivo era el núcleo central de dicho proceso.-

En ese momento podíamos considerar a cada elemento de la mezcla sin tener en cuenta si se trataba de un producto existente o de un nuevo producto.-

La aceptación o rechazo de los productos es, en esta etapa elemental, desarrollada en base a la estimación del ingreso total y su contribución marginal asociada.- En definitiva, es un tratamiento precario del criterio de demarcación rentabilidad-riesgo.-

En los pasos sucesivos es necesario progresar en cuanto a la utilización del criterio de demarcación, mejorando en el análisis la adecuación de los conceptos de rentabilidad y riesgo.- Se hace entonces también necesario profundizar el estudio en lo relacionado con aquellos elementos que potencialmente podrían ser incluidos en la mezcla.-

También en este caso es preciso continuar con el análisis elemental -recordando que hemos denominado "elemental" al tipo de estudio que tradicionalmente ha sido empleado en la decisión de mezcla- para que posteriormente, ya mejorados los conceptos de rentabilidad y de riesgo, pueda ser definida la decisión de mezcla mediante la utilización del criterio de demarcación.-

El factor crítico en la definición de un nuevo producto debería consistir en sus efectos sobre los patrones de consumo establecidos.- De esta forma la innovación asociada a un nuevo producto, puede ser continua, dinámicamente continua o discontinua.-

La innovación continua es aquella cuyos efectos sobre los patrones de consumo ya establecidos son mínimos.- Significa la alteración de un producto dado más que la creación de un producto.- Es lo que en general en la bibliografía de comercialización se conoce como "obsolescencia de atractivo" del productos antes de la modificación.-

Los efectos de la innovación dinámicamente continua sobre los patrones establecidos de consumo son más relevantes, aunque no significa, sin embargo, la generación de nuevos hábitos o patrones de consumo.- Puede implicar la creación de un nuevo producto o también una alteración más trascendental de un producto existente.- En general este tipo de innovación es conocido como "obsolescencia de función" del producto antes de la modificación.

La innovación discontinua, por otro lado, ya implica el establecimiento de nuevos patrones de consumo y la creación de un producto previamente desconocido.-

La difusión potencial del nuevo producto es, por supuesto, una función de sus atributos particulares.

Hemos ya analizado anteriormente varios de estos atributos.- El grado de compatibilización del producto con la unidad perceptual óptima del segmento de mercado, por ejemplo, es uno de los atributos principales, del que, como ya hemos discutido, dependen tanto el grado de aceptación como el grado de lealtad.

Es necesario destacar en este punto que, una vez incorporado dicho producto en la mezcla deberá ser permanentemente incluido en el análisis de mezcla el estudio de las variaciones de tal "unidad perceptual óptima" o "ideal".- En la medida en que los diferentes tipos de obsolescencia de dicho producto, ya sea de atractivo, de función o de patrón de consumo no sean tenidos en cuenta en la decisión de mezcla, el producto puede entrar en una fase de neutralización de su grado de compatibilización.- Esto es así ya que la unidad perceptual óptima o ideal puede variar disminuyendo el grado de compatibilización o el índice de invulnerabilidad puede disminuir por un aumento del grado de compatibilización del producto competitivo (o los productos competitivos) o ambos factores a la vez.-

Vemos entonces que la decisión de mezcla no incluye simplemente el estudio de qué producto aceptar y/o qué producto eliminar sino, además, el control permanente del grado de compatibilización y su implicancia en cuanto al criterio de rentabilidad y riesgo asociados.- Esto es así tanto para los productos ya incluidos en la mezcla como para los proyectos cuya factibilidad es está analizando.-

Esto quizá pueda significar que la búsqueda constante de la maximización del grado de compatibilización de los productos ya incluidos involucre una modificación permanente de los elementos de la mezcla.- Salvo los productos radicalmente nuevos incluidos (orientados a satisfacer una necesidad distinta del mercado u otro segmento del mismo mercado con una unidad perceptual óptima diferente) cada análisis de mezcla tenderá a incluir cada vez más modificaciones menores del tipo de innovación continua como resultado de una política de diferenciación de producto previamente programada.- Por supuesto, esta política de innovación continua tiene implicancias de rentabilidad y de riesgo y, por lo tanto, debe también ser confrontada con el criterio de demarcación.-

Según cual sea la base de la innovación pueden ser definidas distintos resultados del cambio.- En todos los casos cualquiera sea este resultado, la mezcla de productos resultante al pasar uno de sus elementos por un proceso de innovación será distinta a la mezcla anterior y, por lo tanto, imprescindible el análisis de su factibilidad en cuanto a la rentabilidad y riesgo global.-


En la figura 27 (3) se clasifican los resultados de la innovación según una creciente innovación tecnológica y/o una creciente innovación comercial.- Es necesario destacar la estrecha relación de estos conceptos con los anteriormente comentados de segmentación de mercado y diferenciación de producto.-


Índice de O'Meara

Partiendo sobre esta base conceptual del estudio de la innovación y continuando en la etapa elemental de la decisión de mezcla, es posible conseguir una medida de la adecuación del nuevo producto a la mezcla actual y a los recursos y objetivos.- Esta medida de adecuación inicial es conocida como "índice de O'Meara" (9) que combina evaluaciones probalísticas -en general subjetivas- y ciertas ponderaciones.-

(3) Johnson Samuel C. y Jones Conrad "How to Organize for New Products, Harvard Business Review" Mayo-Junio 1957. p. 52

(9) O'Meara John T. "Selecting Profitable Products" en "New Decision Making Tools for Management" Ed. Bursk y Chapman, Harvard University Press, Cambridge, Mass 1963

INNOVACION TECNOLOGICA CRECIENTE 

		INNOVACION TECNOLOGICA CRECIENTE 		
		SIN CAMBIO TECNOLOGICO	TECNOLOGIA MEJORADA	NUEVA TECNOLOGIA
INNOVACION COMERCIAL	SIN CAMBIO EN EL MERCADO		<p>REFORMULACION</p> <p>Modificaciones menores en el producto para reducir costos o mejorar calidad</p>	<p>REEMPLAZO</p> <p>Modificaciones mayores en el producto para reducir costos o mejorar calidad</p>
	FORTALECIMIENTO DEL MERCADO	<p>REIDENTIFICACION</p> <p>Productos actuales más atractivos al perfil de consumidor actual</p>	<p>PRODUCTO MEJORADO</p> <p>Producto actual más útil al perfil de consumidor actual por medio de mejoras en la actual tecnología</p>	<p>EXTENSION DE MEZCLA</p> <p>Ampliación de la mezcla de productos ofrecida a los segmentos actuales, por medio de una nueva tecnología</p>
	NUEVO MERCADO	<p>NUEVO USO</p> <p>Productos actuales vendidos a otros segmentos del mercado</p>	<p>EXTENSION DEL MERCADO</p> <p>Extensión de ventas a segmentos no servidos actualmente ofreciendo el producto actual modificado</p>	<p>DIVERSIFICACION</p> <p>Extensión de ventas a segmentos no servidos actualmente ofreciendo productos de nueva tecnología</p>

CRECIENTE



El índice de O'Meara toma en cuenta cuatro factores básicos:

- a) Potencial comercial
- b) Estabilidad
- c) Poder productivo
- d) Crecimiento potencial

Estos factores son evaluados según la escala x_1 , x_2 , x_3 , x_4 y x_5 , correspondiendo a los criterios "muy bueno", "bueno", "regular", "malo" y "muy malo", respectivamente.-

La Tabla I es el cuadro de evaluación del potencial comercial, la tabla II la evaluación de la estabilidad, la tabla III es la evaluación del poder productivo y la tabla IV la del crecimiento potencial.-

De esta forma, el paso siguiente consiste en definir la forma de combinación de los cuatro factores de las Tablas I a IV.- Dicha forma de combinación será en función al valor asociado de formulación que se asigne a cada factor.- En la Tabla V se realiza la ponderación de cada uno de los factores.-

La tabla VI: a, b, c y d representan las ponderaciones otorgadas a cada sub-factor.-

Otorgadas las ponderaciones de cada uno de los factores y de cada uno de los sub-factores se asocia correspondientemente una determinada probabilidad subjetiva o grado de creencia a x_1 , x_2 , x_3 , x_4 y x_5 .-

En las Tablas VII, VIII, IX y X se evalúa cada factor calculando el valor ponderado esperado.-

En la Tabla XI, por la suma algebraica de los cuatro valores ponderados esperados, se obtiene el índice de O'Meara del proyecto.-

La comparación de los distintos proyectos se realiza en la Tabla XII en la que tales proyectos son clasificados de acuerdo a sus respectivos índices.-

Podríamos, además, fijar un valor mínimo de índice, por ejemplo, 15,0 como restricción para la aceptación de proyectos.-

Tabla I

EVALUACION DEL POTENCIAL COMERCIAL

	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
A. CANALES DE DISTRIBUCION REQUERIDOS	Pueden ser utiliza- dos los canales ac- tuales	Primordialmente por los canales actua- les	Aproximadamente 50% por los cana- les actuales	Primordialmente por canales nuevos	Total de nuevos ca- nales necesarios
B. RELACION CON LA LINEA ACTUAL DE PRODUCTOS	Complementa una linea actual que debe ser expandida	Contribuye de algu- na forma a la linea actual	Puede ser ubica- do en la linea actual	En general compa- tible con la linea actual	Incompatible con la linea actual
C. RELACION PRECIO / CALIDAD	Precio menor que pro- ductos de calidad si- milar	Precio inferior que algunos productos de calidad similar	Precio igual que productos de ca- lidad similar	Precio superior que muchos produc- tos competidores	Precio superior que todos los productos compe- tidores
D. PODER DE VENTA	Características promo- vibles superiores a los productos competi- dores	Muchas característi- cas promovibles supe- riores a productos competidores	Características promovibles igua- les a otros pro- ductos	Pocas caracterís- ticas superiores	Sin caracterís- ticas superiores
E. IMPACTO SOBRE LA VENTA DE PRODUCTOS ACTUALES	Apoyo para la venta de los productos ac- tuales	Puede ayudar a los productos actuales	No tiene efecto so- bre ventas actuales	Puede obstruir ventas actuales	Reducirá ventas actuales

Tabla II

EVALUACION DE ESTABILIDAD

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
LONGITUD DE CICLO DE VIDA	Vida del producto prolongada	Expectativas de vida superiores que el promedio	Vida normal de producto	Vida de producto reducida	Rápida obsolescencia esperada
ENVERGADURA DEL MERCADO	Mercado Nacional, gran variedad de consumidores, potencial de exportación	Mercado Nacional, gran variedad de consumidores	Mercado Regional, gran variedad de consumidores	Mercado Regional, variedad de consumidores restringida	Pequeño mercado especializado
RESISTENCIA A VARIACIONES ESTACIONALES	Ventas estables	Generalmente ventas estables	Suave variación estacional	Moderada variación estacional	Severa variación estacional
EXCLUSIVIDAD DE DISEÑO	Protección legal (patentes)	Alguna protección legal	Sin protección de patentes pero difícil de reproducir	Sin patente. Costoso de reproducir	Sin patente. Fácil de reproducir

Tabla III

EVALUACION DE PODER PRODUCTIVO

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
EQUIPO NECESARIO	Producido con equipo ocioso	Producido con equipo actualmente utilizado	Necesario algún equipo adicional	Puede ser utilizado algún equipo actual	Todo: el equipo nuevo
CONOCIMIENTO Y PERSONAL DE PRODUCCION NECESARIOS	Disponible actualmente	Actual con excepciones menores	Necesario algún cono- cimiento y personal nuevos	Necesario aproximadamente un 50% nuevo	Más del 50% de conocimien- tos y personal nuevos
DISPONIBILIDAD DE MATERIAS PRIMAS	Disponible exclusivamente de los mejores proveedores	Disponible de los proveedores actuales	Un proveedor nuevo	Varios proveedores nuevos	Todos los proveedores nuevos



Tabla IV

EVALUACION DE CRECIMIENTO POTENCIAL

	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
POSICION EN EL MERCADO	Nueva necesidad cubierta con el nuevo producto	Mejora substancial de productos	Algunas mejoras	Mejoras menores	Equivalente a productos existentes
FACILIDAD DE PENETRACION	Muy alta inversión necesaria	Alta inversión necesaria	Inversión promedio	Pequeña inversión	Sin inversión
ATRACCION ESPERADA DE CONSUMIDORES FINALES	Incremento substancial	Incremento moderado	Cantidad constante	Decrecimiento moderado	Decrecimiento substancial

Tabla V
PONDERACION

Factor	Valor Asociado
Potencial comercial	0,45
Estabilidad	0,10
Poder productivo	0,30
Crecimiento potencial	<u>0,15</u>
	1,00

Tabla VIa
POTENCIAL COMERCIAL

Subfactor	Valor
Canales de distribución	2,0
Relación con línea actual	2,0
Relación precio-calidad	3,0
Poder de venta	2,0
Impacto venta actual	<u>1,0</u>
	10,0

Tabla VIb
ESTABILIDAD

Subfactor	Valor
Longitud de ciclo	2,00
Envergadura de mercado	4,0
Variaciones estacionales	1,0
Exclusividad de diseño	<u>3,0</u>
	10,0

Tabla VIc
PODER PRODUCTIVO

Subfactor	Valor
Equipo necesario	4,0
Conocimiento y personal	3,0
Disponibilidad materias primas	<u>3,0</u>
	10,0

Tabla VIId
CRECIMIENTO POTENCIAL

Subfactor	Valor
Posición en el mercado	4,0
Facilidad de penetración	3,0
Atracción esperada	<u>3,0</u>
	10,0

Tabla VII
VALOR POTENCIAL COMERCIAL

Subfactor	Ponderación Subfactor	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Valor ponderado esperado
Canales de distribución	2,0	0,5	0,3	0,2	0,0	0,0	$2,0(0,5x_1+0,3x_2+0,2x_3)$
Relación con línea actual	2,0	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	$2,0(0,3x_1+0,2x_2+0,2x_3+0,1x_4+0,2x_5)$
Relación precio/calidad	3,0	0,4	0,2	0,4	0,0	0,0	$3,0(0,4x_1+0,2x_2+0,4x_3)$
Poder de ventas	2,0	0,1	0,2	0,5	0,2	0,0	$2,0(0,1x_1+0,2x_2+0,5x_3+0,2x_4)$
Impacto venta actual	1,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	$1,0(0,2x_1+0,2x_2+0,2x_3+0,2x_4+0,2x_5)$
							$3,2x_1+2,2x_2+3,2x_3+0,8x_4+0,6x_5$
				TOTAL			

Tabla VIII
VALOR ESTABILIDAD

Subfactor	Ponderación Subfactor	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Valor ponderado esperado
Longitud de ciclo	2,0	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	$2,0(0,3x_1+0,2x_2+0,1x_3+0,2x_4+0,2x_5)$
Envergadura de mercado	4,0	0,2	0,3	0,0	0,3	0,2	$4,0(0,2x_1+0,3x_2+0,3x_4+0,2x_5)$
Variaciones estacionales	1,0	0,4	0,0	0,3	0,2	0,1	$1,0(0,4x_1+0,3x_3+0,2x_4+0,1x_5)$
Exclusividad de diseño	3,0	0,3	0,2	0,0	0,2	0,1	$3,0(0,3x_1+0,2x_2+0,2x_4+0,1x_5)$
							$2,7x_1+2,2x_2+0,5x_3+2,4x_4+1,6x_5$
				TOTAL			

Tabla IX
VALOR PODER PRODUCTIVO

Subfactor	Ponderación Subfactor	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Valor ponderado esperado
Equipo necesario	4,0	0,2	0,3	0,5	0,0	0,0	$4,0(0,2x_1+0,3x_2+0,5x_3)$
Conocimiento y personal	3,0	0,1	0,2	0,5	0,2	0,0	$3,0(0,1x_1+0,2x_2+0,5x_3+0,2x_4)$
Disponibilidad materias primas	3,0	0,3	0,4	0,3	0,0	0,0	$3,0(0,3x_1+0,4x_2+0,3x_3)$
				TOTAL			$2,0x_1+3,0x_2+3,8x_3+0,6x_4$

Tabla X
VALOR CRECIMIENTO POTENCIAL

Subfactor	Ponderación Subfactor	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Valor ponderado esperado
Posición en el mercado	4,0	0,2	0,3	0,3	0,2	0,0	$4,0(0,2x_1+0,3x_2+0,3x_3+0,2x_4)$
Facilidad de penetración	3,0	0,4	0,3	0,3	0,0	0,0	$3,0(0,4x_1+0,3x_2+0,3x_3)$
Atracción esperada	3,0	0,3	0,4	0,3	0,0	0,0	$3,0(0,3x_1+0,4x_2+0,3x_3)$
				TOTAL			$2,9x_1+3,3x_2+3,0x_3+0,6x_4$

Tabla XI

DETERMINACION DEL INDICE DE O'MEARA

Factor	Ponderación Factor	Valor Factor	Valor ponderado Factor
Potencial comercial	0,45	$3,2x_1 + 2,2x_2 + 3,2x_3 + 0,3x_4 + 0,6x_5$	$1,4x_1 + 1,0x_2 + 1,4x_3 + 0,4x_4 + 0,3x_5$
Estabilidad	0,10	$2,7x_1 + 2,2x_2 + 0,5x_3 + 2,4x_4 + 1,6x_5$	$0,3x_1 + 0,2x_2 + 0,1x_3 + 0,2x_4 + 0,2x_5$
Poder productivo	0,30	$2,0x_1 + 3,0x_2 + 3,3x_3 + 0,6x_4$	$0,6x_1 + 0,9x_2 + 1,1x_3 + 0,2x_4$
Crecimiento potencial	0,15	$2,9x_1 + 3,3x_2 + 3,0x_3 + 0,8x_4$	$0,4x_1 + 0,5x_2 + 0,5x_3 + 0,1x_4$
		INDICE DE O'MEARA =	$2,7x_1 + 2,6x_2 + 3,1x_3 + 0,9x_4 + 0,5x_5$

Tabla XII

VALORES DEL INDICE DE O'MEARA PARA DISTINTOS
PROYECTOS ALTERNATIVOS

Proyecto	$X_1 = 4$	$X_2 = 3$	$X_3 = 2$	$X_4 = 1$	$X_5 = 0$	Indice de O'Meara
A	2,7	2,6	3,1	0,9	0,5	25,7
B	2,3	2,5	2,9	1,4	1,2	23,7
C	0,5	0,3	1,7	2,0	2,1	10,2
D	3,0	2,6	1,9	1,5	1,0	25,1
.....						
.....						
.....						

Selección de Alternativas

La etapa siguiente de la fase que hemos denominado "elemental" del análisis de factibilidad es el estudio de cada alternativa en relación a los cuatro contextos en los que deberá operar: (10)

- 1) Contexto económico de la industria
- 2) Contexto competitivo
- 3) Contexto interno u operativo del sistema
- 4) Contexto institucional

De esta forma quedaría entroncado el análisis elemental de factibilidad con las consideraciones que hemos hecho inicialmente sobre contribución por producto y podríamos finalizar el estudio de la fase "elemental" o "introducción al análisis de factibilidad".-

En la figura 23, mediante el análisis de regresión y correlación, es medido el efecto de determinadas variables no-controlables sobre las ventas globales de la industria total del producto cuyo proyecto de factibilidad de participación en la mezcla se estudia.-

Para ello es necesario estimar el comportamiento de determinados factores que, si bien representan a dichas variables no-controlables, sea posible una medición suficientemente adecuada.- Tales factores pueden, por ejemplo, consistir en el índice de poder adquisitivo en el tiempo, en el índice de precios minoristas, o alguna medida compleja que combine varios factores y sea representativa del contexto económico general de la industria.-

Tanto en la figura 28 como en las figuras 29,30, 31 y 32 se analizan dos distintos proyectos y se decide por uno de ellos según el criterio-objetivo de

(10) Winberg Robert F. "Management Science and Marketing Strategy" wn "Marketing and the Computers" Ed. Alderson and Shapiro, Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, N.J. 1963 - pp. 99-127

mayor rentabilidad,-

A pesar de la aparente complejidad del método debemos considerarlo como perteneciente a la fase "elemental" del análisis de factibilidad ya que aún no utiliza el criterio de demarcación empleando a plena potencia los conceptos de rentabilidad y riesgo.-

En la figura 28 los factores F_i y \bar{F}_i se miden para cada uno de los dos proyectos y de acuerdo a ellos se obtienen las ventas globales I_i y \bar{I}_i de la industria para cada proyecto.-

Dado el carácter exógeno de los factores F_i y \bar{F}_i resultará muy difícil modificar la situación de cualquiera de los proyectos por parte de la industria y menos aún por parte de la empresa.-

Una fuerte influencia negativa de estos factores puede eliminar inicialmente la factibilidad de uno o de ambos proyectos demostrando, por ejemplo, un mercado total muy castigado por los factores externos para uno o ambos productos con una curva de saturación o inclusive de declinación de la venta total de la industria.-

En la figura 29 se realiza el cálculo de la relación entre las ventas de la empresa y las ventas totales de la industria proveniente de la figura anterior.- Se obtiene de esta manera una estimación de la participación de mercado de cada proyecto de producto en su respectivo segmento.- Este viene dado por el ángulo que forma la recta OP con el eje que representa las ventas globales de la industria.-

Este es entonces el análisis del contexto competitivo suponiendo constante la participación de mercado.-

Así como la recta OP representa la participación de mercado para el proyecto A la recta \bar{OP} representa la participación asociada al proyecto \bar{A} .-

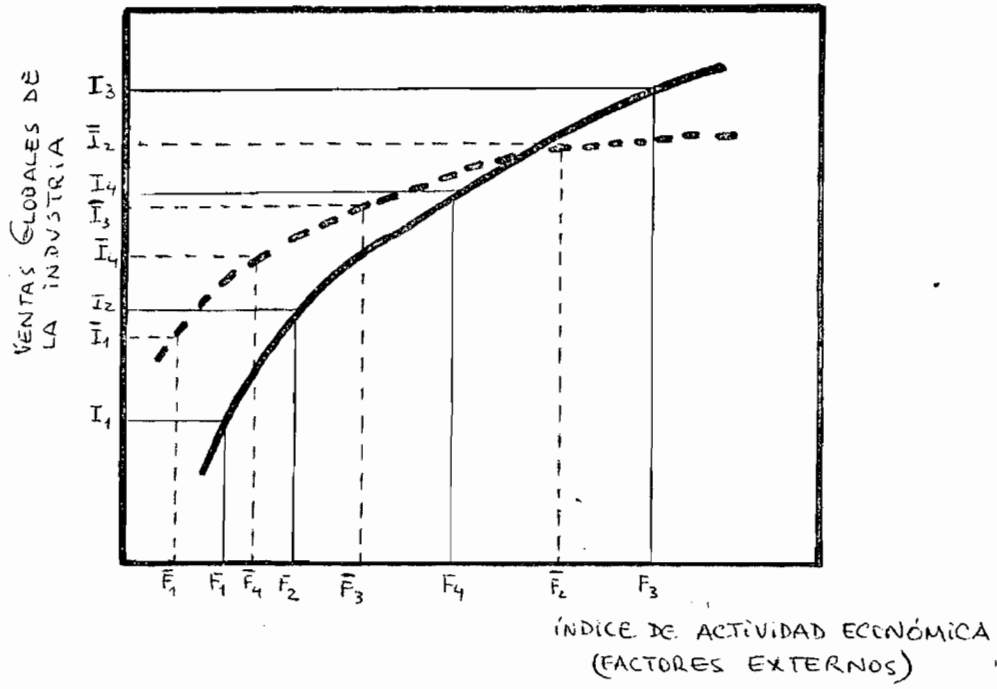


Figura 28

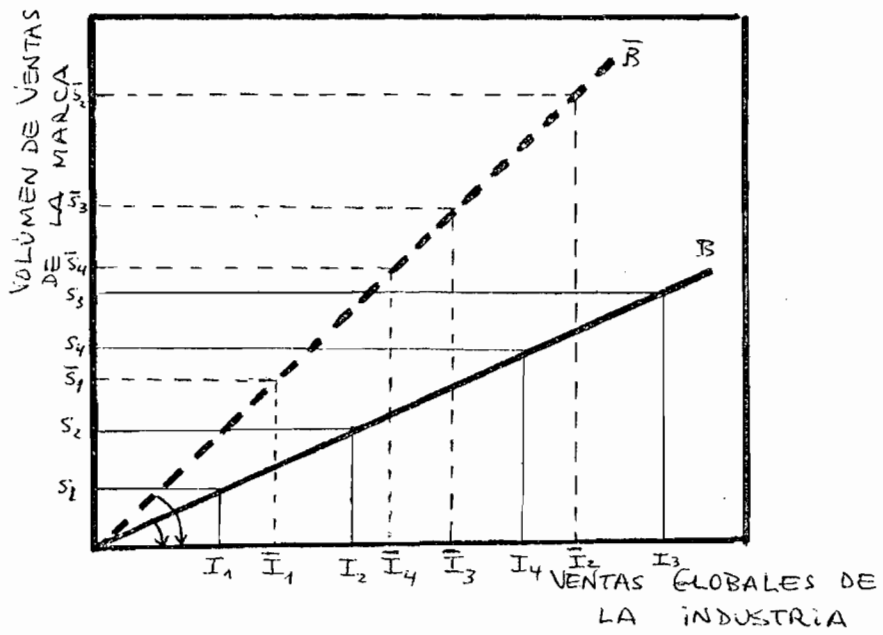


Figura 29

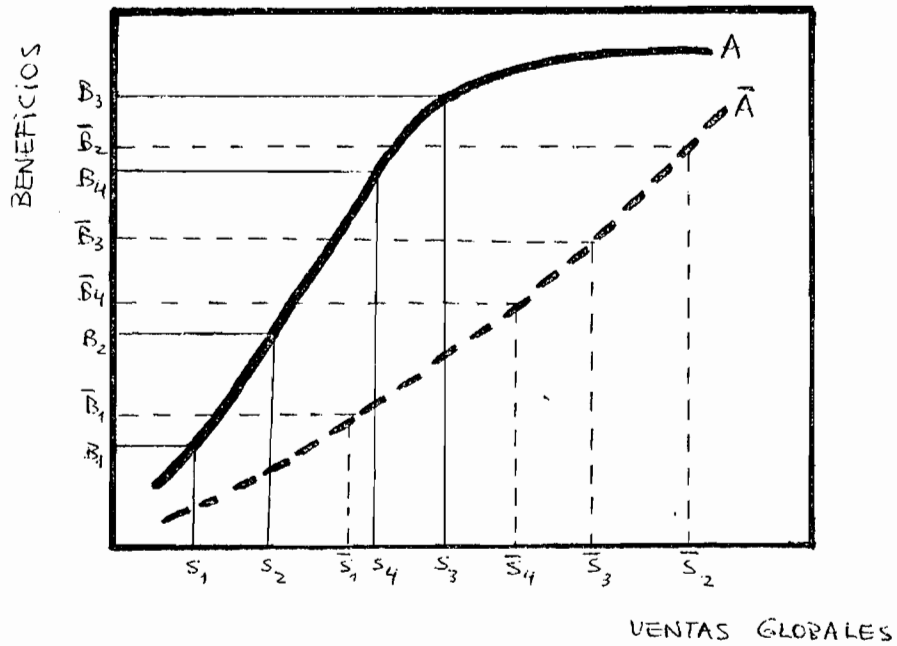


Figura 30

En la figura 30 se estudia cada proyecto en cuanto al contexto interno u operativo del sistema: descripción de la estructura precio-costos, interrelación entre el volumen de ventas y el margen de utilidad o beneficio.-

También en esta etapa etapa puede quedar eliminado uno o ambos proyectos mediante el análisis de contribución que hemos descripto anteriormente en los cuadro A, B y C, o simplemente porque no cumplan con requisitos mínimos pre-determinados de cuantía de beneficio en relación al volumen de ventas por un simple estudio de punto de equilibrio convencional.-

En la figura 31 se representa el cálculo de la rentabilidad de cada uno de los dos proyectos, correspondiendo los retornos r y \bar{r} a los proyectos A y \bar{A} respectivamente.-

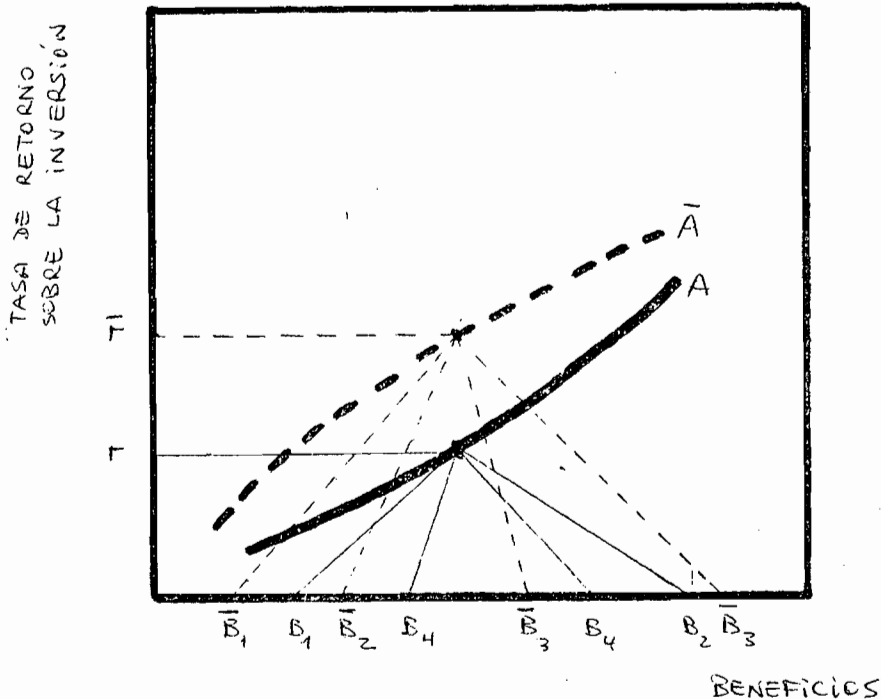


Figura 31

Utilizando como objetivo la maximización de la tasa de rentabilidad, se elegirá el proyecto de rentabilidad máxima.- En el caso de que se utilice como objetivo una determinada rentabilidad mínima y de acuerdo a cual fuera la rentabilidad resultante de cada proyecto, se comparará la rentabilidad de cada uno de ellos con dicha rentabilidad mínima y se aceptará uno de ellos, ambos o ninguno.-

La figura 32 es un gráfico a cuatro cuadrantes en el que se relaciona en cada uno de ellos los cuatro contextos analizados anteriormente en las figuras 28, 29, 30 y 31 arribando a la conclusión de que el proyecto \bar{A} maximiza el objetivo de rentabilidad.-

Este proyecto sería entonces incorporado como elemento de la mezcla.- Este tipo de análisis, sin embargo, si bien los defectos en cuanto al concepto de renta-

tabilidad son mínimos (poca especificación del factor tiempo, etc.) el concepto de filosofía de la empresa ante el riesgo es tenido en cuenta en una forma sumamente precaria.-

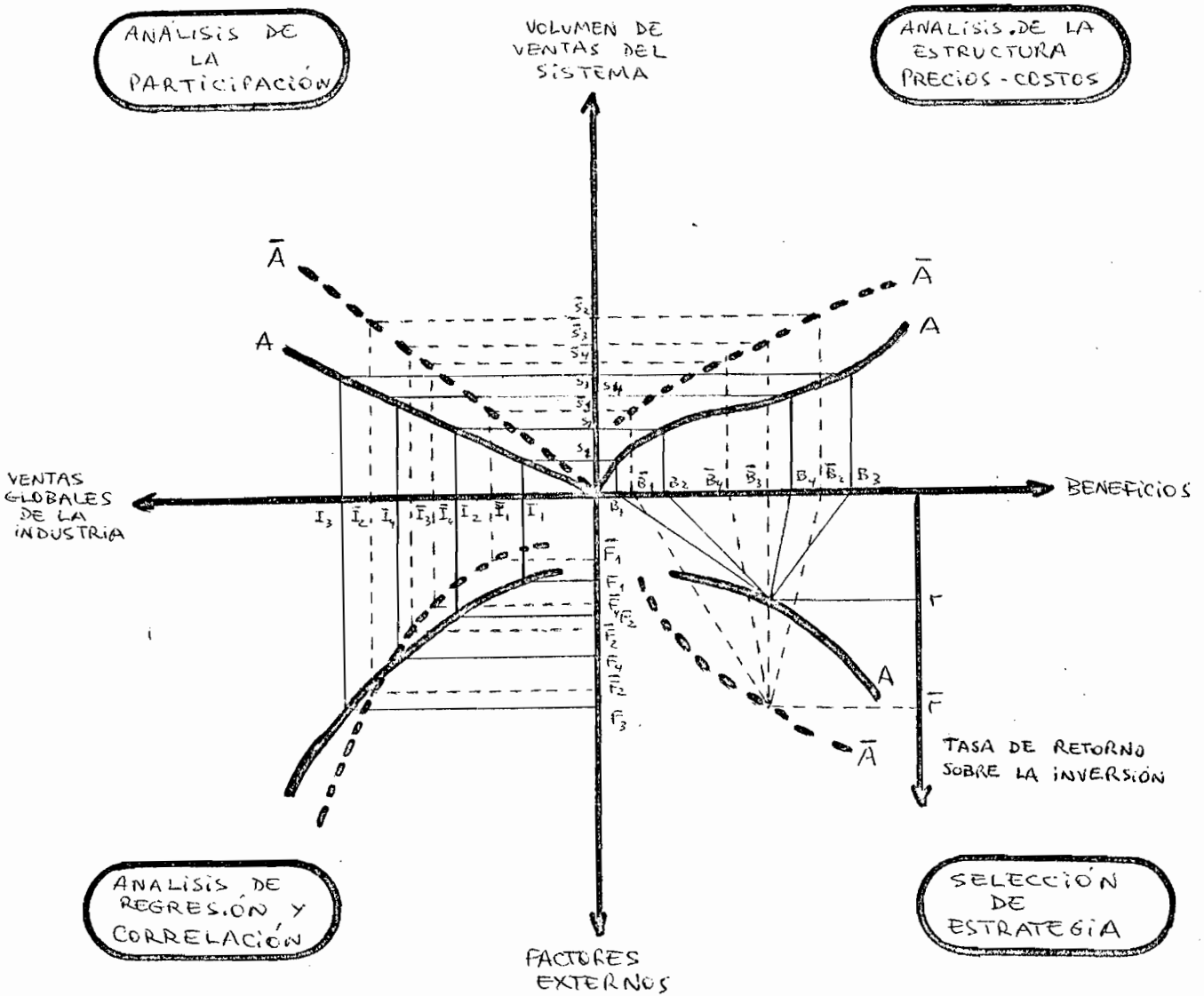


Figura 32

Con esto no se quiere decir que en el desarrollo del análisis que hemos efectuado hasta aquí las estimaciones hayan sido incorrectamente realizadas.- No implica que, por ejemplo, las estimaciones de volumen de ventas no hayan sido basadas en datos correctos y aplicando técnicas estadísticas adecuadas de procesamiento e inferencia.-

El problema no es hasta este punto objetivo con respecto al riesgo sino más bien subjetivo: no ha sido correctamente tratado el concepto de riesgo tal como lo exige el criterio de demarcación.-

Por otro lado, en lo referente al primer factor del criterio de demarcación -el concepto de rentabilidad- si bien los defectos del análisis han sido hasta aquí mínimos, podemos considerarlos como defectos objetivos.- Esto es así porque existen métodos objetivos superiores para el estudio del factor rentabilidad.-

Comentaremos brevemente un modelo referente a la decisión de mezcla actualmente muy empleado en la bibliografía correspondiente a la teoría de comercialización, para luego profundizar en forma más adecuada en el criterio de demarcación rentabilidad-riesgo, tratando inicialmente el concepto de rentabilidad, luego el de riesgo y finalmente integrando ambos en el empleo correcto del criterio de demarcación.-

El modelo de Urban

La interdependencia entre los distintos elementos integrantes debe ser tenida en cuenta en la decisión de mezcla.- El modelo de Urban (11) desarrolla un análisis de las interacciones entre los productos involucrados en la mezcla, como asimismo entre estos y el o los proyectos de nuevos productos que potencialmente podrían ingresar a la misma.-

(11) Urban Glen L. "A Mathematical Modeling Approach to product Line Decisions" en "Applications of Management Science in Marketing" E. Montgomery D.B. y Urban G.L. Prentice Hall, Englewood Cliffs N.J. 1970, pp. 247 -263.-

El modelo se basa en la dificultad de lograr optimizar individualmente cada producto como programa de optimización de la mezcla ya que la estrategia diseñada para uno de ellos puede afectar el desempeño de otro u otros.-

Tiene en cuenta que el consumidor elegirá aquel producto que, según su lógica de consumo, represente la mayor utilidad percibida por unidad de dinero suponiendo que exista al menos una alternativa satisfactoria.- Según nuestro enfoque inicial, el consumidor elegirá aquel producto cuyo grado de compatibilización con el producto ideal según su lógica sea máximo.-

Por otra parte, considera que existe un efecto de interacción entre los productos competitivos que forman un mismo grupo para satisfacer una misma necesidad.- Esto significaría, por ejemplo, que la presión publicitaria combinada de todas las marcas competitivas tiene una incidencia directa sobre la demanda primaria asociada a todo el grupo.- Esta incidencia puede también tener interrelación con la demanda primaria por otro grupo, pudiendo darse el caso de complementariedad o sustitución.-

Tiene en cuenta también el fenómeno intragrupo de competencia entre las distintas marcas del mismo grupo.- En este caso la demanda sería de tipo selectivo y se producirían los efectos tendientes a la participación de mercado de cada una de las distintas marcas.-

De esta forma el modelo de Urban se abre en tres sub-modelos:

- a) El de los efectos de todas las estrategias competitivas combinadas
- b) El de las interdependencias entre las clases de productos
- c) El de los efectos intragrupo de las marcas competitivas.

Con respecto al primer sub-modelo, el de los efectos de todas las estrategias competitivas combinadas, se busca lograr una función-respuesta de ventas que incluya variables básicas de comercialización.-

Urban tiene en cuenta una clasificación de dichas variables en tres: precio, publicidad y distribución.- Podríamos adaptar este punto de partida a la concepción que hemos dado inicialmente a este trabajo y clasificar dichas variables en: producto, precio, comunicación y logística.- Sin embargo al no ser ésta más que una diferencia de terminología, es preferible respetar la nomenclatura original de Urban.-

Dicha función respuesta no debe ser lineal ya que, por ejemplo, implicaría una respuesta lineal a la variable publicidad y esto no sería razonable.- La ecuación 1 refleja los efectos combinados de las variables entre sí ya que al diferenciar dicha ecuación con respecto a una de las variables, la respuesta marginal dependerá de los niveles de las variables restantes:

$$X_{jI} = a \cdot P_{jI}^{EPI} \cdot A_{jI}^{EAI} \cdot D_{jI}^{EDI} \quad (1)$$

donde:

X_{jI} representa las ventas del producto j de la industria

a representa constante de escala

P_{jI} representa el nivel promedio de precio de todas las marcas del grupo de productos j

A_{jI} representa la publicidad total de todas las marcas del grupo de productos j

D_{jI} representa el nivel total de distribución de todas las marcas del grupo de productos j

API representa la elasticidad-precio del producto j

EAI representa la elasticidad-publicidad del producto j

EDI representa la elasticidad-distribución del producto j

En el segundo sub-modelo, el de las interdependencias entre las clases de productos, deben ser analizadas los dos posibles tipos de interdependencia: sustitución y complementariedad. Para ello, para considerar los efectos intergrupo, las variables deben ser relacionadas con estos grupos.- La ecuación es:

$$b = P_{IM}^{CPjM} \cdot A_{IM}^{CAjM} \cdot D_{IM}^{CDjM} \quad (2)$$

donde:

b representa constante de escala

P_{IM} representa el precio promedio del grupo M .

A_{IM} representa el nivel total de publicidad del grupo M

D_{IM} representa el nivel total de distribución del grupo M

CP_{jM} representa la elasticidad cruzada-precio de los productos j y M

CA_{jM} representa la elasticidad cruzada-publicidad de los productos j y M

CD_{jM} representa la elasticidad cruzada-distribución de los productos j y M

Por ejemplo, la elasticidad cruzada-precio entre los productos 1 y 2 es:

$$CP_{12} = \frac{dx_1 / x_1}{dP_2 / P_2}$$

donde x_1 es la venta del producto 1 y

P_2 es el precio del producto 2 .

En general, si la elasticidad-precio cruzada es positiva, los productos son sustitutos entre si y si es negativa son complementarios mientras que en los casos de elasticidad cruzada-publicidad y elasticidad cruzada-distribución el signo positivo demuestra complementariedad.-

Seguidamente Urban combina las fórmulas de los dos primeros sub-modelos en la ecuación 3

$$X_{jI} = k \cdot P_{jI}^{EPI} \cdot A_{jI}^{EAI} \cdot D_{jI}^{EDI} \left(\prod_M P_{IM}^{CPjM} \cdot A_{IM}^{CAjM} \cdot D_{IM}^{CDjM} \right) \quad (3)$$

donde \prod_M es el producto M, $M \neq j$ y k la constante de escala.-

Con respecto al tercer sub-modelo, el de los efectos intragrupo de las marcas competitivas como en los casos anteriores, Urban mide el efecto combinado

producido por las tres variables: precio, publicidad y distribución.- La efectividad de una marca determinada la considera dada por la participación de mercado que ésta logra.- La expresión que utiliza para representar la participación de mercado es:

$$\text{Participación Empresa } l \text{ del producto } j = \frac{P_{lj}^{SP} \cdot A_{lj}^{SA} \cdot D_{lj}^{SD}}{\sum_i P_{ij}^{SP} \cdot A_{ij}^{SA} \cdot D_{ij}^{SD}} \quad (4)$$

donde:

- P_{ij} es el precio del producto j de la empresa i
- A_{ij} es el nivel de publicidad para el producto j de la empresa i
- D_{ij} es el nivel de distribución para el producto j de la empresa i
- SP_i es la sensibilidad competitiva del precio para la empresa i y el producto j
- SA_i es la sensibilidad competitiva de la publicidad para la empresa i y el producto j
- SD_i es la sensibilidad competitiva de la distribución para la empresa i y el producto j

Así los tres sub-modelos son combinados en la expresión 5 para describir la venta de una marca de una determinada clase de productos:

$$x_j = k \cdot P_{jI}^{EPI} \cdot A_{jI}^{EAI} \cdot D_{jI}^{EDI} \left[\begin{matrix} P_{jM}^{CPJM} \\ A_{jM}^{CAJM} \\ D_{jM}^{CDJM} \end{matrix} \right] \left[\frac{P_{lj}^{SP} \cdot A_{lj}^{SA} \cdot D_{lj}^{SD}}{\sum_i P_{ij}^{SP} \cdot A_{ij}^{SA} \cdot D_{ij}^{SD}} \right] \quad (5)$$

El resultado del modelo de Urban debe dar la mejor estrategia de comercialización para cada marca (cada elemento o producto) de la mezcla de productos referida a una optimización de rentabilidad.-

Por supuesto el modelo de Urban es de incuestionable valor ya sea como excelente clasificador de interdependencias.- Estas interdependencias ya sea de un tipo de producto con otros tipos distintos, de una variable comercial con las restantes, de un producto de un determinado tipo con los productos compe-

titivos del mismo tipo, son todas fundamentales consideraciones en la decisión de mezcla.-

Si bien tener en cuenta estas interrelaciones es tener en cuenta el riesgo en cierto sentido (por la relación varianzas y covarianzas) no es este el sentido completo del riesgo que debe considerar el criterio de demarcación.- A esta concepción imprescindible en la decisión de mezcla, es necesario tratarla de acuerdo a la filosofía que ante el riesgo y ante la utilidad condicione las decisiones de mezcla de la empresa.-



4.- ANALISIS DE RENTABILIDAD

Intróducción al Concepto de Rentabilidad del Producto

Con los temas tratados hasta este punto quedaría completado lo que hemos denominado etapa elemental del Análisis de Factibilidad.-

En general la orientación dada hasta aquí ha sido marcadamente desde el enfoque de comercialización.- Como hemos dicho inicialmente sin embargo, el problema de la decisión de mezcla debe ser enfocado desde una posición global de co-participación interarea de tal forma de asegurar la optimización del tratamiento de todas las variables intervinientes.- Siendo este el objetivo, es necesario desde este momento perfeccionar el Análisis de Factibilidad involucrando en el mismo una mayor participación de la orientación financiera.-

Con tal propósito deberemos profundizar el estudio del factor rentabilidad según la forma en que será empleado en el criterio de demarcación.-

El cálculo de la rentabilidad como retorno sobre la inversión se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$RSI = \frac{\text{Utilidad}}{\text{Ventas}} \times \frac{\text{Ventas}}{\text{Capital}}$$

Así expresado el retorno sobre la inversión combina la relación entre la utilidad y el volumen de ingreso total de ventas o Margen de utilidad y la relación entre el ingreso total de ventas y el Capital o Índice de Rotación.-

$$RSI = \text{Márgen de Utilidad} \times \text{Índice de Rotación}$$

En la figura 33 se clarifican los conceptos principales que integran el Margen de Utilidad y el Índice de Rotación.-

En la figura 34 se ilustra con un ejemplo la aplicación del concepto de retorno sobre la inversión a la mezcla de productos.- Este ejemplo supone que

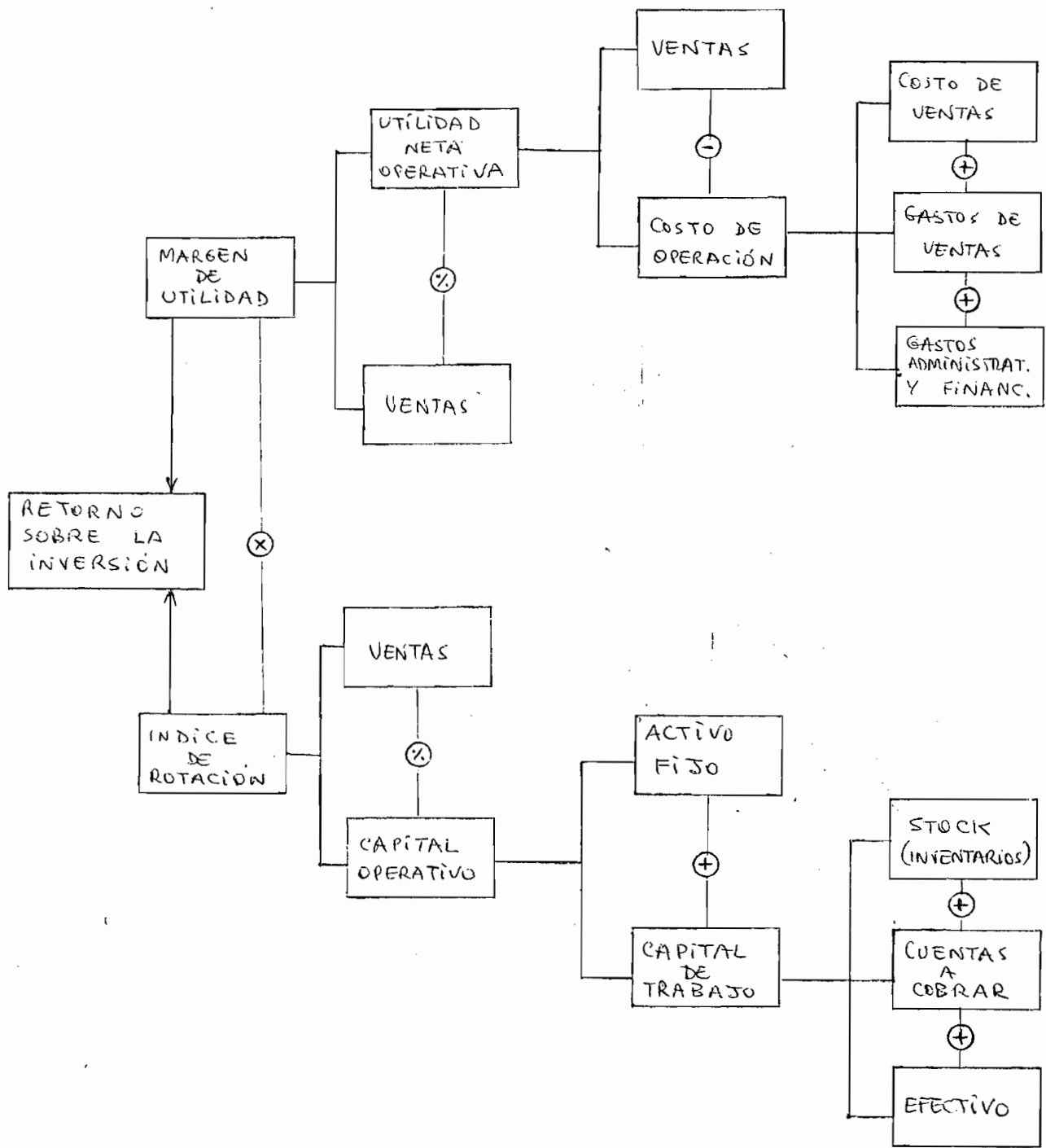


Figura 33

(en miles)	Total	PROD. A	Prod. B	PROD. C
Ventas	27.240	4.560	18.398	4.282
menos: Costo Variable	17.338	2.630	10.848	3.860
Contribución	9.902	1.930	7.500	422
Contribución Relativa	36,4%	42,3%	41%	9,9%
menos:Egresos específicos por producto	2.090	1.028	800	262
Beneficio por producto	7.812	902	6.750	160
Inversión por producto	13.467	2.290	9.493	1.484
Margen de Utilidad	28,7%	19,8%	36,7%	3,7%
Rotación	2	2	1,9	2,9
Retorno sobre la inversión	58%	39,4%	71,1%	10,8%

Figura 34

los ingresos y egresos específicos por producto puedan ser correctamente identificados.-

El diagrama de "Read" (12) -figura 35- es una representación gráfica del análisis anterior.- En el eje de las abscisas se expresa el margen de utilidad y en el de las ordenadas el índice de rotación.- Las distintas curvas unen todos los puntos donde las combinaciones de margen de utilidad e Índice de rotación resulta una misma tasa de rentabilidad.- La curva A, por ejemplo, es una curva de indiferencia de tasa de rentabilidad de 1%.-

(12) National Association of Accountants, Temas de Administración Nº 10 Ediciones Macchi, Buenos Aires, 1967, p. 50

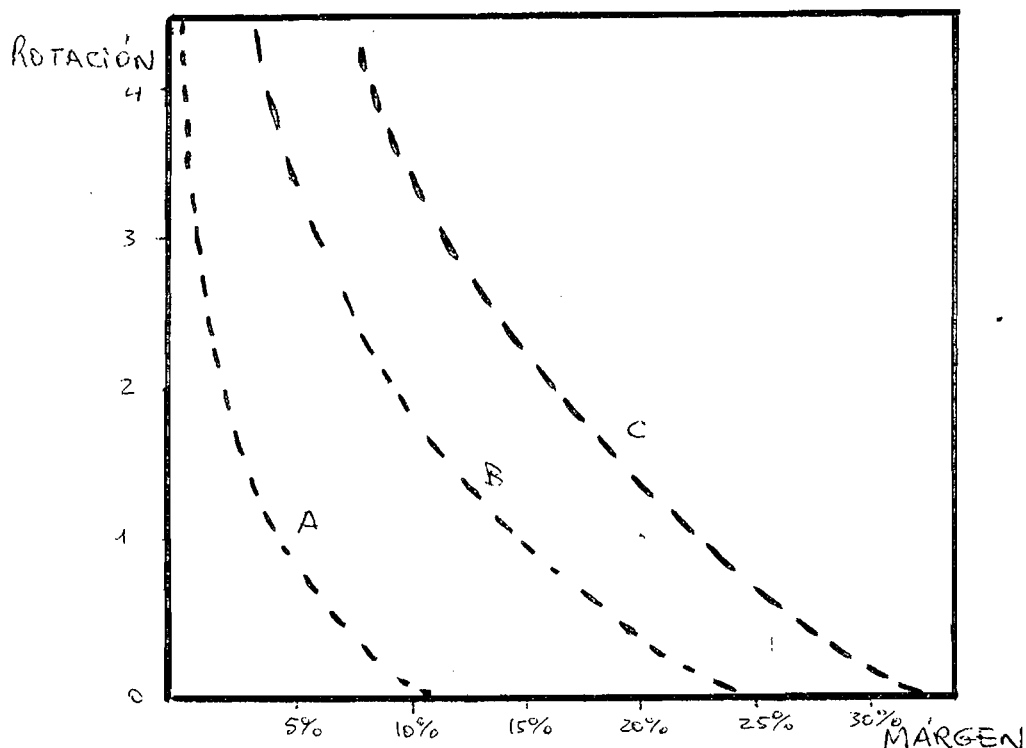


Figura 35

Existen, sin embargo, muy importantes consideraciones que no han sido tenidas en cuenta en esta aplicación del concepto de retorno sobre la inversión.- El valor del dinero en el transcurso del tiempo, las inversiones incrementales, las diferencias en el tiempo de los ingresos y los egresos, etc., son elementos trascendentales que no han participado en el análisis.-

Evaluación del Proyecto, según su Rentabilidad Contable

En su forma más elemental el método del retorno sobre la inversión tiene en cuenta el denominado "valor de libros".- En el ejemplo del Cuadro 1 analizaremos un proyecto supuesto en base a una estimación de resultados (13)

(13) Ejemplos tomados de Alberto R. Levy "Estrategia de Comercialización" Ed. Macchi, Buenos Aires, 1970, pp. 279-284

La inversión necesaria es de \$ 30.000.000 con un límite máximo de vida económica de 5 años y sin un valor residual.- Se estiman ingresos anuales de \$3.000.000 y un régimen de amortización constante de \$ 6.000.000.- Con estos datos se realiza el cálculo del retorno sobre la inversión de \$ 30.000.000 siendo el resultado 50% o un retorno anual del 10%.-

CUADRO 1

Inversión	Vida Económica	Amortización	Ingresos después de Impuestos y Amortización
30.000.000	0		
	1	6.000.000	3.000.000
	2	6.000.000	3.000.000
	3	6.000.000	3.000.000
	4	6.000.000	3.000.000
	5	6.000.000	3.000.000
	5 años	30.000.000	15.000.000

$$\frac{\text{Utilidad (Valor Libros)}}{\text{Inversión (Valor inicial Libros)}} = \frac{15.000.000}{30.000.000} = 50\%$$

$$\frac{50\%}{5 \text{ años}} = 10\% \text{ R.S.I. anual}$$

$$\frac{50\%}{5 \text{ años}} = 10\% \text{ R.S.I. anual}$$

5 años

Una variante de este método elemental es el del "valor promedio libros" ya que como la inversión necesaria del proyecto es amortizada en los cinco años y es \$ 30.000.000 en el período inicial y 0 al finalizar su vida económica, podríamos usar su promedio de \$ 15.000.000 para calcular la tasa de rentabilidad.-

En el cuadro 2 se ejemplifica el método de valor promedio.-

CUADRO 2

Inversión	Vida Económica	Amortización	Valor	Ingreso después de Impuestos y Amortización
30.000.000	0			
	1	6.000.000	24.000.000	3.000.000
	2	6.000.000	18.000.000	3.000.000
	3	6.000.000	12.000.000	3.000.000
	4	6.000.000	6.000.000	3.000.000
	5	6.000.000	0	3.000.000
	5 años	30.000.000	$\bar{X}=15.000.000$	15.000.000

$$\frac{\text{Utilidad (Valor Libros)}}{\text{Inversión (Valor promedio Libros)}} = \frac{15.000.000}{15.000.000} = 100\%$$

$$\frac{100\%}{5 \text{ años}} = 20\% \text{ R.S.I. anual}$$

A pesar de que este método, el de valor de libros o su variante valor promedio libros tiene la virtud de ser muy fácil de computar, no toma en cuenta el momento en que se producen los ingresos y los egresos y por lo tanto no incluye en el análisis el valor del dinero en el transcurso del tiempo. Por otra parte tiene en cuenta el ingreso contable en lugar del flujo de fondos.-

Evaluación del proyecto según su período de repago

Otro de los métodos, muy comúnmente empleado, es el del cálculo del período de repago. De acuerdo a este método los distintos proyectos se comparan en cuanto a la velocidad con que recuperan la inversión -medida en número de períodos- asociada a cada uno de ellos.-

Si de acuerdo al concepto de flujo de fondos no consideramos a la amortización

como un egreso, con los valores del cuadro 2 el flujo de fondos anual sería \$ 9.000.000 (6.000.000 + 3.000.000).-

Calculamos en el cuadro 3 el período de repago del proyecto bajo la columna A

CUADRO 3

Inversión	Vida económica	A Flujo de Fondos	B Flujo de Fondos
30.000.000	0		
	1	9.000.000	9.000.000
	2	9.000.000	9.000.000
	3	9.000.000	9.000.000
	4	9.000.000	9.000.000
	5	9.000.000	12.000.000

$$\text{Período de repago: } \frac{\text{Inversión inicial}}{\text{Flujo de fondos anual}} = \frac{30.000.000}{9.000.000} = 3,33 \text{ año}$$

Este método nos dice el número de períodos (años) necesarios para recuperar la inversión inicial, como ratio entre la inversión inicial y el flujo de fondos anual.-

El proyecto sería aceptado si su velocidad de recuperación es igual o mayor que una velocidad determinada, aceptada como mínima.- En caso contrario es rechazado.- El principal defecto de este método es que no tiene en cuenta el flujo de fondos posterior al período de repago y por lo tanto, no puede ser considerado como una medida de rentabilidad. Para ilustrar este defecto en el cuadro 3 hemos agregado la columna B que representa el flujo de fondos de otro proyecto.- En este caso el período de repago es idéntico al de la columna

na A pero el ingreso total es mayor y por lo tanto el proyecto mejor.- Sin embargo, este método no toma en cuenta esta diferencia fundamental.-

Evaluación del proyecto según el flujo de fondos descontados

Como hemos visto hasta ahora estos métodos adolecen del defecto de no tener en cuenta el valor del dinero en el transcurso del tiempo.- Es por ello que se utilizan los métodos de flujo de fondos descontados como instrumentos de evaluación y selección de proyectos.-

La ventaja de estos métodos es que tienen en cuenta por un lado la magnitud y por el otro el momento o "timing" de los flujos de fondos.-

Los métodos de flujo de fondos descontados permiten analizar las diferencias en el tiempo y en la magnitud de los flujos de fondos al descontar estos flujos a sus valores actuales.-

El valor actual del flujo de fondos se obtiene utilizando la siguiente fórmula

$$V = \frac{1}{(1 + k)^n} \quad (\text{Valor actual del período } n)$$

donde k es la tasa de descuento y n el período.-

Así por ejemplo, suponiendo una corriente de fondos de \$ 1 por período, el cálculo del valor actual total de la serie usando una tasa de descuento del 10% sería:

Valor actual de \$ 1 a ingresar a 1 año = 0,90909

Valor actual de \$ 1 a ingresar a 2 años = 0,82645

Valor actual de \$ 1 a ingresar a 3 años = 0,75131

Valor actual de la serie \$ 2,48685

Los factores de actualización son obtenidos de las tablas financieras correspondientes que tienen en cuenta el interés compuesto dada la tasa y el número de períodos.-

Los dos métodos principales de los denominados "Flujo de Fondos Descontados" son el método de la Tasa Interna de Retorno y el método del Valor Actual o Tasa interna mínima.-

Evaluación del proyecto según su tasa interna

El método de la Tasa Interna de retorno consiste en determinar la tasa de descuento que iguale el valor actual del flujo de egresos de fondos con el valor actual del flujo de ingresos de fondos.-

Matemáticamente es representado por la tasa r tal que:

$$\sum_{t=0}^n \left[\frac{A^t}{(1+r)^t} \right] = 0$$

donde A_t es el flujo de fondos del período t ya sea flujo de ingresos o flujo de egresos de fondos y n es el último período.-

Si el egreso inicial ocurre, como en los ejemplo anteriores, en el momento 0, la fórmula anterior puede ser expresada:

$$A_0 = \frac{A_1}{(1+r)} + \frac{A_2}{(1+r)^2} + \frac{A_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{A_n}{(1+r)^n}$$

donde r es la tasa que descuenta la corriente de fondos $A_1 \dots A_n$ de tal forma que se iguale el egreso inicial A_0 .-

En el cuadro 4 se evalúa un proyecto en particular de acuerdo al método de la tasa interna de retorno.- En este ejemplo se hace necesario un procedimiento de interpolación entre las tasas del 14% y del 16%. El resultado de la interpolación es la tasa de descuento 15,25% que hace que el valor actual del flujo de ingreso de fondos sea igual a la inversión inicial.-

En este ejemplo sencillo se considera un solo egreso (inversión inicial) con el fin de simplificar el análisis.-

CUADRO 4

Periodo	Estimación del flujo de fondos		Estimación del flujo de fondos desoontados			
	Inversión	Flujo de Fondos Neto	Descontado al 14%		Descontado al 15%	
			Factor	Valor	Factor	Valor
0	(30.000.000)	(30.000.000)	1,000	(30.000.000)	1,000	(30.000.000)
1		9.000.000	0,877	7.893.000	0,862	7.753.000
2		9.000.000	0,769	6.921.000	0,743	6.687.000
3		9.000.000	0,675	6.075.000	0,641	5.769.000
4		9.000.000	0,592	5.323.000	0,552	4.963.000
5		9.000.000	0,519	<u>4.671.000</u>	0,476	<u>4.284.000</u>
				30.893.000		29.466.000

Interpolación:

$$0,14 + \left(0,02 \times \frac{30.893.000 - 30.000.000}{30.893.000 - 29.466.000} \right) = 15,25\%$$

El criterio de aceptación de un determinado proyecto es comparar la tasa interna de retorno con una tasa de retorno-objetivo o tasa requerida.- Si la tasa interna de retorno es mayor que la tasa-objetivo o tasa requerida el proyecto es aceptado, de lo contrario el proyecto es rechazado.=

Evaluación del Proyecto según el valor Actual Neto

El segundo método del tipo de Flujo de Fondos Descontados es el método del Valor Actual o de la Tasa Interna Mínima.-

Por medio de este método, todos los fondos son descontados al valor actual usando la tasa de retorno objetivo o requerida.- Es por ello que se denomina "méto-

do de la tasa interna mínima.--

El Valor Actual Neto de un proyecto sería entonces:

$$V = \sum_{t=0}^n \frac{A_t}{(1+k)^t}$$

donde k es la tasa de retorno mínima requerida.--

Si la suma del flujo de fondos descontados es igual o mayor que 0, el proyecto es aceptado, de lo contrario el proyecto es rechazado.--

De esta manera el proyecto es aceptado si y solo si el valor actual del flujo de ingreso de fondos excede o es igual al valor actual del flujo de egreso de fondos.--

Mientras que con el método de la Tasa Interna tenemos dado el flujo de fondos y buscamos la tasa de descuento que iguala el flujo de egresos actualizado con el flujo actualizado de ingresos, con el método del valor actual o tasa mínima tenemos dada la tasa requerida y buscamos el Valor Actual Neto.-- El proyecto es en este caso aceptado si dicho Valor Actual Neto es igual o mayor que 0.--

En el cuadro 5 realizamos un ejemplo con una tasa mínima requerida del 12%.--

Con respecto a la tasa mínima en general ésta representa el Costo del capital.-- Según Schneider (14) para calcular la tasa mínima requerida es necesario considerar el modo de financiación de la inversión.-- De esta manera si en la financiación de la inversión interviene capital ajeno, la tasa mínima requerida debe ser mayor al costo o tipo de interés de esos capitales.--

(14)Peumans Herman "Valoración de Proyectos de Inversión", Ed. Gestión Deusto, Bilbao 1967, p. 101

Por otro lado con respecto al capital propio que participe en la financiación del proyecto, es necesario considerar el costo de oportunidad de emplear dicho capital en otras alternativas.- La Tasa requerida deberá entonces ser al menos igual que la tasa que podría ser obtenida en otros proyectos de igual riesgo.-

En el caso de una financiación combinada entre capital propio y capital ajeno se obtiene un tipo de actualización ponderado que responde a la siguiente expresión:

$$\text{Tasa requerida} = \frac{K_p \cdot k_p + K_a \cdot k_a}{K_p + K_a}$$

donde

K_p representa el capital propio

K_a representa el capital ajeno

k_p representa la tasa aplicable al capital propio según la consideración del costo de oportunidad y

k_a representa la tasa aplicable al capital ajeno

Es necesario tener en cuenta que los proyectos deben evaluarse según el análisis marginal.- Esto significa que tanto los ingresos como los egresos a tener en cuenta deben ser aquellos originados por el proyecto, comparando el resultado obtenido por la inclusión del proyecto en la mezcla con el resultado de no incluirlo(15).- Por ejemplo, aquellos egresos en los que de todas formas se incurriría participando o no el proyecto nuevo en la mezcla no deberían incidir en la estimación de los beneficios asociados al proyecto en estudio.-

Con este criterio es muy importante poder identificar las partidas asociadas a cada proyecto según este consista en una inversión para el desarrollo de un nue-

(15) National Association of Accountants (N.A.A.) "Selección y Planificación de Inversiones" Ed. Iberico Europea SA, Madrid 1968, p. 124

vo producto a incorporar en la mezcla o en una inversión destinada a la modificación de un producto ya incluido en la misma, o en el incremento de capacidad para un producto incluido, etc.- En cualquiera de estos casos, dada la mezcla inicial, implementado el proyecto -o sea, aceptada su incorporación en la mezcla- la mezcla resultante es una mezcla distinta de la inicial.- Como tal el proyecto debe ser primero evaluado de acuerdo a estos métodos (hasta ahora solamente empleados en casos de certeza) con un criterio de análisis marginal y luego, una vez aceptado, debe ser desarrollado un estudio de la rentabilidad total de la mezcla.-

Teniendo en cuenta que hemos definido el objetivo del diseño de la mezcla de productos como el de la maximización del beneficio, si asumimos que no existe una restricción financiera de capital (propio y/o ajeno) máximo y siguiendo con el supuesto de certeza, en la mezcla serían incorporados todos aquellos productos que satisfagan el método de evaluación empleado (16)

Si es empleado el método de la tasa interna en la mezcla serán incluidos aquellos proyectos que por análisis marginal tengan una tasa interna igual o mayor que la tasa requerida o tasa-objetivo.-

Si es empleado el método del Valor Actual o tasa interna mínima, participarán en la mezcla aquellos proyectos que, por análisis marginal y descontados a esa tasa mínima, el valor actual del flujo de ingresos sea igual o mayor que el valor actual del flujo de egresos.-

Pero así como el estudio de la mezcla se lleva a cabo en forma marginal y total para la incorporación de un proyecto, de la misma forma y con el mismo criterio al ser el estudio de mezcla permanente, cada elemento de la mezcla debe ser analizado para comprobar si cumple o no el objetivo de rentabilidad fijado.-

(16) Robichek Alexander A. y Myers Stewart C. "Decisiones Óptimas Financieras" Ed. Herrero Hermanos Sucesores SA, México 1968 p. 20

En caso que no lo satisfaga debe ser llevado a cabo un análisis de eliminación.- En general podríamos considerar que el análisis de eliminación opera de la misma forma que el análisis de incorporación.- Sin embargo, es muy probable que las interdependencias entre productos y entre clases de productos compliquen el estudio.- Un ejemplo característico de este problema es que las ventas de un producto con excelentes resultados en cuanto a su rentabilidad dependan de las de otro producto participante de la mezcla pero con su relación de rentabilidad deteriorada.- En este caso el análisis de la eliminación del segundo deberá incluir los efectos negativos sobre los resultados del primero.-

Incompatibilidad y Dependencia entre proyectos en la Mezcla

Por otra parte, los proyectos de nuevos productos en estudio pueden no ser independientes entre sí.- Puede ser que entre dos o más de ellos haya una relación de dependencia o de incompatibilidad.- En el caso de que un proyecto sea dependiente, su aceptación "dependerá" de la aceptación de uno o más de los proyectos restantes.-

En estos casos es conveniente contar con el índice de rentabilidad que hemos empleado en el cuadro 5 y que relaciona el valor actual del flujo de fondos futuros neto con el egreso inicial (17)

$$IR = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{A_t}{(1+k)^t}}{A_0}$$

El proyecto es aceptado si y solo si el índice de rentabilidad toma un valor mayor o igual a 1.-

De esta forma es posible diferenciar el egreso inicial del futuro flujo de egreso de fondos ya que el egreso inicial es una decisión discrecional pues los fon-

(17) Van Horne James C. "Financial Management and Policy" Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1971 p. 60

dos pueden ser aplicados al proyecto en estudio o empleados para otro fin, mientras que el flujo futuro de egreso de fondos está implicado en el proyecto si éste es aceptado .-

El índice de rentabilidad opera en forma equivalente al método del Valor Actual aceptando o rechazando los proyectos aceptados o rechazados respectivamente por este método.- Sin embargo, en el caso en que los proyectos sean incompatibles entre sí es preferible el empleo del método del Valor Actual ya que este mide en términos absolutos la magnitud de la contribución de cada proyecto a la rentabilidad total de la mezcla.- Dados dos proyectos incompatible entre sí y si no existe una restricción de inversión máxima, si uno de ellos exige una inversión inicial mayor y además lleva asociada una contribución actualizada mayor, aunque su índice de rentabilidad sea menor será preferible al otro ya que contribuye en forma más relevante a maximizar la contribución total de la mezcla.-

De la misma manera, en general tanto el método del Valor Actual como el de la Tasa Interna arrojan los mismos resultados de aceptación o rechazo.-

En la figura 36 (13) se ilustra la relación entre el valor actual de un determinado proyecto y la tasa de descuento empleada.-

Cuando la tasa de descuento es 0, el valor actual neto equivale a la diferencia entre el flujo total de ingreso y el flujo total de egreso de fondos.- Si los primeros exceden a los segundos, cuando la tasa de descuento es 0, el prototipo de proyecto presentará el máximo valor actual neto.- En la medida en que la tasa de descuento vaya creciendo, el valor actual del flujo de ingresos irá decreciendo en relación al valor actual del flujo de egresos.- El valor actual neto se hará 0 en la intersección y en ese punto la tasa de descuento representará la tasa interna del proyecto.- Después de la intersección se hace negativo

(13) Van Horne James C. op. cit. p. 62

el valor actual neto.-

El proyecto es aceptado si esta tasa interna es mayor que la tasa requerida.-

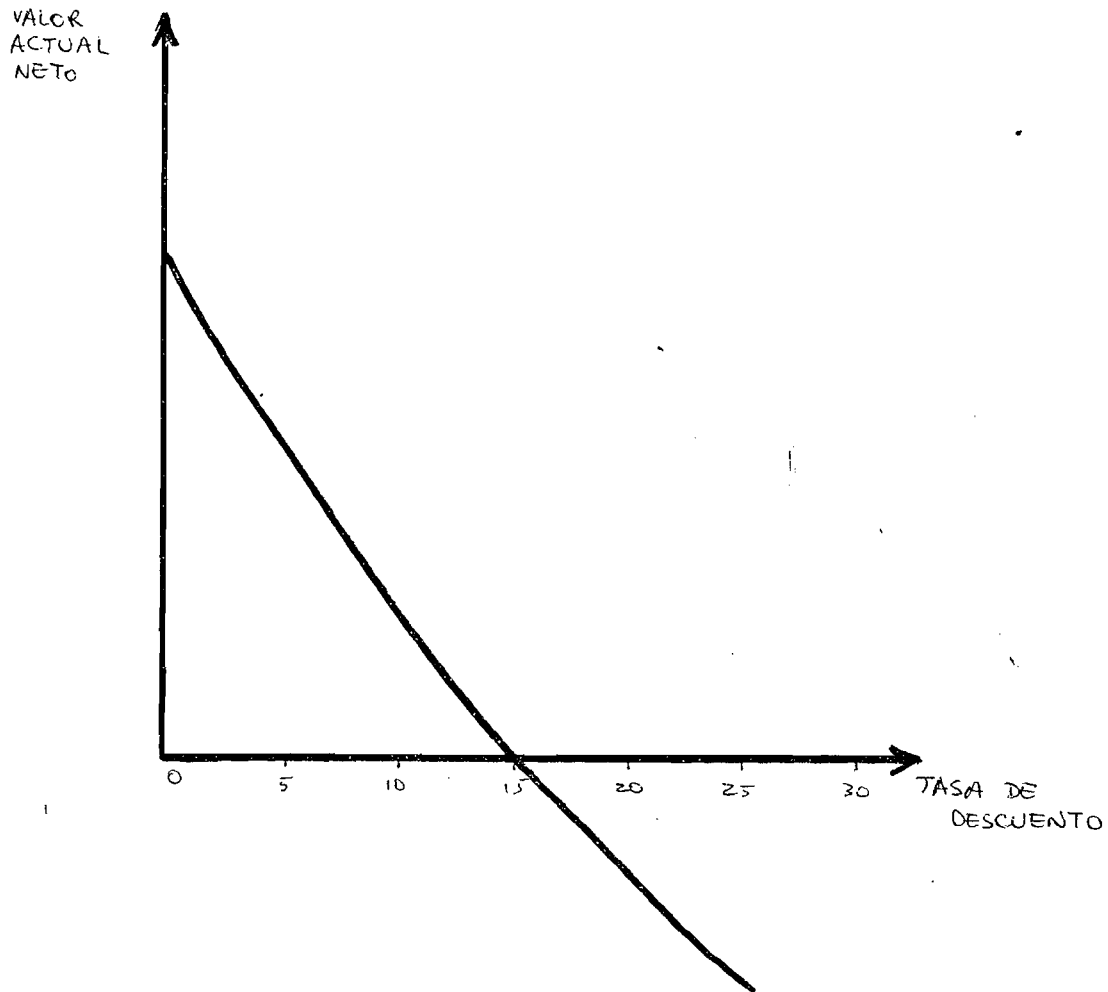


Figura 36

Cuando los proyectos son incompatibles entre sí, ambos métodos pueden dar resultados de aceptación-rechazo diferentes ya que el método de la tasa interna supone que los fondos son reinvertidos a la tasa interna durante toda la vida económica del proyecto, mientras que el método del valor actual asume una tasa de reinversión equivalente a la tasa mínima o "tasa objetivo".- En este caso es necesario calcular las posibilidades de invertir en otras alternativas a la



tasa interna mínima.- Sin embargo, el método de la tasa interna puede ser modificado de tal forma de tener en cuenta la tasa apropiada de reinversión del flujo de fondos intermedio y permitir una mejor comparación entre proyectos.-

Esto hace que sea preferible el método de la tasa interna ya que el concepto de la tasa mínima o tasa requerida es bastante confuso.- Con respecto a este punto existe mucha discrepancia teórica y, por supuesto, esta discrepancia se refleja magnificada en la práctica de evaluación.-

Hasta aquí uno de los supuestos que hemos mantenido es la inexistencia de una restricción de inversión máxima.- En la práctica sin embargo, es muy común que esta restricción se presente.- En general dada una determinada mezcla de productos los proyectos que se analizan son o modificaciones menores de los productos existentes de tal forma de impedir la neutralización de su ventaja competitiva o adaptación de los mismos productos a otros segmentos del mercado potencial y algunos proyectos de productos completamente nuevos.- En todos los casos estas modificaciones de la mezcla deben ser analizadas como proyectos de inversión.- Dada la restricción de inversión máxima por un lado, y por el otro dada una escala que clasifique a todos estos proyectos por su contribución o por su índice de rentabilidad, el costo de la restricción de inversión máxima será el costo de oportunidad de rechazar proyectos rentables que no puedan ser implementados dada esa restricción de inversión máxima.-

Con este criterio, dados los siguientes proyectos con sus respectivos índices de rentabilidad e inversiones necesarias, si la restricción de inversión máxima es \$ 500.000 serían aceptados los proyectos C, D y B (19)

Todas las consideraciones que hemos hecho hasta este punto han ido asumiendo el caso hipotético de certeza.- El criterio de demarcación que hemos estableci-

(19) National Association of Accountants, Temas de Administración Nº 10
Ed. Macchi, Buenos Aires, 1967 p. 115

do, sin embargo, tiene en cuenta además de la rentabilidad potencial el riesgo involucrado en cada proyecto como segundo factor fundamental del Análisis de Factibilidad.-

Restaría de ahora en adelante tener en cuenta dicho riesgo para poder construir en forma definitiva el patrón decisorio o criterio de demarcación rentabilidad-riesgo que utilizaremos para la determinación de mezcla de productos.-

	<u>% INDICE DE RENTABILIDAD</u>	<u>INVERSION</u>
Proyecto C	24,9	200.000
Proyecto D	20,2	200.000
Proyecto B	15,9	100.000
Proyecto A	14,0	100.000
Proyecto E	12,6	200.000
Proyecto F	11,5	50.000

5.- ANALISIS DEL RIESGO

Políticas de Decisión de Mezcla ante el Riesgo

Resulta conveniente clasificar las políticas de mezcla de productos en defensivas y agresivas.- Con respecto a las primeras, el objetivo de las mismas puede consistir en tratar de minimizar la probabilidad de pérdida.- Esto sería un tipo conservador de mezcla orientado a la minimización del riesgo involucrado en la mezcla y a la maximización de la estabilidad del retorno sobre la inversión total.-

Por otro lado las políticas agresivas de mezcla son aquellas orientadas a la maximización del retorno sobre la inversión total en la mezcla.- Estas implican asumir los niveles máximos de riesgo y, por lo tanto, requieren una ampliación en los límites aceptables de pérdida.

Sin embargo, la clasificación precedente no es tan clara dentro de una política de mezcla. Lo más probable es que dentro de una mezcla determinada existan simultáneamente políticas agresivas y políticas defensivas.- Puede ser que se utilice una política agresiva al incluir un nuevo producto en la mezcla, por ejemplo, pero que al mismo tiempo existan dentro de la misma mezcla productos de comportamiento muy estable en cuanto a su rentabilidad.-

Esto no significa que la mezcla debe ser diseñada de tal forma que todos los elementos (productos o líneas de productos) que la integran deben pertenecer a una misma categoría en cuanto a su riesgo.- Al contrario, la aceptación o el mantenimiento de productos o líneas de categorías de riesgo diferente debe ser la consecuencia de la política de mezcla orientada a obtener una maximización de la estabilidad de la rentabilidad (minimización del riesgo) y, al mismo tiempo, una máxima rentabilidad.-

De esta forma puede suceder que una determinada rentabilidad mínima es lograda

con una porción de la inversión total disponible y que por consiguiente el resto de dicha inversión total disponible puede ser dedicada a proyectos de productos con un mayor riesgo actual.- En general, estos productos de mayor riesgo actual pueden coincidir con aquellos que impliquen innovaciones radicales en los patrones de consumo y consistan entonces en productos completamente nuevos.-

Para determinar la aceptabilidad de un proyecto determinado es entonces necesario definir la estabilidad asociada al proyecto o, en otras palabras, el riesgo que dicho proyecto lleva involucrado.

De esta forma la estructura de la mezcla que en último término quede definida deberá asegurar la consecución de un determinado objetivo de rentabilidad mínima requerida.-

El diseño de la mezcla debe partir entonces de una necesidad o restricción de rentabilidad mínima y desde esa plataforma deben ser analizados los diferentes proyectos, o una combinación de los mismos, tal que, en relación con los productos ya existentes o eliminando alguno o algunos de ellos se cubra la necesidad de rentabilidad mínima en las condiciones más desfavorables y al mismo tiempo proporcione la rentabilidad máxima en las condiciones más favorables.-

La mezcla óptima será entonces aquella que, asegurando la rentabilidad mínima conduzca a la rentabilidad máxima asumiendo el mismo nivel de riesgo.-

Cada uno de los elementos de la mezcla (productos existentes y proyectos de nuevos productos) constituye un riesgo separado.- Sin embargo, considerando a la mezcla de productos como una estructura, el nivel de riesgo de la misma no es necesariamente el mismo riesgo que representa individualmente cada uno de los productos.- El nivel de riesgo de toda la mezcla depende no solamente del riesgo de cada producto, línea de productos o proyectos de nuevos productos sino también de la forma en que dicho riesgo se distribuye entre cada elemento individual.-

Una política de mezcla puede consistir en integrar productos asociados a necesidades radicalmente distintas con la menor relación posible entre sí.- En este caso la mezcla es diseñada de acuerdo a una política de diversificación.-

Contrariamente la política de mezcla puede consistir en cubrir todos los segmentos del mercado que responden a una misma necesidad, implementando modificaciones menores de diferenciación del producto de tal forma de captar la mayor cantidad posible de segmentos del mismo mercado potencial.- Este caso a pesar de poder ser confundido con una diversificación, la política de mezcla es del tipo de concentración, dada la estrecha relación de los distintos elementos de la mezcla entre sí.-

De esta manera, la diversificación es una política defensiva, ya que tiende a minimizar el riesgo global de la mezcla, mientras que la concentración es una política agresiva de mezcla.- Así es que una política de diversificación de mezcla debe incluir productos con diferentes riesgos asociados, por un lado, y por el otro productos con la menor relación entre sí, de tal forma que los factores que afecten el desempeño de uno de los productos tiendan a afectar a la menor cantidad posible de los restantes.-

Vemos entonces que un método de diversificación de la mezcla consiste en integrar productos que satisfagan necesidades completamente diferentes.-

Hemos comentado recientemente que integrar productos que satisfagan distintos segmentos del mercado de una misma necesidad consistía en una diversificación disfrazada o concentración más que en una verdadera diversificación.- Esto es así en la medida en que se considere un solo tipo de segmentación del mercado. En la medida en que el mercado se segmente por distintos criterios y que se satisfaga segmentos obtenidos por diferentes tipos de segmentación, la concentración tiende a reducirse.-

Así como la diversificación puede depender de la necesidad satisfecha por cada producto, también tiene relación con la tecnología o nivel de innovación tecnológica asociada a cada producto.- De esta manera una política de mezcla que in-

corpore productos de tecnología relacionada tiende a la concentración -política agresiva- mientras que otra que busque incorporar productos de tecnología no relacionada tiende a la diversificación -política defensiva.-

Lo mismo puede decirse de cualquier otro factor que influya tanto a un producto de la mezcla como a otro.- Lo que se busca en definitiva con una política defensiva de mezcla es incorporar productos que guarden entre sí la interrelación mínima.-

Por otro lado, sería incorrecto pensar que la interrelación puede ser absolutamente nula.- De alguna manera todos los productos de la mezcla, por más diversificada que ésta sea, se hallan afectados por variables incontrolables generales del mercado o del contexto económico, social, cultural, político, etc.-

El núcleo entonces de una política de diversificación de mezcla consiste en que dado un número determinado de productos con riesgos no relacionados entre sí, es probable que sólo algunos de ellos perjudiquen la rentabilidad total de la mezcla, mientras que para la mayoría la contribución a dicha rentabilidad total sea positiva.-

El error consiste en creer que por el solo hecho de incorporar más y más productos se reduce el riesgo de la mezcla.- Esto significa no tener en cuenta el riesgo individual que cada producto ofrece.- En la medida en que cada uno de estos productos tengan asociados mayores niveles de estabilidad (menor riesgo) la política será más defensiva.- Esto puede significar grados de rentabilidad menor.- Por otro lado, en la medida en que se concentre la mezcla en uno o más productos relacionados entre sí a pesar de que el resultado probable sea una rentabilidad mayor, su riesgo asociado será también mayor.- Sería ésta, entonces, una política agresiva.-

De la misma manera, deben ser analizados los patrones de comportamiento de la demanda de los productos existentes y de los proyectos de tal forma de suavizar o eliminar, mediante la combinación de los mismos, las variaciones estacio-

nales o los ciclos logrando un ingreso total de la mezcla más estable.-

Es importante destacar en este punto, sin embargo, que la política de diseño de la mezcla debe estar en constante revisión ya que es irreal suponer una política de mezcla continuamente agresiva u otra continuamente defensiva.- Lo que aquí suponemos es que las necesidades de agresividad o defensa cambian en el transcurso del tiempo.- De cualquier forma es indudable que cada empresa tiene una determinada filosofía ante el riesgo que domina la decisión de mezcla y que constituye el cauce dentro del cual fluctúa el grado de agresividad o de defensa en cada período de tiempo.-

Estimación del riesgo asociado al proyecto

El riesgo del proyecto puede ser definido como la probabilidad de que el retorno real se desvíe del retorno o tasa de rentabilidad esperada (20)

Podemos expresar a la rentabilidad esperada como la esperanza matemática

$$\bar{R} = \sum_{x=1}^n R_x P_x$$

donde R_x es el retorno de la posibilidad x y P_x la probabilidad de ese retorno.-
 \bar{R} es la esperanza matemática computada dados todos los posibles retornos y sus respectivas probabilidades de ocurrencia.-

Cuanto mayor sea la dispersión de la distribución de probabilidades de los posibles retornos en relación al retorno esperado, mayor será el riesgo de ese determinado proyecto.**

Esto puede ser calculado según la dispersión standard

(20) Van Horne James "Finencial Management and Policy" Prentice Hall Englewood Cliffs N.J. 1971 p. 13

$$\sigma = \sqrt{\sum_{z=1}^n (R_z - \bar{R})^2 p_z}$$

En la figura 37 se ilustra un ejemplo para el cómputo de la rentabilidad esperada y de su correspondiente dispersión standard.-

<u>Retorno posible</u>	<u>Probabilidad de ocurrencia</u>
0,284	0,05
0,224	0,10
0,160	0,20
0,100	0,30
0,040	0,20
- 0,024	0,10
-0,084	<u>0,05</u>
	1,00

Figura 37

$$\begin{aligned} \bar{R} &= 0,05(0,284) + 0,10(0,224) + 0,20(0,160) + 0,30(0,100) + \\ &+ 0,20(0,040) + 0,10(-0,024) + 0,05(-0,084) = 0,10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma &= \left[0,05(0,284-0,100)^2 + 0,10(0,224-0,100)^2 + 0,20(0,160-0,100)^2 + \right. \\ &+ 0,30(0,100-0,100)^2 + 0,20(0,040-0,100)^2 + \\ &\left. + 0,10(-0,024-0,100)^2 + 0,05(-0,084-0,100)^2 \right]^{1/2} = 0,089 \end{aligned}$$

Asumiendo una distribución normal de Gauss aproximadamente dos tercios de la distribución corresponden a un intervalo de una dispersión standard en relación a la rentabilidad esperada, 0,95 corresponden a un intervalo de dos dispersiones standard y 0,997 a un intervalo de tres dispersiones standard.-

Al estar la dispersión standard expresada en términos absolutos, no refleja claramente su relación con la rentabilidad esperada.- Para ello puede utilizarse el coeficiente de variación

$$\frac{\sigma}{\bar{R}} = \frac{0,089}{0,1} = 0,889$$

El coeficiente de variación es una medida relativa del riesgo de un determinado proyecto.- Cuanto mayor valor tome el coeficiente de variación mayor será el riesgo asociado a ese determinado proyecto.-

Teniendo en cuenta el riesgo entonces, no pueden ser evaluados de la misma manera dos proyectos de inclusión de productos en la mezcla (o de modificación de existentes o una combinación de ambos).- Será necesario comparar el riesgo que cada uno de los proyectos involucra.- Tal es el caso del ejemplo que ilustra la figura 38 en que dos proyectos distintos tienen la misma tasa de rentabilidad esperada interna o el mismo valor actual neto esperado pero distintos grados de riesgo.-

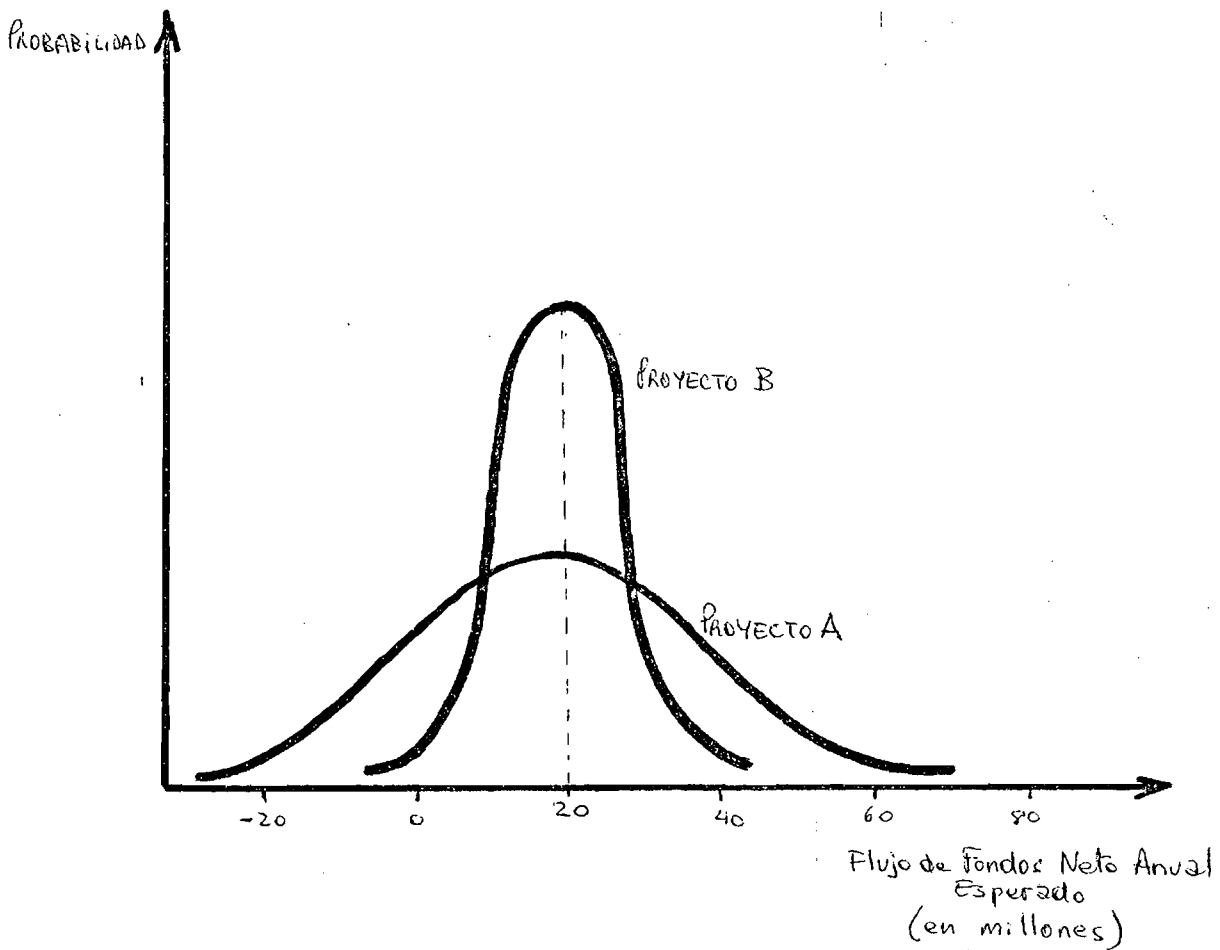


Figura 38

Vemos en la figura 38 que si ambos proyectos tienen el mismo resultado esperado, el proyecto A es mucho más riesgoso que el B.-

Puede ser argumentado que la parte positiva de la dispersión, la de la parte derecha de cada curva, no sea un riesgo que pueda ser considerado como indeseable.- De esta manera la forma de la distribución de probabilidades puede ser importante en la evaluación del riesgo del proyecto.- Por ejemplo en la figura 39 dos distintos proyectos tienen distintas distribuciones aunque sus resultados esperados sean los mismos.- El proyecto B sin embargo, tiene una distribución más inclinada hacia la derecha -asimétrica- mientras que el proyecto A tiene una distribución más inclinada hacia la izquierda.- En este caso la dispersión standard no sería una buena medida del riesgo.- En el ejemplo el proyecto B es preferido al proyecto A.- Si solamente se busca medir la probabilidad de un resultado negativo quizás sería suficiente con fijar una restricción de máxima probabilidad de pérdida.-

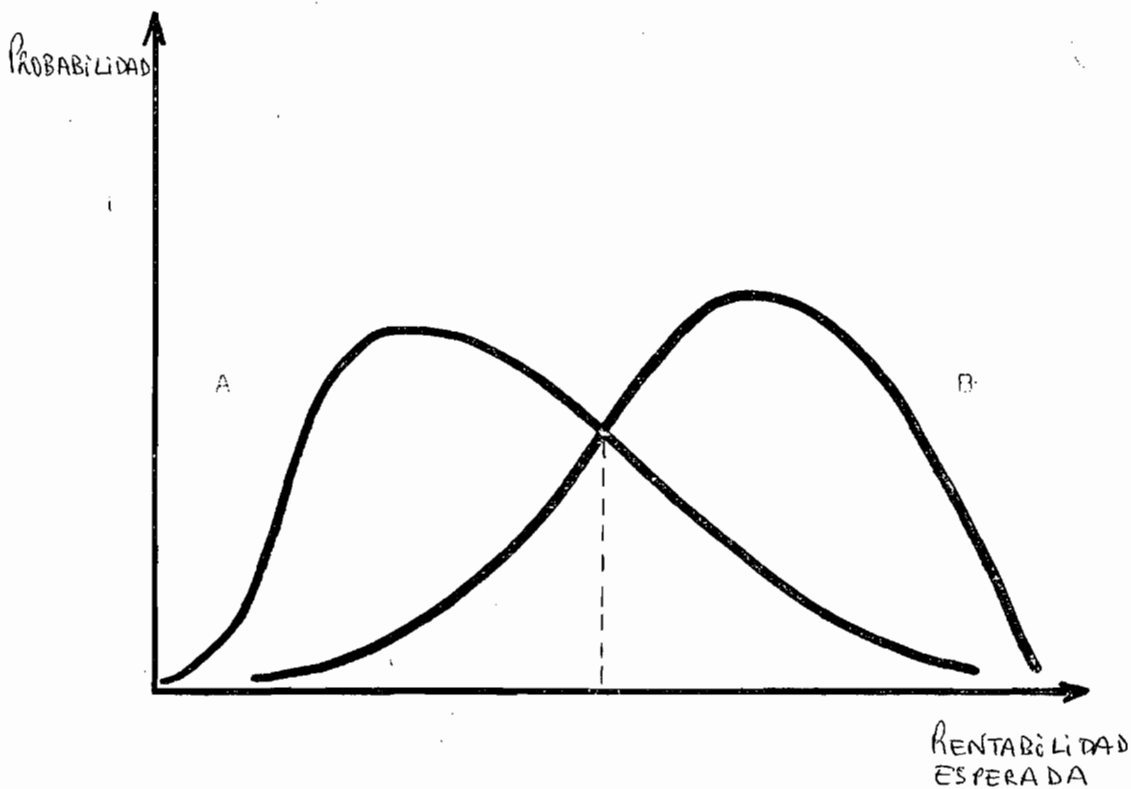


Figura 39

El problema en este caso consiste en la dificultad de operar con momentos de la distribución de probabilidades superiores al primero (Esperanza Matemática) y al segundo (varianza o dispersión standard).- Además, para distribuciones suficientemente simétricas este método da aproximaciones bastante adecuadas.-

Expresando las diferencias con respecto a la rentabilidad esperada en términos de dispersiones standard es posible calcular la probabilidad de que el valor actual neto de un determinado proyecto sea menor o mayor que una cantidad determinada.- Con tal fin es útil emplear la curva de frecuencia acumulada que representamos en la figura 40.- Esta curva indica la probabilidad de que el valor actual neto sea al menos igual al valor expresado en el eje horizontal.-

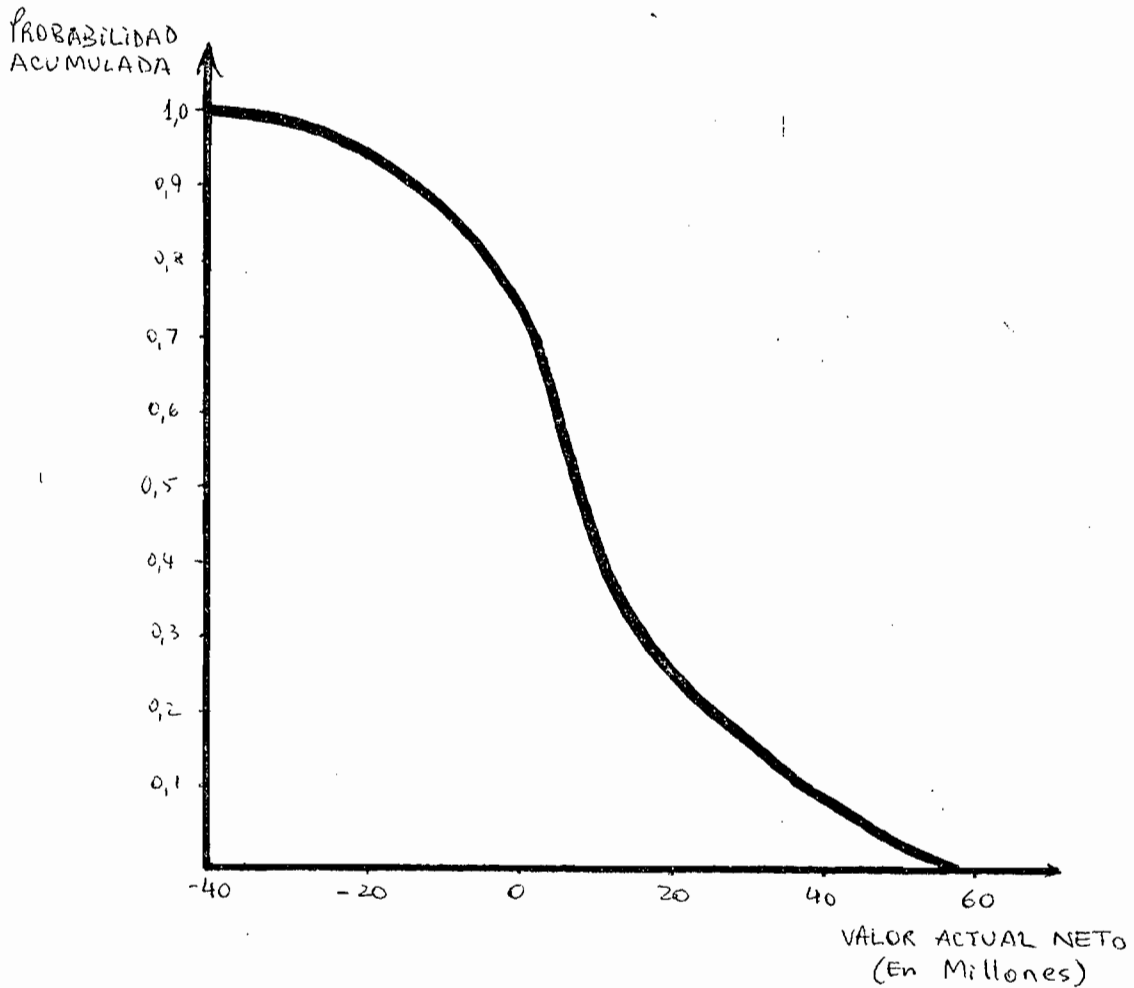


Figura 40

Covarianza y correlación

El concepto de covarianza entre dos proyectos es ilustrado en la figura 41.- Cada proyecto es representado por los valores que pueda tomar una variable, en este caso las variables q y r representan a cada uno de los dos proyectos.- En la columna 3 se realiza el cálculo de la diferencia entre el valor q y su valor esperado.- Lo mismo ha sido desarrollado en la columna 4 para los valores r.- En la columna 5 se obtiene el producto de los valores de la columna 3 por los valores correspondientes de la columna 4

q	r	$q - E(q)$	$r - E(r)$	$[q - E(q)][r - E(r)]$
0,00	-0,05	-0,035	-0,075	0,002625
0,05	0,04	0,015	0,015	0,000225
0,10	0,06	0,065	0,035	0,002275
0,00	0,03	-0,035	0,055	-0,001925
-0,04	-0,04	0,075	-0,065	0,004875
0,10	0,06	0,065	0,035	0,002275

Figura 41

La covarianza se obtiene haciendo la esperanza matemática de la serie de la columna 5, es decir, multiplicando cada valor de dicha columna por la probabilidad de esa combinación de valores entre q y r.- Estas probabilidades figuran en el cuadro de la figura 42.-

		q			
		-0,04	0,00	0,05	0,10
r	$r - E(r)$	$q - E(q)$			
		-0,075	-0,035	0,015	0,065
-0,05	-0,075		1/6		
-0,04	-0,065	1/6			
0,04	0,015			1/6	
0,06	0,035				1/3
0,03	0,055		1/6		

Figura 42

La covarianza entre q y r será entonces

$$\begin{aligned} \text{Cov}(q,r) &= (1/6)(-0,035)(-0,075) + (1/6)(-0,065)(-0,075) + \\ &+ (1/6)(0,015)(0,015) + (1/3)(0,035)(0,065) + \\ &+ (1/6)(0,055)(-0,035) = 0,001725 \end{aligned}$$

respondiendo a la fórmula (21).-

$$\text{Cov}(q,r) = E \left[(q - \bar{q}) (r - \bar{r}) \right]$$

designando con \bar{q} y \bar{r} a las esperanzas o valores esperados de las variables q y r respectivamente.-

La covarianza es una medición del grado en que dos series tienden a moverse juntas.- Cuando tanto q como r toman valores superiores a sus valores esperados $(q - \bar{q}) (r - \bar{r})$ es positivo.- Cuando tanto q como r toman valores inferiores a sus valores esperados $(q - \bar{q}) (r - \bar{r})$ también es positivo.- Solamente cuando una variable toma un valor superior y la otra inferior a sus respectivas media o valores esperados $(q - \bar{q}) (r - \bar{r})$ es negativo.-

De esta forma, dados dos proyectos, si los valores que toma uno de ellos se presentan generalmente superiores al valor esperado cuando los valores que tome el otro son superiores a su valor esperado, la covarianza entre ambos es positiva.- Si, por el contrario, los valores que toma uno de ellos se presentan generalmente superiores al valor esperado mientras que los valores que toma el otro son inferiores a su valor esperado, la covarianza entre ambos es negativa.- Si, por otro lado, los valores que toma uno de ellos no influyen sobre los valores que toma el otro, la covarianza será 0.-

El coeficiente de correlación entre ambos proyectos q y r es definido por la siguiente relación:

(21) Toranzos Fausto, I. "Teoría estadística y aplicaciones" Ed. Kapelusz Buenos Aires 1971 pp.253-259

$$\rho = \frac{\text{Covarianza entre } q \text{ y } r}{\text{Dispersión standard de } q \times \text{Dispersión standard de } r}$$

$$\rho = \frac{\text{Cov}(q,r)}{\sigma(q) \cdot \sigma(r)}$$

Este coeficiente varía entre -1 y +1 inclusive.- Si q es siempre un múltiplo positivo exacto de r, entonces su coeficiente de correlación será +1.- Si q es un múltiplo negativo exacto de r, de tal forma que q es más bajo cuando r es más alto, su coeficiente de correlación será -1.- Si q y r tienden a moverse juntos, su coeficiente de correlación será mayor que 0 pero menor que +1.- Si q y r se mueven independientemente uno del otro, su coeficiente de correlación será 0 y por lo tanto ambos proyectos no tienen correlación entre sí.-

Esto no significa que sean independientes.- Una correlación 0 no implica independencia puesto que el índice de correlación puede dar 0 en algún caso dependiendo del valor que tomen las variables.- Sin embargo, el hecho de que sean independientes implica un índice de correlación 0 entre ambos proyectos.-

Como dijimos, en la etapa elemental del análisis de factibilidad, dada una determinada mezcla de productos, es muy importante lograr una medida de la influencia mutua entre los mismos.- De esta manera el estudio de un proyecto de incorporación de mezcla debe tener en cuenta la correlación entre los productos existentes y la correlación del producto a agregar con los existentes (o la correlación entre los productos existentes y uno de ellos que se estudie eliminar).- En el caso de una modificación menor de uno de los productos existentes es necesario calcular el cambio probable del coeficiente de correlación entre ese producto y los restantes.-

En la medida en que aumente el grado de correlación interno de la mezcla, esta tenderá a ser menos diversificada, a aumentar el nivel de riesgo total y por lo tanto a convertirse en una política de mezcla más agresiva en cuanto al riesgo.-

Esto sucederá en la medida en que las covarianzas sean positivas, como se demuestra basándonos en la fórmula siguiente de un ejemplo entre dos proyectos (22) en el que se calcula la varianza de la suma de ambos

$$\sigma^2(s) = \sigma^2(q) + \sigma^2(r) + 2 \text{Cov}(q,r)$$

Si entre ambos proyectos no existe correlación la varianza de la suma de ambos será:

$$\sigma^2(s) = \sigma^2(q) + \sigma^2(r)$$

Pero si la covarianza es negativa, se reduce la varianza de la suma, mientras que si es positiva, la varianza de la suma aumenta.- En general, cuanto mayor correlación exista entre dos proyectos, mayor será la varianza de su suma.- Si suponemos una mezcla consistente solamente de dos productos, cuanto mayor correlación exista entre ambos, mayor será la varianza de la mezcla, esto quiere decir que el riesgo de la mezcla será por lo tanto mayor.-

Lo mismo sucede para una mezcla de tres productos y así sucesivamente.- En la figura 43 se ilustra el caso de la matriz de covarianzas de una mezcla de tres productos A, B y C.-

	A	B	C
A	$\sigma^2(A)$	$\text{Cov}(A,B)$	$\text{Cov}(A,C)$
B	$\text{Cov}(B,A)$	$\sigma^2(B)$	$\text{Cov}(B,C)$
C	$\text{Cov}(C,A)$	$\text{Cov}(C,B)$	$\sigma^2(C)$

Figura 43

(22) Markowitz Harry M. "Portfolio Selection-Eficient Diversification of investments" John Wiley & Sons Inc. N. York 1967, p. 88



La fórmula de la varianza de la mezcla será entonces:

$$\sigma^2(M) = \sigma^2(A) + \sigma^2(B) + \sigma^2(C) + 2 \text{Cov}(A,B) + 2 \text{Cov}(A,C) + 2 \text{Cov}(B,C)$$

En el caso generalizado de n productos, la matriz de covarianza será la de la figura 44 y la fórmula de la varianza de la mezcla será:

$$\sigma^2(M) = \sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \dots + \sigma_n^2 + 2\sigma_{12} + 2\sigma_{13} + \dots + 2\sigma_{1n} + 2\sigma_{23} + \dots + 2\sigma_{2n} + \dots + 2\sigma_{n(n-1)}$$

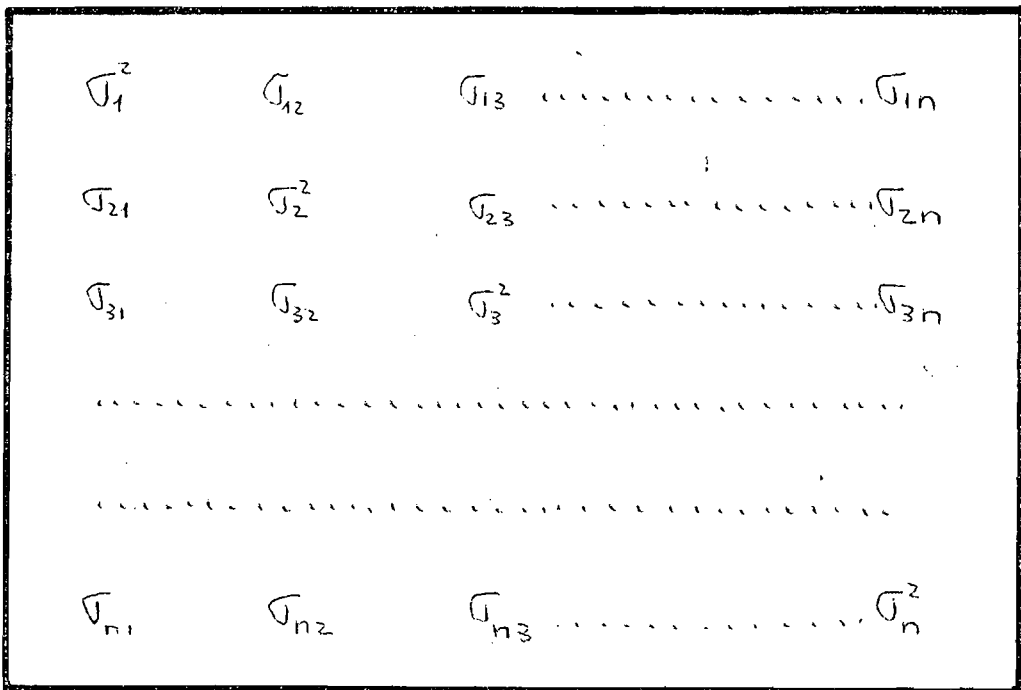


Figura 44

Dado que los proyectos de nuevos productos e inclusive las modificaciones de los productos existentes no pueden ser considerados exactamente como variables que toman valores al azar, o como variables aleatorias propiamente dichas, la probabilidad de sus distintos valores debe ser entendida como grados de creencia o probabilidad subjetiva, más que como probabilidad objetiva.- Sin embargo puede demostrarse que tales probabilidades subjetivas o probabilidades "a priori" son perfectamente utilizables para nuestros fines(23)

(23) Masse Pierre "La elección de las inversiones" Ed. Sagitario, Barc.1959 p.246

Con respecto al valor esperado total de la mezcla, este será igual a la suma de los valores esperados de cada uno de los productos que la constituyan

$$E(M) = E(r_1) + E(r_2) + \dots + E(r_n)$$

Supongamos el caso de una mezcla de varios productos no correlacionados de los que se espera un número equivalente de distintos retornos r_1, r_2, \dots, r_n .

Supongamos que la suma de esos retornos de los distintos productos sea S y que el promedio de los n retornos sea w .

Por otro lado, asumamos que imponemos un límite máximo a la varianza de cada uno de dichos productos

$$\begin{aligned} \sigma_{(1)}^2 &\leq \sigma^{*2} \\ \sigma_{(2)}^2 &\leq \sigma^{*2} \\ &\dots \\ \sigma_{(n)}^2 &\leq \sigma^{*2} \end{aligned}$$

Como hemos supuesto que los productos no eran correlacionados entre sí la varianza de la suma (varianza de la mezcla) será:

$$\sigma_{(M)}^2 = \sigma_{(1)}^2 + \sigma_{(2)}^2 + \dots + \sigma_{(n)}^2$$

Por el supuesto de la varianza máxima de cada producto la varianza de la mezcla deberá satisfacer la restricción siguiente (24)

$$\sigma_{(M)}^2 \leq \sigma_{(1)}^{*2} + \sigma_{(2)}^{*2} + \sigma_{(3)}^{*2} + \dots + \sigma_{(n)}^{*2}$$

de donde

$$\sigma_{(M)}^2 \leq n \cdot \sigma^{*2}$$

(24) Markowitz H.M. op. cit. p. 107

La varianza del promedio será

$$\sigma_{(w)}^2 = \left(\frac{1}{n}\right)^2 \sigma_{(M)}^2$$

que no podrá ser mayor que

$$\left(\frac{1}{n}\right)^2 \cdot n \cdot \sigma^*{}^2 = \frac{\sigma^*{}^2}{n}$$

por consiguiente

$$\sigma_{(w)}^2 \leq \frac{\sigma^*{}^2}{n}$$

A medida que n crece tendiendo a infinito $\sigma_{(w)}^2$ tiende a 0.-

Esto significa que si se fija una cota máxima a la varianza de cada producto, y si los productos no tienen correlación entre si, la varianza del promedio de los retornos de los productos de la mezcla tiende a la certeza dado un grado adecuado de diversificación.-

Markowitz demuestra en la obra antes citada que aunque las varianzas no estén acotadas, la varianza de la mezcla tiende a concentrarse en un valor no muy elevado.- Sin embargo el supuesto demasiado fuerte del caso anterior es el de la independecia entre los productos que integran la mezcla.-

Dada una determinada mezcla de n productos, el número de covarianzas (sin contar las varianzas y sin considerar diferente a σ_{12} de σ_{21}) será:

$$1 + 2 + 3 + \dots + (n - 1) = \frac{(n - 1) n}{2}$$

Siguiendo este resultado si la "covarianza promedio" la definimos como el cociente entre la suma de todas las covarianzas diferentes y el número de diferentes covarianzas será:

$$\begin{aligned} \text{Covarianza promedio} &= \frac{\text{Suma de todas las covarianzas}}{(n - 1) n/2} \\ &= \frac{2 \times \text{Suma de todas las covarianzas}}{(n - 1) n} \end{aligned}$$

Si volvemos a suponer, ahora siguiendo a Markowitz que las varianzas individuales pueden ser acotadas de tal forma que no excedan el límite de σ^2 obtenemos el siguiente resultado de la varianza de la mezcla:

$$\sigma_{(M)}^2 = \sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \dots + \sigma_n^2 + 2\sigma_{12} + 2\sigma_{13} + \dots + 2\sigma_{1n} + \dots + 2\sigma_{nn}$$

sacando 2 como factor común queda:

$$\sigma_{(M)}^2 = \sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \dots + \sigma_n^2 + 2(\sigma_{12} + \sigma_{13} + \dots + \sigma_{1n} + \dots + \sigma_{nn}) \quad (1)$$

Anteriormente, por otra parte, dijimos que la varianza del promedio w era:

$$\sigma_{(w)}^2 = \left(\frac{1}{n}\right)^2 \sigma_{(M)}^2 \quad (2)$$

y siendo la covarianza promedio igual a:

$$\text{Cov. promedio} = \frac{2 \times \text{Suma de todas las covarianzas}}{(n-1)n}$$

la suma de todas las covarianzas será:

$$\frac{n(n-1)}{2} \cdot \text{Cov promedio} \quad (3)$$

reemplazando (2) y (3) en (1)

$$\sigma_{(w)}^2 = \frac{\text{Suma de varianzas}}{n^2} + \frac{(n-1)n}{n^2} \cdot \text{Covarianza promedio}$$

Siendo la primera de las dos expresiones del lado derecho de la ecuación la varianza de w cuando los productos no están correlacionados y como asumimos la existencia de la cota para las varianzas individuales, esta varianza de w tiende a 0 cuando crece n.- Como cuando n crece, por otra parte, $n(n-1)/n$ tiende a 1, a medida que n crece, la varianza de w tiende al valor de la covarianza promedio (25)

(25) Markowitz H.M. op. cit. p. 111

Esto significa que lo relevante en cuanto al riesgo asociado a la mezcla es más bien las covarianzas que las varianzas.- Si el objetivo es minimizar el riesgo de la mezcla, será necesario integrarla con productos que entre sí logren una covarianza promedio pequeña.-

Ejemplo de Análisis del Riesgo de un nuevo producto

Si recordamos que la fórmula empleada para calcular el valor actual neto del producto es

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{A_t}{(1+k)^t}$$

donde A_t representa el flujo de egreso o ingreso esperado en el período t y k es la tasa de rentabilidad requerida, lo que primeramente debemos calcular es el valor esperado del valor actual neto del producto y la dispersión de la distribución de probabilidades de los posibles valores actuales netos en relación a este valor esperado.-

La fórmula del valor esperado del valor actual neto será:

$$E(VAN) = \sum_{t=0}^n \frac{\bar{A}_t}{(1+k)^t}$$

donde \bar{A}_t es el valor esperado del flujo de fondos neto en el período t y k es la tasa requerida.-

En la figura 45 se representan 27 distintos flujos de fondos (26) y se calcula el valor esperado del valor actual neto y la dispersión de acuerdo a la fórmula

$$\sigma^2(VAN) = \sum_x VAN_x^2 P_x - E(VAN)^2$$

(26) Van Horne James G. "The Analysis of uncertainty resolution in Capital Budgeting for new products" Management Science Vol. 15 N° 3 Abril 1969 pp 376-378

								SERIE DE						
								FLUJOS DE						
								FONDOS						
PERIODO 0	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3											
PROB. INIC. P(0)	FLUJOS DE FONDOS NETO	PROB. INIC. P(1)	F.F. NETO	PROB. CONDIC. P(2/1)	F.F. NETO	PROB. CONDIC. P(3/2,1)	F.F. NETO	Nº						
1,0	-1.000.000	0,25	- 600.000	0,30	- 200.000	0,25	500.000	1						
						0,50	700.000	2						
						0,25	900.000	3						
				0,50	-400.000	0,40	100.000	0,30	400.000	0,25	700.000	4		
										0,50	900.000	5		
										0,25	1.100.000	6		
						0,25	-200.000	0,50	600.000	0,30	800.000	0,25	900.000	7
												0,40	1.100.000	8
												0,30	1.300.000	9
		0,40	-200.000					0,30	800.000	0,25	900.000	0,30	1.000.000	10
												0,40	1.200.000	11
												0,30	1.400.000	12
				0,30	-200.000			0,50	1.100.000	0,25	1.400.000	0,30	1.200.000	13
												0,40	1.400.000	14
												0,30	1.600.000	15
						0,40	-200.000	0,30	1.400.000	0,25	1.500.000	0,30	1.400.000	16
												0,40	1.600.000	17
												0,30	1.800.000	18
		0,30	-200.000					0,50	1.400.000	0,25	1.900.000	0,25	1.500.000	19
												0,50	1.700.000	20
												0,25	1.900.000	21
				0,50	-200.000			0,40	1.100.000	0,25	2.100.000	0,25	1.700.000	22
												0,50	1.900.000	23
												0,25	2.100.000	24
						0,30	-200.000	0,30	1.400.000	0,25	1.900.000	0,25	1.900.000	25
												0,50	2.100.000	26
												0,25	2.300.000	27

Figura 45

donde VAN_x es el valor actual neto de la serie x de flujo de fondos y p_x es la probabilidad de ocurrencia de dicha serie.-

En el momento 0 es posible cualquiera de los 27 flujos diferentes de fondos. En el período 1 sin embargo, se conoce el riesgo de la serie mejor o, dicho de otro modo, parte de la incertidumbre inicial se resuelve.-

Una vez calculados estos valores es necesario evaluar el impacto marginal del nuevo producto sobre la mezcla de productos existentes.- Si no se tratara de un nuevo producto, sino de una modificación no tan relevante de un producto existente y, por consiguiente, en una modificación no tan relevante de la mezcla el cálculo de su riesgo sería exactamente el mismo que en el caso de un producto nuevo.-

Evaluar el impacto marginal sobre la mezcla significa, como hemos dicho, medir el incremento de la rentabilidad total o, de otro modo, el incremento del valor esperado de la rentabilidad total y, por otro lado el cambio producido en la varianza total de la mezcla.-Para ello es necesario calcular el nivel de correlación entre este producto y los restantes existentes en la mezcla.-

6.- LA FUNCION DE UTILIDAD

La aproximación subjetiva

El criterio que hasta ahora ha sido empleado ha sido el del valor esperado basado en la ley de los grandes números, por el cual, dados los resultados posibles

$$R_1, R_2, \dots, R_r$$

de un determinado producto y sus respectivas probabilidades

$$P_1, P_2, \dots, P_r$$

el proyecto del nuevo producto A, por ejemplo, era aceptado si

$$E(A) = \sum_{i=1}^r R_i p_i > 0$$

Este criterio sin embargo, ha sido muy criticado ya que en general estas decisiones son aisladas y no podría aplicarse la ley de los grandes números pudiendo, por lo tanto, presentarse grandes desviaciones de los valores reales con respecto a los esperados (27)

El método del valor esperado ha sido también criticado por Daniel Bernoulli en 1732 (28) quien, suponiendo un jugador cuyo objetivo consistiera en la maximización del valor esperado de su ganancia y dadas las siguientes condi-

(27) Masse Pierre op. cit. p. 229

(28) Borch Karl Henrik "The Economics of uncertainty" Princeton University Press, Princeton N.J. 1968 p. 14

ciones de juego, demostró el contraejemplo conocido como la paradoja de San Petersburgo:

Una moneda es arrojada hasta que caiga, por ejemplo, "cara" por primera vez.- Si esto sucede en la tirada n , el jugador obtiene un premio de 2^n y termina el juego.-

Al ser la probabilidad de que la moneda caiga "cara" en la jugada n -ésima $(\frac{1}{2})^n$, el valor esperado será:

$$\sum_{n=1}^{\infty} 2^n \left(\frac{1}{2}\right)^n = \infty$$

puesto que teóricamente es posible que el número de jugadas sea ∞ .-

Si, por otro lado, al jugador se le ofrece, por ejemplo \$ 1.000.000 con certeza, si éste se conduce por la maximización del valor esperado, preferirá participar en el juego de San Petersburgo antes que el \$ 1.000.000 con certeza.-

Esto significa que para este conjunto casi infinito de eventos, falla el criterio de la maximización del valor esperado.-

Daniel Bernoulli (29) visto el problema a que conducía el criterio de maximización del valor actual del capital consideró que no puede ser obtenida una medida válida del riesgo sin considerar la utilidad subjetiva asociada a cualquier "ganancia" o incremento de ese capital.-

De esta forma la utilidad marginal es decreciente al crecer el capital -la utilidad de aumentos sucesivos de capital es inversamente proporcional al capital.- Esto significa, entonces, que ante una situación bajo riesgo, las

(29) Bernoulli Daniel "Exposition of a New Theory on the measurement of risk" *Econometrica*, Econometric Society, Vol. 22 N° 1 enero 1954

acciones posibles deben ser ordenadas según la maximización del valor esperado de la utilidad del capital y no según el valor esperado del capital propiamente dicho.-

Bernoulli propuso una relación logarítmica de dicha función de utilidad del tipo de la figura 46

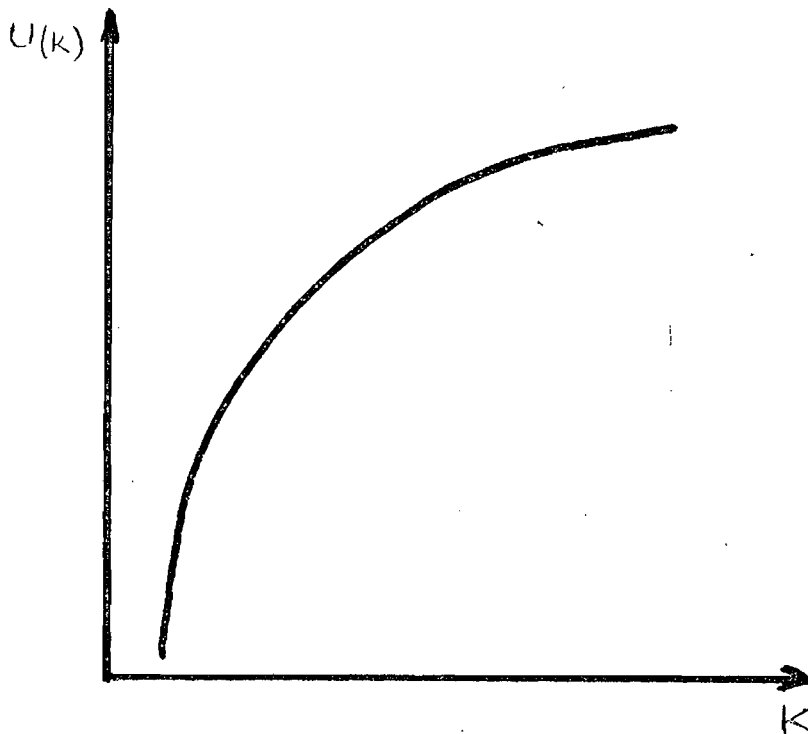


Figura 46

Esta función respondería entonces a la expresión:

$$U(k) = b \log K + C$$

donde K representa el capital y $U(k)$ la utilidad del capital.-

La primera derivada de esta función sería:

$$U'(K) = \frac{b}{K}$$

de donde los incrementos de utilidad son inversamente proporcionales a los incrementos de capital.--

La función logarítmica de la utilidad ha sido posteriormente muy criticada y numerosas funciones han sido propuestas hasta que finalmente Von Neumann y Morgenstern, basados en los llamados "axiomas psicológicos" le han dado una forma definitiva.--

Concepto del Equivalente Monetario Cierto

El concepto de equivalente monetario cierto que consiste en asumir que para cada acción a la que corresponda una determinada función de distribución de probabilidades existe una cantidad bajo certeza que sea de utilidad equivalente a dicha distribución.--

En el ejemplo de la figura 47 se ilustra este concepto:

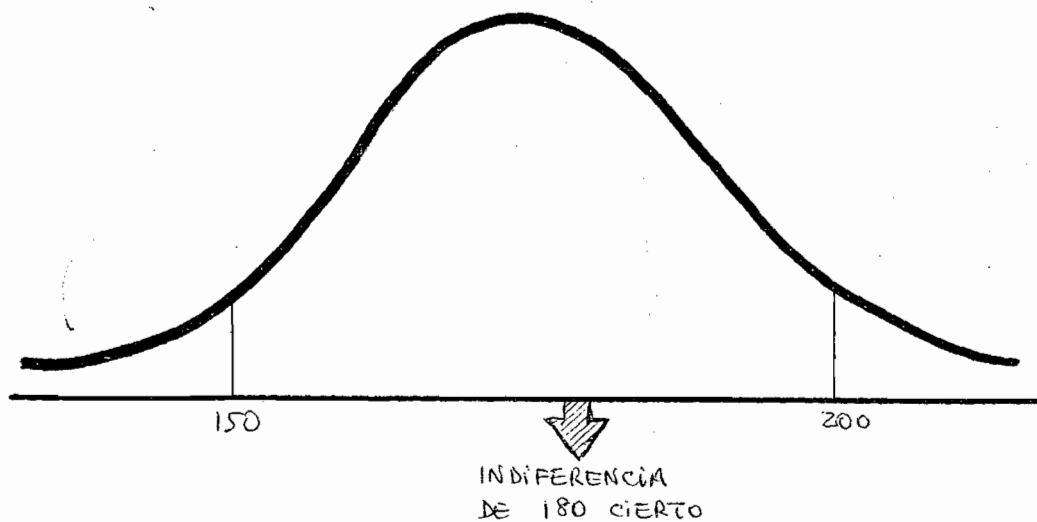


Figura 47

De esta forma dadas diferentes acciones y sus respectivas distribuciones de probabilidades, es posible ordenar tales acciones de acuerdo a sus equivalentes monetarios ciertos (30) .-

Si denominamos S al equivalente monetario cierto y expresamos la equivalencia o indiferencia por el símbolo \sim .

$$\$ \sim (R_1 p_1, R_2 p_2, \dots, R_n p_n)$$

donde se expresa que el equivalente monetario cierto S es una cantidad de capital bajo certeza que es indiferente a una acción que lleva asociada una determinada distribución de probabilidades de cada resultado posible.- A esta acción podemos denominarla "Activo aleatorio".-

El concepto de equivalente monetario cierto es fundamental para la definición de la función utilidad según Von Neumann y Morgenstern que desarrollaremos a continuación:

Enfoque de Von Neumann y Morgenstern de la teoría de la Utilidad

El enfoque de Von Neumann y Morgenstern de la teoría de la utilidad lo desarrollaremos de acuerdo al sistema de axiomas de Luce y Raiffa (31)

Estos axiomas, constituyen afirmaciones sobre lo que se considera un "comportamiento razonable".-

Partiendo del sistema de axiomas es posible ordenar los distintos "activos aleatorios" para luego llegar al teorema de la utilidad esperada de Von Neumann y Morgenstern.-

(30) Miller David W. y Starr Martin K. "Acuerdos ejecutivos e investigación de operaciones" Herrero, México 1961 p. 78

(31) Luce, Duncan R. y Raiffa Howard "Games and Decisions-introduction and critical survey" John Wiley & Sons N.York 1957. 7a. edición 1967) pp.25-32

Seguidamente, entonces, examinaremos brevemente el sistema de axiomas de Luce y Raiffa:

Axioma 1 - (Orden de resultados)

Dados dos resultados posibles R_i y R_j cualquiera puede establecerse un orden de preferencia o indiferencia entre los mismos

Utilizaremos el símbolo \sim para denotar indiferencia y \succ para denotar preferencia

$$R_i \sim R_j \quad , \quad R_j \succ R_i$$

Como es transitivo

$$R_i \succ R_j \quad , \quad R_j \succ R_k \quad \therefore \quad R_i \succ R_k$$

de esta forma pueden ser ordenados los resultados posibles, por ejemplo,

$$R_1 \succ R_2 \succ R_3 \succ \dots \succ R_n$$

Si definimos un activo aleatorio como una distribución de probabilidades sobre un conjunto finito de resultados mutuamente excluyentes

$$L = (p_1 R_1, p_2 R_2, \dots, p_r R_r)$$

podemos considerar a un activo aleatorio compuesto como aquel activo aleatorio para el cual uno de sus resultados posibles es a su vez otro activo aleatorio, o sea, una distribución de probabilidades sobre su correspondiente conjunto finito de resultados mutuamente excluyentes.-

Por ejemplo $L^{(1)}$, $L^{(2)}$, $L^{(s)}$ son activos aleatorios cada uno de los cuales puede tener los resultados R_1, R_2, \dots, R_r .- Si q_1, q_2, \dots, q_s

son números no-negativos tal que suman 1, entonces un activo aleatorio compuesto puede expresarse:

$$L = (q_1 L^{(1)}, q_2 L^{(2)}, \dots, q_s L^{(s)})$$

siendo : $0 \leq q_i \leq 1$, $\sum_{i=1}^s q_i = 1$

Axioma 2 (Reducción del Activo Aleatorio Compuesto)

Mediante todos los elementos del cálculo de probabilidades puede ser reducido un Activo aleatorio compuesto a un activo aleatorio simple

Suponiendo

$$(q_1 L^{(1)}, q_2 L^{(2)}, \dots, q_s L^{(s)}) \sim (p_1 R_1, p_2 R_2, \dots, p_r R_r)$$

ya que dado un activo aleatorio compuesto y un activo aleatorio simple habrá indiferencia entre ambos si las probabilidades del activo aleatorio simple son

$$P_j = \sum_{i=1}^s q_i P_j^{(i)}$$

donde P_j son las probabilidades del resultado R_j en el activo aleatorio simple y

$\sum_{i=1}^s q_i P_j^{(i)}$ las probabilidades de R_j en el compuesto
 $i = 1$

Entonces: $L^{(i)} = (p_1^{(1)} R_1, \dots, p_r^{(r)} R_r)$

ya que $\sum_{i=1}^s q_i P_j^{(i)}$ sería la probabilidad de que el resultado

fuera el activo aleatorio del que uno de sus resultados fuera R_j por la proba

bilidad de que el resultado dentro de ese activo aleatorio sea R_j .-

Axioma 3 - (Continuidad)

Existe u_j tal que se llega a la indiferencia entre cualquier resultado R_j con certeza \tilde{R}_j , y un activo aleatorio

$$R_j \sim \left[u_j R_1, (1 - u_j) R_r \right] = \tilde{R}_j$$

Este sería entonces un equivalente monetario cierto indiferente a la combinación del resultado más preferido R_1 y el resultado menos preferido R_r

Siempre existirá un determinado u_j que produzca la relación de indiferencia.-

Axioma 4 - (sustitución)

Existe indiferencia entre un activo aleatorio simple y un activo aleatorio compuesto que es igual en todos los resultados menos en uno, que en un caso es un resultado cierto con probabilidad P_j y en el otro es un activo aleatorio también con probabilidad P_j , siendo $R_j \sim \tilde{R}_j$

$$(P_1^1 R_1, \dots, P_j^j R_j, \dots, P_r^r R_r) \sim (P_1^1 R_1, \dots, P_j^{\tilde{}} R_j, \dots, P_r^r R_r)$$

Seguiría siendo $R_j \sim \tilde{R}_j$ si uno fuera sustituido por el otro dentro de un activo aleatorio.-

Axioma 5 (Transitividad)

Preferencia e indiferencia es una relación transitiva entre los activos aleatorios.-

Axioma 6 (Monotonía)

Dados dos activos aleatorios que tienen como resultado el mejor y el peor de los resultados, el primer activo aleatorio es preferido o es indiferente al segundo si y solo si la probabilidad P es mayor o igual que la probabilidad P' .-

$$\left[p R_1, (1-p) Rr \right] \succeq \left[p' R_1, (1-p') Rr \right] \iff p \geq p'$$

Se llega así por fin al teorema de la utilidad esperada de VonNeumann y Morgenstern:

Teorema: Si pueden ser asignadas relaciones de preferencia o indiferencia sobre un conjunto de resultados de acuerdo a los axiomas 1 a 6 (si la función de preferencias se ajusta a estos axiomas) existen números u_i tales que para dos activos aleatorios cualesquiera $L^{(1)}$ y $L^{(2)}$,

$$\sum p_i^{(1)} \cdot u_i \quad \text{y} \quad \sum p_i^{(2)} \cdot u_i,$$

expresan la preferencia entre los mismos

Ejemplo: Si $L^{(1)} \succeq L^{(2)}$

entonces
$$\sum_i p_i^{(1)} u_i \geq \sum_i p_i^{(2)} u_i$$

Existe, por lo tanto, una función de utilidad sobre el conjunto de activos aleatorios única, salvo una transformación lineal positiva (32)

Esto puede ser expresado como que existe una función de utilidad $u(L)$ si pasa L y L' cualesquiera.

$$u(L) \geq u(L')$$

El número asociado al activo aleatorio L es mayor al número asociado al activo aleatorio L' si y solo si se prefiere el activo L que el activo aleatorio L' .

Es importante recalcar que la función de preferencias antecede a la función

(32) Luce Duncan R. y Raiffa Howard op. cit. p. 30

de utilidad.- Lo que se busca es derivar una función de utilidad tal que si se es consistente con las preferencias, esta función de utilidad puede ser empleada para expresar dichas preferencias.-

Teoría de Aversión al riesgo

Un activo aleatorio es neutral (equitativo) si el valor esperado de su resultado es igual a su costo

$$E(R) = C$$

Es favorable si $E(R) > C$ y desfavorable si $E(R) < C$

Definimos entonces la aversión al riesgo como aquella situación de certeza a partir de la cual no se aceptaría un activo aleatorio neutral o equitativo (y menos aún uno desfavorable) (33)

Recordando la hipótesis de Bernoulli de la utilidad esperada, el objetivo consiste en maximizar

$$E[u(k)]$$

El hecho de la existencia de aversión al riesgo implica que la utilidad marginal del capital sea decreciente o sea que a medida que el capital crece, debe decrecer la primera derivada de la función de utilidad.- Para que exista aversión al riesgo, la segunda derivada debe ser negativa, o sea que la función de utilidad será cóncava de tal forma que cualquier combinación de dos de sus puntos quedará por debajo de la función.-

Siguiendo a Friedman y Savage (34) estos conceptos se ilustran en la figura

(33) Arrow Kenneth J. "Aspects of the Theory of Risk - Bearing",

Yrjö Jahanssonin Säätiö, Helsinki, 1965 p. 28

(34) Friedman Milton y Savage L.J. "Estudio de las elecciones que implican un riesgo, a la luz de una teoría de la utilidad" en "Ensayo sobre la teoría de los precios" Ed. G.J. Stigler y K.E. Boulding, Aguilar, Madrid 1963 p. 70

49.- Suponiendo que I_0 es una renta cierta (carente de riesgo) y por otro lado una probabilidad α ($0 < \alpha < 1$) de una renta I_1 y una probabilidad $(1 - \alpha)$ de otra renta mayor I_2 .-

La utilidad esperada de la segunda alternativa (B) será:

$$\bar{U}(B) = \alpha U(I_1) + (1 - \alpha) U(I_2)$$

Se elegirá la alternativa bajo certeza si

$$\bar{U}(B) < U(I_0)$$

Elegirá la alternativa con riesgo si

$$\bar{U}(B) > U(I_0)$$

y será indiferente si

$$\bar{U}(B) = U(I_0)$$

Si \bar{I} es el valor esperado de la alternativa B,

$$\bar{I}(B) = \alpha I_1 + (1 - \alpha) I_2$$

Dijimos que el juego es equilibrado si

$$I_0 = \bar{I}$$

Si I^* es una renta cierta que tiene la misma utilidad que la alternativa B

$$\bar{U}(I^*) = U(B)$$

Si $\bar{I} > I^*$ se prefiere no asumir el riesgo y hasta se está dispuesto a pagar $\bar{I} - I^*$ para asegurarse contra ese riesgo (prima de seguro).-

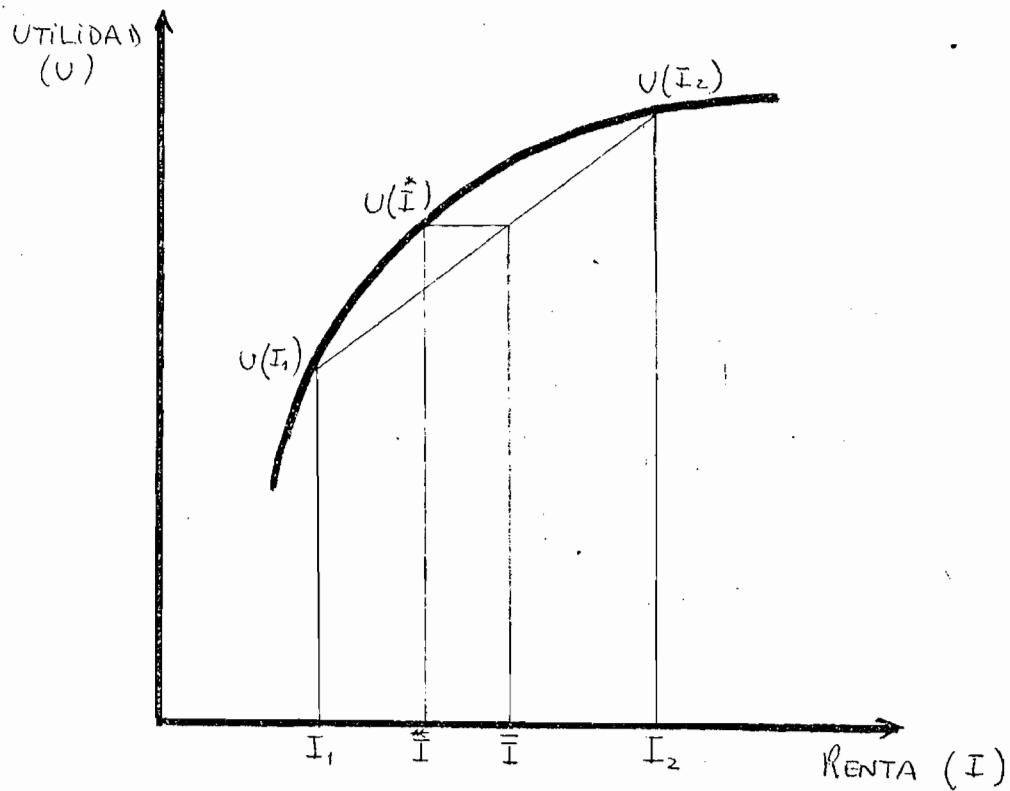


Figura 48

En la figura 49 (utilizada según los datos de la figura 48) vemos que al ser la función cóncava, el valor esperado de la utilidad del capital, es siempre menor que la utilidad del valor esperado.-

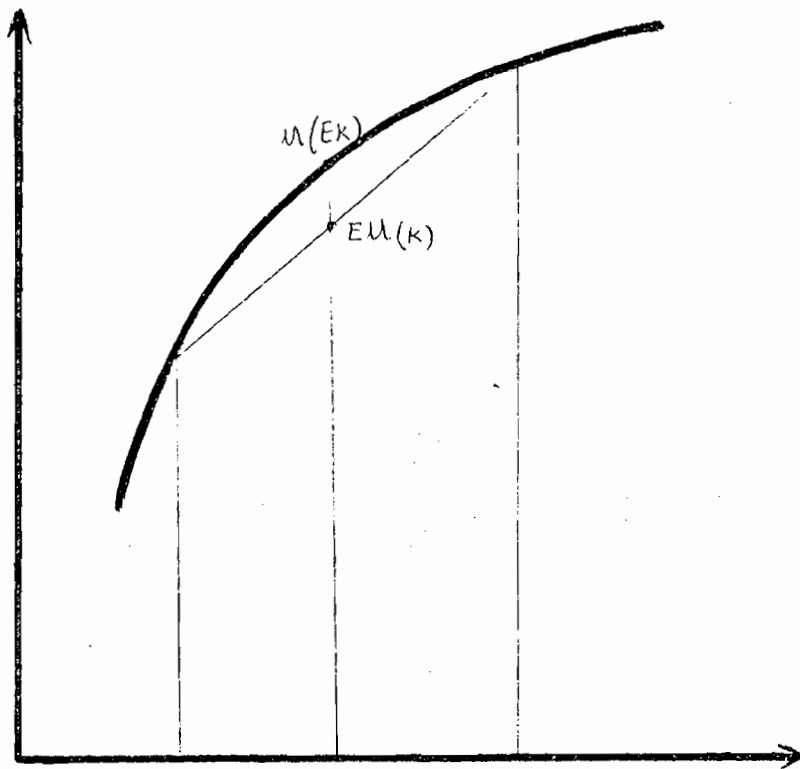


Figura 49

$$E U(K) < U(EK)$$

Esto significa que la combinación lineal de las utilidades es siempre menor que la utilidad de una combinación lineal (si existe aversión al riesgo)

Para lograr una medida del grado de aversión al riesgo podría ser empleado el índice de aversión absoluta al riesgo (35)

(35) Arrow Kenneth J. op. cit. p. 33

$$R_A (K) = \frac{-U'' (K)}{U' (K)}$$

O bien el Índice de Aversión Relativa al riesgo

$$R_R (K) = \frac{K \cdot U''(K)}{U' (K)}$$

que representaría la elasticidad de la utilidad marginal.-

Ambas medidas son positivas cuando existe aversión al riesgo ya que en ese caso $U'' (K) < 0$.-



7.- DECISION DE MEZCLA DE PRODUCTOS SEGUN EL CRITERIO DE DEMARCAION
RENTABILIDAD - RIESGO

Mezclas eficientes y mezclas ineficientes

Hemos partido inicialmente orientando el proceso de toma de decisiones hacia el objetivo de maximización de la rentabilidad.- Sin embargo, al incorporar el análisis del riesgo en el estudio de determinación de la mezcla de productos ha quedado demostrado que es de esperar algún sacrificio en la rentabilidad si se busca lograr un grado de estabilidad mayor del retorno producido por la mezcla al reducir el riesgo.-

Este equilibrio entre la rentabilidad y el riesgo es el núcleo fundamental de la decisión de mezcla.- Aceptar o rechazar un determinado proyecto de mezcla, según el criterio de demarcación rentabilidad - riesgo significa haber previamente definido dicho equilibrio entre ambos factores.- En otras palabras, significa corregir el objetivo de maximización de la rentabilidad de acuerdo a la filosofía ante el riesgo.-

En la figura 50 se indica la menor desviación standard obtenible a cada nivel de rentabilidad esperada (36) .-La curva consiste en una frontera de "mezclas eficientes" teniendo en cuenta la rentabilidad esperada, la desviación standard y el grado de correlacion interna de los productos que integran cada proyecto de mezcla.- Así en el gráfico se representan en función de su rentabilidad esperada total y su dispersión standard total los distintos proyectos de mezcla.-

De esta manera los proyectos de mezcla quedan clasificados en dos grupos: Aquellos cuya rentabilidad esperada y desviación standard están represen-

(36) Markowitz Harry M. op. cit. p. 20

tados por un punto de la curva y aquellos cuya rentabilidad esperada y desviación standard están representados por un punto superior a la curva.-

Los proyectos de mezcla del primer tipo, los que corresponden a un punto de la curva son los denominados proyectos "eficientes" ya que es imposible obtener una rentabilidad esperada mayor sin incurrir en una desviación standard mayor (mayor riesgo).- Por otro lado es imposible reducir el riesgo sin sacrificar el nivel de rentabilidad.- Los demás proyectos son "ineficientes".-

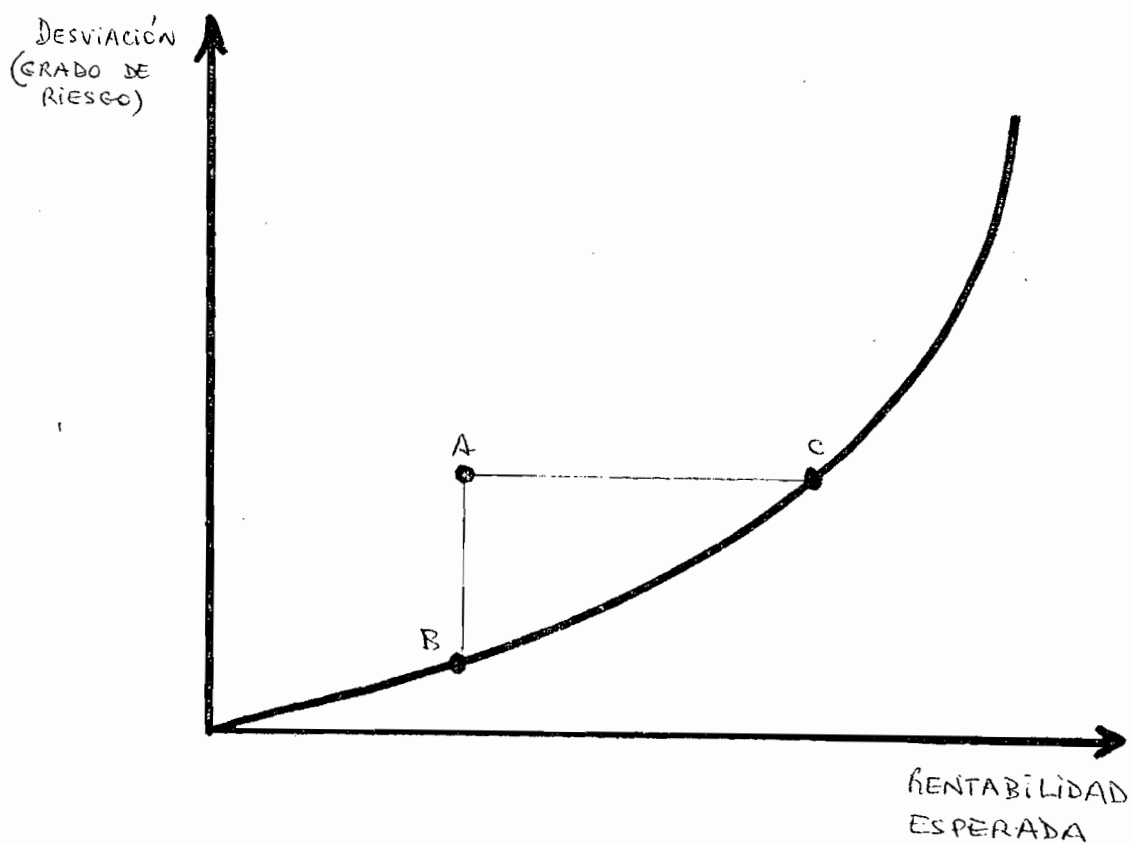


Figura 50

En el caso de la figura 50, el proyecto de mezcla B es mejor que el proyecto de mezcla A ya que implica la misma rentabilidad esperada pero con un grado de riesgo menor.- Asimismo, el proyecto de mezcla C es mejor que el proyecto de mezcla A ya que, asumiendo el mismo grado de riesgo, el proyecto C tiene una rentabilidad esperada mayor.-

Si representamos el conjunto de oportunidades o de proyectos de mezcla como en la figura 51, el proyecto de mezcla elegido será uno de los que corresponda a la curva gruesa que representa a los proyectos "eficientes".- Los proyectos ineficientes serán rechazados ya que puede ser obtenida una rentabilidad esperada mayor a un mismo nivel de riesgo o un riesgo menor a un mismo nivel de rentabilidad.-

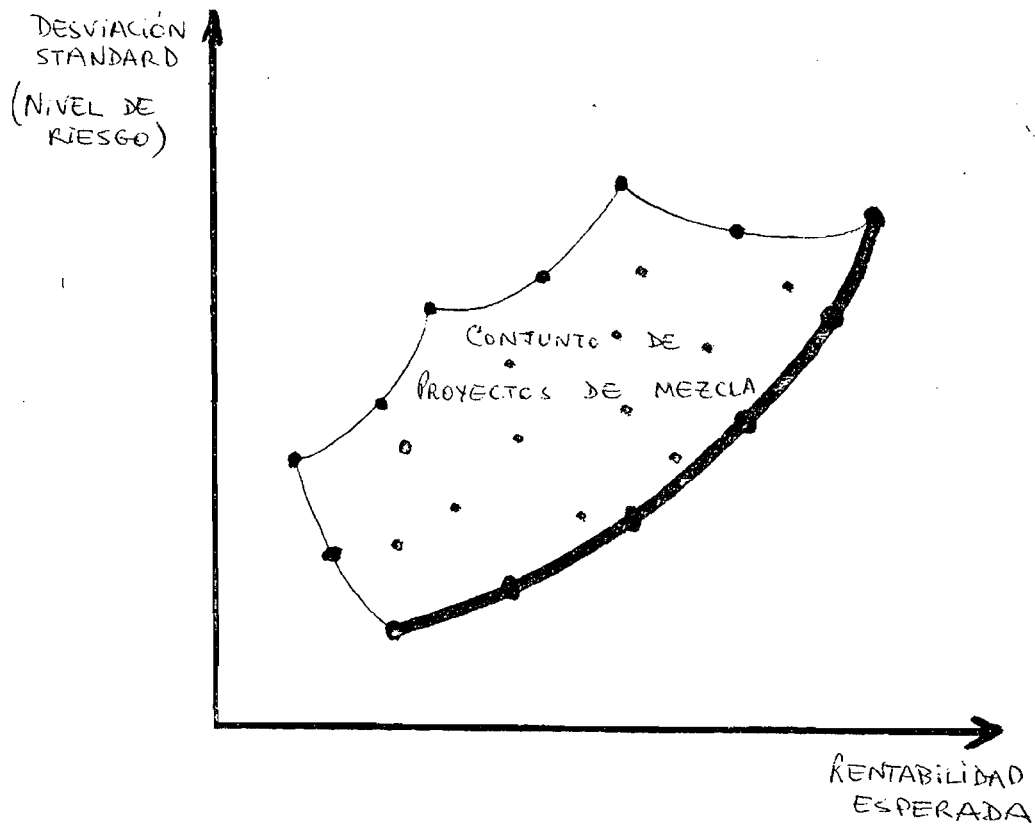


Figura 51.

En la curva gruesa, todo proyecto de mezcla representado por uno de sus puntos es eficiente.-

Para obtener esta curva es necesario calcular la desviación standard mínima para cada nivel de rentabilidad esperada.- Para ello es necesario realizar un análisis de cada proyecto posible de mezcla.- Este análisis debe consistir en el estudio de la rentabilidad esperada de cada producto que la integra, de su varianza (o de su desviación standard) y de su covarianza con los demás productos del proyecto.- Así es obtenida la rentabilidad esperada y la desviación standard de cada proyecto de mezcla.-

Como hemos visto, si el proyecto de mezcla incluye muchos productos, es más importante la determinación de sus covarianzas que la de sus varianzas, ya que éstas son fundamentales en cuanto al nivel de varianza de la mezcla.-

Si un proyecto de mezcla no es eficiente, puede ser incrementada la rentabilidad esperada sin asumir un riesgo mayor o reducido el nivel de riesgo sin sacrificar rentabilidad.-

El objetivo es encontrar el proyecto de mezcla, mejor de los que corresponden al conjunto de proyectos eficientes.-

Selección de la mezcla óptima

La mejor combinación rentabilidad-riesgo de las combinaciones correspondientes a los proyectos eficientes dependerá de la función de preferencias.-

Dicha función de preferencias es representada -de acuerdo a lo visto anteriormente- tal como se ilustra en la figura 52.- En la figura 53 se representa gráficamente un mapa de indiferencia de las distintas combinaciones

de rentabilidad-riesgo.-

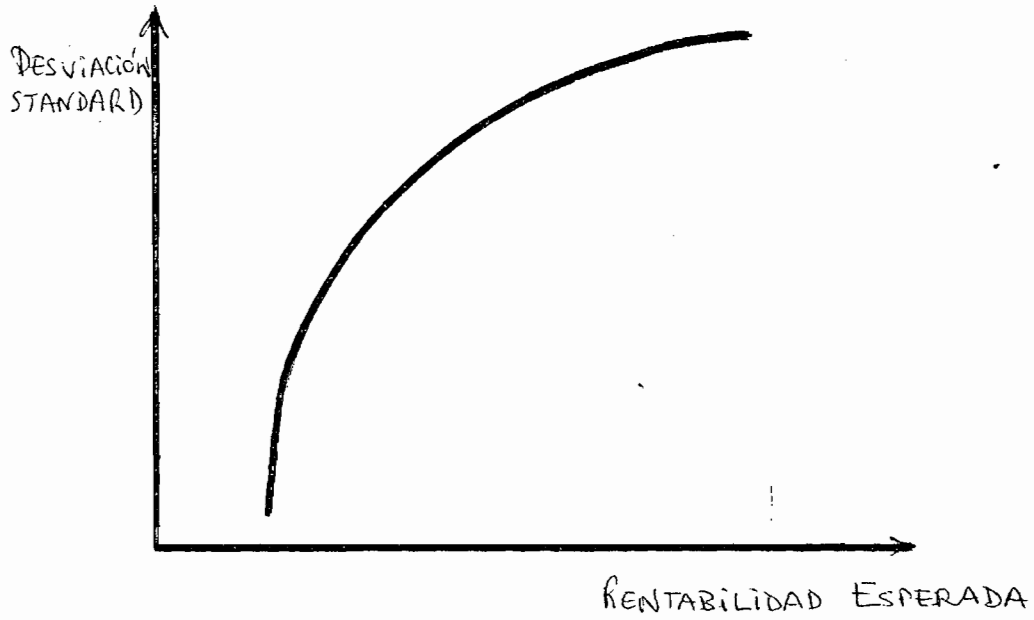


Figura 52

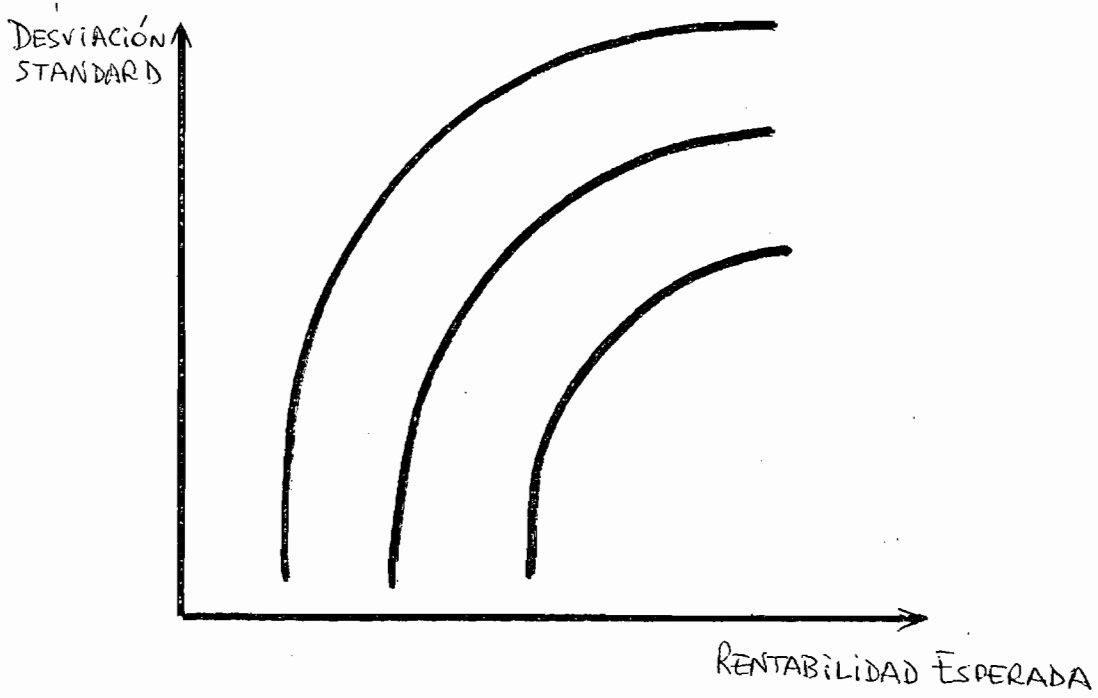


Figura 53

El objetivo es encontrar aquel proyecto de mezcla de productos eficiente que corresponda a la curva de indiferencia mayor.-

El grado de curvatura de las curvas de indiferencia -como hemos visto anteriormente- depende del grado de aversión al riesgo.- En la misma curva, cualquiera de sus puntos es indiferente a cualquier otro, representando cada uno de ellos una determinada combinación de rentabilidad esperada y riesgo.-

El mapa de curvas de indiferencia debe ser seguidamente empleado para detectar el proyecto de mezcla eficiente de mayor "utilidad" según el criterio de la teoría de la utilidad y la aversión al riesgo.-

El proyecto de mezcla óptimo será aquel proyecto eficiente que corresponda al punto de tangencia de la curva de proyectos eficientes con la curva de indiferencia mayor (37)

En la figura 54 es representado el conjunto de proyectos de mezcla y el conjunto de proyectos eficientes es aquel que corresponde a la curva gruesa.- En el punto A se produce la tangencia entre dicha curva de proyectos eficientes y una curva de indiferencia.- El punto A es entonces el de máxima utilidad de los proyectos de mezcla eficientes de acuerdo al grado de aversión al riesgo.-

Cada proyecto de mezcla incluye los productos existentes y una determinada combinación de proyectos de productos nuevos, modificaciones y, eventualmente, eliminaciones.-

(37) Van Horne James G. "Financial Management and Policy"(2a. Ed.)

Prentice Hall, Englewood Cliffs N. Jersey 1971 p. 32

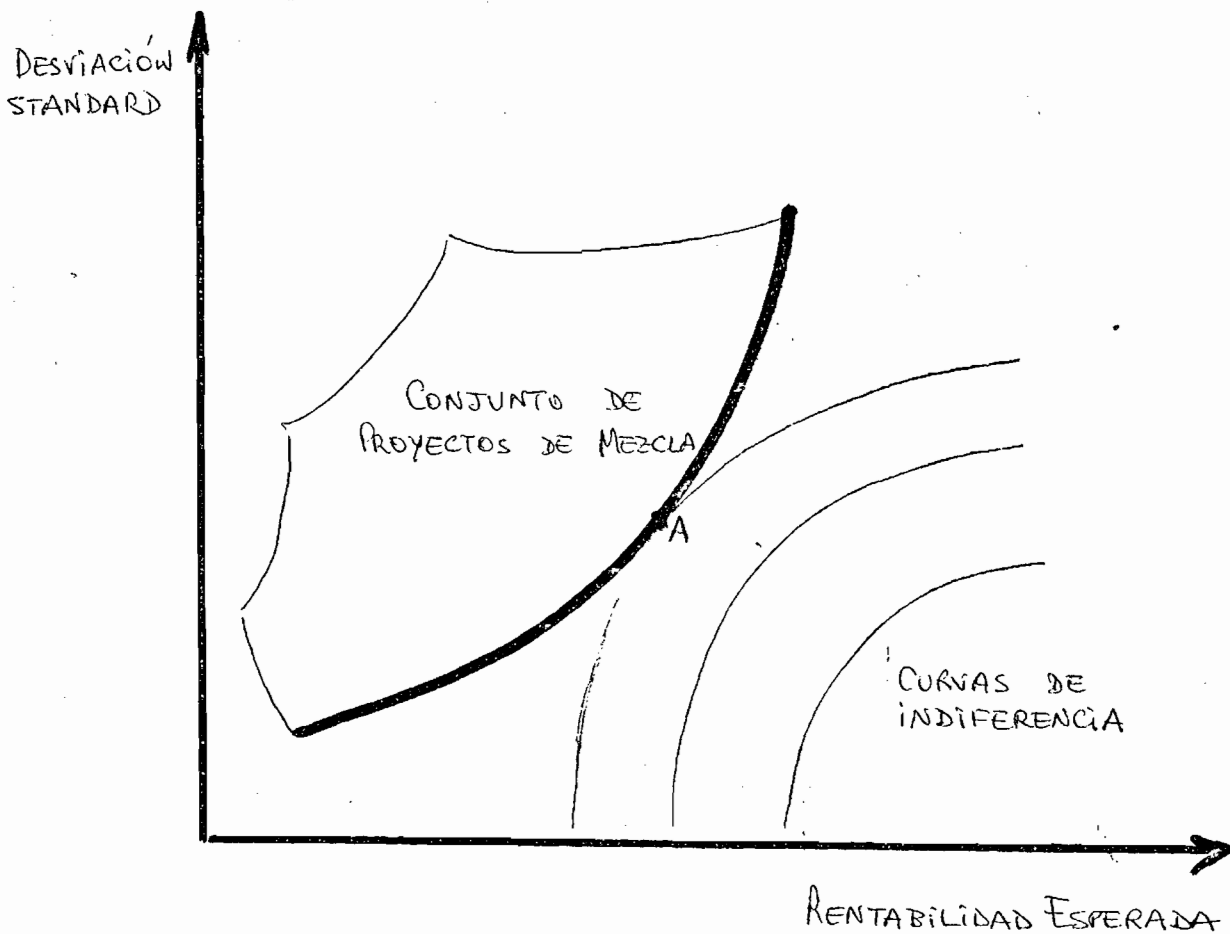


Figura 54

Salvo en el caso de las eliminaciones los productos existentes constituyen un subconjunto que participa en todos los distintos proyectos de mezcla.-

Los proyectos nuevos en distintas combinaciones no pueden ser evaluados separadamente ya que es necesario en el cálculo de la desviación standard incluir el análisis de las covarianzas para tener en cuenta las distintas correlaciones entre los productos.- Es posible que exista correlación entre uno o varios de los nuevos productos y uno o varios de los

del sub-conjunto de productos existentes en cada proyecto de mezcla.-

Lo que se busca determinar es el efecto incremental del nuevo producto (o los nuevos productos) sobre la mezcla anterior en lo que hace a la rentabilidad total esperada, por un lado, y el riesgo total por el otro.-

Utilizando el criterio de demarcación rentabilidad-riesgo es posible, de esta forma, definir el proyecto de mezcla que ofrezca la mejor contribución de rentabilidad esperada respetando la filosofía ante el riesgo.-

En la medida en que los elementos de un determinado proyecto de mezcla (productos existentes y nuevos productos) estén más correlacionados entre sí, las variaciones de los elementos individualmente considerados menos tenderán a cancelarse mutuamente y, por lo tanto, mayor será la variabilidad de toda la mezcla.- Esto producirá el efecto de una tendencia al alejamiento de la curva de proyectos eficientes de aquellos proyectos con grados elevados de correlación interna.-

Dada la posible correlación entre todos los elementos de la mezcla debida a las variables del contexto económico general, es necesario distinguir entre este tipo de correlación "normal" y otros grados de correlación interna más elevados.-

Con respecto a los nuevos productos, el objetivo consistirá en descubrir proyectos que, combinados con el sub-conjunto de productos ya existentes tiendan a que la mezcla que quede determinada tienda a aproximarse a la curva crítica de proyectos eficientes de mezcla.- Esto será logrado mediante el análisis de su grado de compatibilización, su rentabilidad esperada, el grado de variabilidad o riesgo de dicha rentabilidad esperada y el grado de correlación con los demás productos de la mezcla.-

Dada, de acuerdo a este criterio, una determinada mezcla ya existente, y un proyecto de nuevo producto, éste debería ser aceptado si manteniendo el mismo nivel de retorno de la mezcla contribuye a disminuir la variabilidad o riesgo de la misma o si, al mismo nivel de riesgo contribuye a incrementar su nivel de retorno.-

Esto es así ya que si consigue cualquiera de estas dos modificaciones, la mezcla anterior sería "ineficiente" al ser comparada con la mezcla nueva, dada una determinada función de utilidad.-

De la misma manera, este sería el criterio para eliminar un determinado producto ya que un producto sería eliminado si provoca a un mismo nivel de retorno total de la mezcla un nivel de riesgo mayor o al mismo nivel de riesgo un retorno total de la mezcla menor.- En la decisión de eliminación entran consideraciones de correlación que ya han sido comentadas anteriormente.- En general son problemas típicos de comercialización en que productos no aceptables de acuerdo al criterio rentabilidad-riesgo considerados individualmente deben ser "mantenidos" en la mezcla por su grado de correlación con productos considerados individualmente como fundamentales.-

Cuanto menor sea el grado de correlación positiva o cuanto mayor sea el grado de correlación negativa de un producto con los restantes, menor será el riesgo incremental de dicho producto en la mezcla.-

Esto se desprende de lo que hemos demostrado anteriormente de que el riesgo de un producto en particular no solo depende de su propia varianza sino también de las covarianzas con otros productos.- En otras palabras, el riesgo asociado a un determinado flujo de fondos esperados proveniente de un producto depende de la correlación de ese flujo de fondos con otros flujos de fondos provenientes de otros productos.-

8.- CONCLUSION

En este trabajo hemos examinado las variables intervinientes en la decisión de mezcla de productos.-

Hemos dicho inicialmente que este tipo de decisiones no podía ser orientada hacia una de las áreas funcionales en particular del sistema empresa, sino que debía consistir en uno de los arquetípicos efectos de coordinación.-

Nos hemos basado para ello en los aportes técnicos propios de cada área partiendo de la plataforma realística de un área de comercialización orientada hacia la mejor comprensión de las necesidades del consumidor y del funcionamiento del sistema-consumidor en el mercado.-

Se ha partido de una plataforma de este tipo para evitar una postura eminentemente de corte financiero a la que se le podría criticar inflexibilidad con respecto a los cambios en las necesidades, hábitos o patrones de comportamiento en el mercado.-

De esta se ha tratado de describir teóricamente el mecanismo de toma de decisiones del consumidor para llegar a los conceptos de aceptación y lealtad.-

Estos conceptos darían las bases de sustentación a las facticas usuales de comercialización en lo referente a segmentación de mercado y diferenciación de producto, como origen de las innovaciones o modificaciones y, por lo tanto, de los productos nuevos.-

El enfoque estructural de la "unidad perceptual óptima o ideal" que ha sido utilizado puede ser pasible de numerosas críticas.- La crítica funda-

mental puede consistir en su dificultad de procesamiento operativo en la práctica o su alto costo de investigación.- A pesar de ello, por un lado, constituye una buena aproximación a su correlato real, por el otro, siendo el objetivo primordial incluir en el análisis de mezcla la orientación al consumidor, el núcleo central de este trabajo -destacar la importancia de un criterio de demarcación más apropiado en la decisión de mezcla de productos- no depende de la utilización de la postura teórica aquí empleada. Solamente es necesario que, cualquiera sea la forma de describirla, la decisión de mezcla esté orientada hacia la conducta del consumidor.-

Al incluir las herramientas tradicionales de análisis financiero el estudio ha transitado desde el enfoque más elemental hasta los métodos más modernos de evaluación de flujos de fondos descontados.-

Por fin, luego de profundizar en el concepto del riesgo y la aversión al riesgo se ha podido describir más profundamente el criterio de demarcación de rentabilidad-riesgo aquí propuesto para decidir la aceptabilidad o el rechazo de un determinado diseño de mezcla de productos.-

Para ello ha sido empleada una teoría proveniente de un área totalmente ajena a la comercialización: la teoría del portafolio o de la cartera de acciones (Portfolio Theory) debida fundamentalmente a Markowitz.-

Las dificultades principales que han sido encontradas para su adaptación a una decisión como la de mezcla de productos de un sistema de comercialización es que dicha teoría trata activos más líquidos que un producto.- Esto hace que en este caso la mezcla es menos flexible ya que las inversiones en acciones son más divisibles, más diversificables, y de un patrón de mucho más dinamismo en cuanto a la incorporación y la eliminación de los elementos que la integran.-

El marco decisorio propuesto busca lograr una mejor apreciación de las variables relevantes que intervienen en la decisión de la mezcla.-

Si estas decisiones son óptimas en el sentido de maximizar la rentabilidad total dependerá de las posibilidades de medir correctamente la relación entre la rentabilidad y el riesgo.- No cabe la menor duda de que esta medición es de una dificultad muy elevada si se busca estimar con altos grados de precisión.- De esta manera la decisión puede ser menos que óptima si es imposible determinar esta relación precisamente.-

Sin embargo, con este criterio de demarcación se está en una mejor posición para lograr una aproximación de los efectos posibles de un diseño de mezcla en cuanto a la rentabilidad esperada y al riesgo asociado a cada nivel requerido de rentabilidad.-

El enfoque propuesto ha sido el de la teoría de Markowitz de cartera de acciones para un inversor individual.- En este caso las dificultades para definir una función de preferencias pueden ser ínfimas comparadas con las de definir una función de preferencias de una empresa.- Sin embargo, el hecho de que operativamente sea difícil de lograr no parece una razón suficiente para abandonar una herramienta teórica tan fructífera.

Puede ser que la "solución exacta" a este problema no sea alcanzada.- Inclusive la medición del riesgo individual de un determinado producto plantea numerosos problemas.-

Hemos utilizado probabilidades subjetivas o grados de creencia en los cálculos de tal forma de transformar esquemas de incertidumbre en otros más abordables de riesgo 0 por lo menos de incertidumbre parcial.-

Con respecto a la función de utilidad esta será una de las áreas más fértiles de desarrollos teóricos y de interesantes aplicaciones prácticas.-

El enfoque aquí desarrollado del riesgo se ajusta perfectamente al concepto de riesgo del sentido común.- Resulta lógico utilizar la dispersión

standard -típica medida estadística de la variabilidad- para medir el riesgo, tal que este constituya una función de la dispersión de la distribución de la probabilidad subjetiva.-

La argumentación de la teoría de la cartera (Portfolio Theory) resulta desde este punto de vista perfectamente adaptable a la decisión de productos ya que el riesgo global de la mezcla depende indudablemente de la medida en que los rendimientos de cada producto que constituya la mezcla se neutralicen mutuamente.-

Los métodos financieros tradicionales han empleado en general aproximaciones más amplias para tener en cuenta el riesgo.- La más usual consiste en cargar un plus por el riesgo sobre la tasa de descuento utilizada para actualizar los flujos de fondos.- Cuanto mayor fuera el número de períodos actualizados tanto más alto sería el plus sobre la tasa de descuento.- De esta forma si se empleara el método de la tasa interna, esta sería comparada con una tasa de rentabilidad mínima que intuitivamente incluyera un plus por el riesgo. En el caso del método del valor actual, se emplearía ya una tasa de descuento que incluyera ese plus o premio por el riesgo.- Este método, sin embargo, a pesar de emplear probabilidades subjetivas, evita emplear una determinación tan intuitiva de la tasa de rentabilidad requerida.- Lo que se busca es definir una filosofía ante el riesgo, que si bien existe, no ha sido explicitada en la forma de una función de preferencias.-

El alto índice de fracasos en el lanzamiento y posterior desempeño de nuevos productos o de modificaciones menores hace necesario contar con mejores y más analíticos procedimientos de decisión.- Estos procedimientos deben provenir no solamente de un mejor aprendizaje del funcionamiento del sistema-consumidor- una de las áreas en las que hasta ahora menos



modelos normativos han podido ser empleados- sino tambien de una mejor conceptualización de los factores endógenos y exógenos que afectan las estimaciones realizadas.-

En general hasta la fecha los enfoques han sido parcializados orientando los respectivos estudios de decisión de mezcla marcadamente hacia un área o hacia otra.- El enfoque de comercialización lo ha abordado quizás sin asumir la plena responsabilidad de la maximización de la rentabilidad suboptimizando a esta última en relación a la maximización de la participación de mercado o cualquier otra medida de desempeño comercial.- El enfoque financiero puede ser que no sea lo suficientemente flexible como para adecuar su operatividad a un mercado de necesidades permanentemente cambiantes sujeto a la presión competitiva de fuertes oponentes racionales.-

La decisión de mezcla de productos, evidentemente constituye una de las más relevantes decisiones ya que consiste en definir cuántas y cuáles serán las fuentes generadoras de beneficios tal que éstos sean máximos -objetivo operativo principal- con el máximo grado de estabilidad.-

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) Richard M. Cyert y James G. March, "Teoría de las decisiones económicas de la empresa", Herrero Hnos., México, 1965, p. 113
- (2) Alberto R. Levy, "Estrategia de Comercialización", Ediciones Macchi, Buenos Aires, 1970, p. 24
- (3) White, Irving S., "New Product differentiation: Physical and symbolic dimensions" en "Marketing in a changing World" American Marketing Association, Ed. A. Morin, 1969, p. 99
- (4) Alberto R. Levy, "Estrategia de Comercialización", Ediciones Macchi, Buenos Aires, 1970, p. 32
- (5) Nicosia Francesco M., "Consumer decision processes - Marketing and Advertising Implications", Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J. 1966
- (6) Fred V. Gardner "Profit Management and Control" Mc Graw-Hill Book Company, Inc. 1955 p. 173
- (7) Douglas P. Gould "Marketing para conseguir beneficio" Editorial Hispano Europea, Barcelona 1965, p. 60
- (8) Johnson Samuel C. y Jones Conrad "How to Organize for New Products, Harvard Business Review" mayo-junio 1957, p. 52
- (9) O'Meara John T. "Selecting Profitable Products" en "New Decision Making Tools for Management" Ed. Purk y Chapman, Harvard University Press Cambridge, Mass, 1963
- (10) Winberg Robert F. "Management Science and Marketing Strategy" en "Marketing and the Computer" Ed. Alderson and Shapiro, Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs N.J. 1963 pp. 98-127
- (11) Urban Glen L. "A Mathematical Modeling Approach to product Line decisions" en "Applications of Management Science in Marketing" Ed. Montgomery D.B. y Urban G.L. Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J. 1970 pp 247-263

- (12) National Association of Accountants, Temas de Administración N° 10, Ediciones Macchi, Buenos Aires, 1967, p. 50
- (13) Ejemplos tomados de Levy Alberto B. "Estrategia de Comercialización" Ediciones Macchi, Buenos Aires 1970 pp 279-284
- (14) Peumans Herman "Valoración de Proyectos de Inversión" Ed. Gestión Deusto, Bilbao 1967 p. 101
- (15) National Association of Accountants (N.A.A.) "Selección y Planificación de Inversiones" Ed. Iberico Europea de Ediciones S.A. Madrid 1968 p. 124
- (16) Robichek Alexander A. y Myers Stewart G. "Decisiones Optimas Financieras" Ed. Herrero Hermanos Sucesores S.A. México 1968 p. 20
- (17) Van Horne James G. "Financial Management and Policy" Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey 1971 p.60
- (18) Van Horne James op. cit. p. 62
- (19) National Association of Accountants, Temas de Administración N° 10 Ediciones Macchi, Buenos Aires 1967 p. 115
- (20) Van Horne James G. "Financial Management and Policy" Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 1971 p. 13
- (22) Markowitz Harry M. "Portfolio Selection - Eficient diversification of investments" John Wiley & Sons Inc, N. York 1967, p. 88
- (23) Masse Pierre "La elección de las inversiones" Ed. Sagitario, Barcelona 1959, p. 246
- (24) Markowitz H.M. op. cit. p. 107
- (25) Markowitz H.M. op. cit. p. 111
- (26) Van Horne James G. "The Analysis of uncertainty resolution in Capital Budgeting for new products" Management Science, Vol. 15, N° 3, Abril 1969 pp. 376-378
- (27) Masse Pierre, op. cit. p. 229
- (28) Porch Karl Henrik, "The Economics of uncertainty" Princeton University Press, Princeton, New Jersey 1968 p. 14

- (29) Bernoulli Daniel "Exposition of a New Theory on the measurement of risk", *Econometrica*, Econometric Society, Vol. 22, Nº 1, enero 1954 pp. 23-35
- (30) Miller David W. y Starr Martin K. "Acuerdos ejecutivos e investigación de operaciones" Herrero Hnos. México 1961, p. 78
- (31) Luce Duncan R. y Raiffa Howard "Games and Decisions - introduction and critical survey" John Wiley & Sons, N. York 1957 (séptima edición 1967) pp. 25-32
- (32) Luce Duncan R. y Raiffa Howard op. cit. p. 30
- (33) Arrow Kenneth J. "Aspects of the Theory of risk-bearing" Yrjö Jahnssonin Seatiö, Helsinki, 1965 p. 28
- (34) Friedman Milton y Savage L.J. "Estudio de las elecciones que implican un riesgo a la luz de una teoría de la utilidad" en "Ensayos sobre la teoría de los precios" Ed. G.J. Stigler y K.E. Boulding, Aguilar, Madrid 1963, p. 70
- (35) Arrow Kenneth J. op. cit. p. 33
- (36) Markowitz Harry M. op. cit. 20
- (37) Van Horne James C. "Financial Management and Policy" (2a. Ed.) Prentice Hall, Englewood Cliffs New Jersey 1971 p. 32